

## CONFORTO TÉRMICO DENTRO DA EDIFICAÇÃO UTILIZANDO COMO COBERTURA O TELHADO VERDE

MARIA EDUARDA SILVEIRA DOS ANJOS<sup>1</sup>; ALAN FELIPE GONÇALVES DOS SANTOS<sup>2</sup>; PAOLA MULINARI<sup>3</sup>; DIULIANA LEANDRO<sup>4</sup>; DENISE DOS SANTOS VIEIRA<sup>5</sup>; ANDRÉA SOUZA CASTRO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – me.silveiradosanjos@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – alanfelgoncalves@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – p\_mulinari@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – denisevieira2503@hotmail.com

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – andreascastro@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A O conforto térmico segundo Ruas (1999) é caracterizado como uma sensação de bem-estar em um determinado ambiente. Assim, um ambiente confortável termicamente precisa ter temperaturas radiante média, umidade relativa, temperatura e velocidade relativa do ar, a vestimenta e o metabolismo. Dessa forma, para ocorrer a redução da temperatura no interior dos ambientes, pode-se utilizar uma solução sustentável, os telhados verdes (OLIVEIRA, 2016).

A coberturas verdes (CVs), por definição, é uma estrutura que junta em sua composição uma camada de solo e substrato de grama ou plantas, tornando-se uma alternativa viável e sustentável (NASCIMENTO, 2010). Além do conforto térmico aplicado sobre o telhado convencional, preserva muito mais a vida útil da estrutura. Segundo (ABREU, 2009) os telhados verdes reduzem as ações dos raios ultravioleta, altas temperaturas e efeitos do vento sobre as coberturas.

Além disso, os telhados verdes são classificados de acordo com a necessidade de operação do sistema, podendo ser extensivos ou intensivos (WILLES e KEBERT, 2008). Segundo (WILLES, 2014), o sistema de telhado verde intensivo exige uma manutenção mais constante por ser possível adicionar vegetação de médio e grande porte e o sistema de telhado verde extensivo é caracterizado por necessitar baixa manutenção e tipo de vegetação mais rasteiras.

Mascaró (1992) afirma que os telhados e as coberturas atingem temperaturas altas por conta da sua exposição solar direta sendo um dos principais problemas das construções, além disso, diz que temperaturas mais altas internas são no período diurno e a noite perde calor rapidamente por radiação.

Figura 1. Telhado verde



Fonte: Setta, 2017

Dessa forma, o objetivo do trabalho é avaliar a eficiência de isolamento térmico das coberturas verdes.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Drenagem e Águas Residuais (LabDAR) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Em relação à pesquisa, ela foi exploratória, utilizando plataformas de busca como o google acadêmico, a Scielo e as palavras-chaves utilizadas foram “conforto térmico”, “telhado verde”, “cobertura verde”, “comportamento térmico” e “isolamento térmico”.

Dessa forma, foram selecionados os artigos que preenchiam as exigências do estudo, em formato texto, para a coleta dos dados qualitativos e quantitativos. Também foram feitos os levantamentos das temperaturas superficiais externas (TSE) e temperaturas superficiais internas (TSI) dos telhados com cobertura verde e telhado de fibrocimento. Com base nas informações levantadas realizou-se a interpretação dos dados obtidos e esses foram tabelados. A % de amenização foi realizada através da equação  $\frac{(TSE-TSI)*100}{TSE}$ .

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos de Oliveira (2009) sobre a diferença de temperatura de um telhado com cobertura verde (solo-água-plantas) e outro telhado com apenas fibrocimento (amianto), mostrou resultados na diminuição de temperatura no interior da estrutura de 4°C abaixo da temperatura superficial externa média que encontrada foi de 35,9°C, além disso, se utilizou o sistema de microaspiração para simular a chuva em cima da cobertura verde que contribuiu para a diminuição da temperatura por evapotranspiração. O mesmo autor identificou que o telhado com fibrocimento (amianto) teve muito mais troca de calor do ambiente externo para o ambiente interno do que o com cobertura verde.

Lopes (2007) realizou uma análise sobre a temperatura interna com diferentes telhados em um determinado horário, a temperatura máxima era 34°C. Os resultados desse estudo mostraram que a temperatura interna da cobertura verde foi de 26,5°C, obtendo uma redução de temperatura 7,5°C. O telhado de fibrocimento a temperatura interna apresentou 29,78°C e com telhado de cerâmica 30,63°C.

No estudo realizado por Vacilikio (2011) confirmou os estudos feitos por Oliveira (2009). Esse autor concluiu que a cobertura com telhado verde mostrou eficiência na redução de temperatura no ambiente interno, mantendo assim conforto térmico dentro da estrutura, além de manter o ambiente interno aquecido no período noturno.

Baldo (2019) analisou que no dia mais quente de seu estudo a temperatura do telhado de fibrocimento atingiu uma temperatura de 50,75°C e a cobertura verde 30,75°C em suas superfícies externas. Já em suas superfícies internas a temperatura da cobertura verde 25,75°C e com telhado de fibrocimento 37°C.

Na Tabela 1 podemos verificar a redução média da temperatura nos estudos elencados de 5,5° C, corroborando como um método de construção sustentável e como um instrumento para minimizar as ilhas de calor das cidades.

Tabela 1 – Refere-se aos valores de temperatura superficial externa e interna de coberturas verdes.

Cobertura Verde			
Temperatura superficial externa °C	Temperatura superficial interna °C	Autor	% de amenização
35,90	31,90	Oliveira, 2009	11,14%
34,00	26,50	Lopes, 2007	22,05%
30,75	25,75	Baldo, 2019	16,26%

Fonte: Os autores

Figura 2. Telhado verde minimizando as ilhas de calor



Fonte: Paula Morais, 2016

#### 4. CONCLUSÕES

Com esses dados é possível identificar que o telhado verde causa uma diminuição gradual da temperatura superfície interna das estruturas, além de evitar as trocas de calor do meio interno para externo. Diminuindo assim a poluição e melhora a qualidade do ar, além do isolamento térmico e acústico da edificação e por possuir vegetação o telhado verde controla o escoamento superficial

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Carmosa. **Telhados verdes**. 2009. Disponível em: <<http://obviousmag.org/archives/2009/06/telhadosverdes.html>>. Acesso em: 09 Jul. 2021.

RUAS, A. C. **Avaliação do conforto térmico: Contribuição à aplicação prática das normas internacionais**. (Tese mestrado Engenharia civil) - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas. P. 90. 1999.

NASCIMENTO, W. C.; FREITAS, M. C. D.; SCHMID, A. **Coberturas verdes: A renovação de uma ideia**. Universidade Federal do Paraná, Paraná, out. 2008. Disponível em: Acesso em: 09 jun. 2021.

OLIVEIRA, João Victor da Cunha. **LEVANTAMENTO QUALITATIVO DOS TIPOS DE SISTEMAS DE TELHADOS VERDES QUE SÃO PROPENSOS À VIABILIDADE DE USO NO SEMIÁRIDO**. Publicado em 10 novembro 2016. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO\\_EV064\\_MD1\\_SA6\\_ID291\\_03102016104409.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD1_SA6_ID291_03102016104409.pdf)>. Acesso em: 11/07/2021

OLIVEIRA, E. W. N. **Telhados verdes para habitações de interesse social: retenção das águas pluviais e conforto térmico**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2009/EricWatsonNettodeOliveiraPEAMB\\_2009.pdf](http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2009/EricWatsonNettodeOliveiraPEAMB_2009.pdf)>. Acesso em: 16/07/2021.

LOPES, D. A. R. **Avaliação do Comportamento Térmico de Coberturas Verdes Leves (CVLs) Aplicadas aos Climas Tropicais**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Carlos, São Carlos, 2007.

BALDO, Matheus Sbardelotto. **Comparativo entre o comportamento térmico de cobertura verde extensiva e cobertura de fibrocimento no clima de São Leopoldo, Brasil**. Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica. Vol13, N.2, 273-288. 6 agosto de 2020.

WILLES, J. A. **Tecnologias em telhados verdes extensivos: meios de cultura, caracterização hidrológica e sustentabilidade do sistema**. Piracicaba. P.70. 2014

VACILIKIO, Douglas Vaciliev, **Comparação entre Telhado Verde e Convencional nas Temperaturas Internas de ambientes**, 2011. Disponível em <[https://www.academia.edu/33179709/Compara%C3%A7%C3%A3o\\_entre\\_Telhado\\_Verde\\_e\\_Convencional\\_nas\\_Temperaturas\\_Internas\\_de\\_Ambientes?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/33179709/Compara%C3%A7%C3%A3o_entre_Telhado_Verde_e_Convencional_nas_Temperaturas_Internas_de_Ambientes?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page)> Acesso em: 15/07/2021

MASCARÓ, J. L.; MASCARO, L. E. R.; STORCHI, C.; CAMARGO, E. G.; MACIEL, Â.; GUTERRES, H. E.; BRENTANO, A. K.; FRANARIN, A. C. **Incidência das variáveis projetivas e de construção no consumo energético dos edifícios**. Rio Grande do Sul: 1992, p. 134.

SETTA, B.R.S.; **TELHADOS VERDES COMO POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS PARA O MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA**.  
Revista LABVERDE– RJ. V. 8, N. 1. Março de 2017.