

## INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SUPERFICIAL EM MATERIAIS DE SUPERFÍCIES VERTICAIS

Milena Penna Poloni<sup>1</sup>  
Cláudia Cotrim Pezzuto<sup>2</sup>

### Mudança Climática

#### *Resumo*

Este estudo investiga as características dos materiais de superfícies verticais urbanas com ênfase na refletância solar e temperatura de superfície. Para o estudo foram selecionadas 6 amostras de materiais de superfícies verticais urbanas comumente utilizadas na envoltória de edificações. As medições de refletância solar foram realizadas com o Espectrômetro ALTA II. Para a análise da temperatura de superfície as amostras foram expostas à radiação solar e os dados foram coletados com uma câmera termográfica. As maiores variações foram encontradas no horário da temperatura máxima, aproximadamente 20,4 °C entre o grupo de amostras de maior refletância solar, a pedra natural branca mesclada e pastilha branca (59,6 e 57,9), e a pedra natural bege escuro mesclado (39,7). De uma forma geral, as amostras apresentaram um rápido resfriamento e as temperaturas mínimas com pouca variação, na faixa de 18, 8 a 20,4 °C. Os resultados demonstraram a importância da escolha correta dos materiais da envoltória, os quais podem contribuir para as questões de conforto térmico interno e reduzir a temperatura do ar urbano.

Palavras-chave: refletância solar; temperatura de superfície, conforto térmico.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação Sistema de Infraestrutura Urbana da Pontifícia Universidade Católica de Campinas – Campus I, CEATEC, [miilena.penna@gmail.com](mailto:miilena.penna@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup> Dra. do Programa de Pós-Graduação de Sistema de Infraestrutura Urbana da Pontifícia Universidade Católica de Campinas – Campus I, CEATEC, [claudiapezzuto@puc-campinas.edu.br](mailto:claudiapezzuto@puc-campinas.edu.br)

## INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional, a qualidade de vida dos cidadãos sofre impactos ambientais incluindo aumento da poluição do ar e da água, diminuição do suprimento da água, alteração climática local com diminuição da umidade relativa e aumento da temperatura do ar, aumento da demanda de energia, problemas de moradia e saneamento, diminuição da porcentagem de vegetação, aumento das áreas impermeáveis, congestionamento do tráfego, entre outros (CUI; SHI, 2012).

Neste contexto, estudos indicam que os materiais utilizados nas superfícies urbanas interferem significativamente na temperatura do ar e no conforto térmico urbano (ALCHAPAR et al., 2017; SANTAMOURIS et al., 2017).






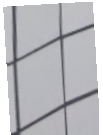
Os materiais utilizados nas superfícies verticais urbanas afetam tanto as condições térmicas do meio urbano, quanto o balanço de energia nas edificações (ALONSO et al., 2017). O desempenho térmico do revestimento vertical está associado ao comportamento simultâneo da textura, cor e composição do material (ALCHAPAR; CORREA; CANTÓN, 2012).

O envelope urbano contribui para a redução dos ganhos de calor e superaquecimento da cidade (ALCHAPAR et al., 2017). Desta maneira o estudo tem como objetivo investigar o desempenho dos materiais de superfícies urbanas com ênfase na refletância solar e a temperatura de superfície.

## METODOLOGIA

Para o estudo foram selecionadas seis amostras de superfícies verticais de diferentes cores e rugosidades. As amostras analisadas, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Amostras de estudo

Código	Pedras Naturais			Pastilha Cerâmica		
	PN_1	PN_2	PN_3	PN_4	PC_5	PC_6
Cor	Bege claro mesclado	Bege escuro mesclado	Caramelo	Branca mesclada	Branca mesclada	Branca
						

A pesquisa em questão avalia os materiais de superfícies verticais aplicadas nas fachadas das edificações, realizando medições de refletância solar e temperatura superficial. Para a refletância solar foi utilizado o espectrômetro portátil ALTA II. As medições foram coletadas em 3 pontos de cada amostra, adotando-se o valor médio. O método foi baseado nos procedimentos propostos por AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (2012) PEREIRA et al., (2015); SANTOS; MARINOSKI; LAMBERTS(2009). O equipamento ALTA II mede refletâncias correspondentes a radiações emitidas na faixa de comprimento de onda de 470 a 940nm. Para realizar tal procedimento foi inserido cada amostra separadamente dentro de uma câmera escura, evitando interferências de iluminação externa. Já as medições de temperaturas superficiais foram realizadas com o uso da câmera termográfica Fluke Ti110. Para a coleta as amostras foram expostas ao ambiente externo aberto, realizando medições a cada três horas no período de 24 horas, durante um dia estável de verão e sem precipitação. As amostras foram expostas em locais sem obstrução externa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2, apresenta os valores de refletância e absortância solar obtidos a partir das coletas realizadas com o equipamento ALTA II e ajustados ao espectro solar padrão. Analisando a refletância solar, o grupo de pedra natural apresenta uma maior variação de 27,8 a 59,60; enquanto o grupo de pastilhas oscila entre 43,3 e 59,6. A amostra de pedra natural branca mesclada (PN\_4) e pastilha branca destacaram-se com a maior refletância solar; 59,6 e 57,9 respectivamente. A amostra com a cor mais escura (Caramelo PM\_03) apresentou uma refletância menor dentro todas as estudadas com 27,8.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os dados obtidos, pode-se concluir que a refletância solar dos materiais utilizados em superfícies verticais influencia de forma significativa na temperatura de superfície. As seis amostras de materiais de superfícies verticais analisadas apresentaram refletância na faixa de 27,8 a 57,9 e uma significativa variação da temperatura de superfície, entre 50,7 e 71,0 no horário da temperatura máxima. De uma forma geral, quanto maior a refletância da amostra, menor a temperatura de superfície no horário de aquecimento. As amostras apresentaram um comportamento semelhante no resfriamento noturno, independente da refletância solar. Em contrapartida, através da baixa variação das temperaturas mínimas, observou-se comportamento semelhante entre os materiais. Esta pesquisa reforça a importância da escolha adequada dos revestimentos verticais externos, que podem contribuir para potencializar o conforto térmico da edificação, reduzir as cargas térmica de refrigeração e mitigar os efeitos do aquecimento urbano.

## REFERÊNCIAS

- ALCHAPAR, N.; et al Índice De Reflectancia Solar De Revestimientos Verticales: Potencial Para La Mitigación De La Isla De Calor Urbana. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 3, p. 107–123, 2012.
- ALCHAPAR, N. L. et al. The impact of different cooling strategies on urban air temperatures: the cases of Campinas, Brazil and Mendoza, Argentina. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 130, n. 1–2, p. 35–50, 2017.
- ALONSO, C. et al. Effect of façade surface finish on building energy rehabilitation. **Solar Energy**, v. 146, p. 470–483, 2017.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **G173: Standard tables for reference solar spectral irradiances - direct normal and hemispherical on 37° tile surface**. West Conshohocken, 2003.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM E903: Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres**. West Conshohocken, 2012.
- CUI, L.; SHI, J. Urbanization and its environmental effects in Shanghai, China. **Urban Climate**, v. 2, p. 1–15, 2012.
- PEREIRA, C. D. et al. Relatório de avaliação do espectrômetro portátil ALTA II. 2015.
- SANTAMOURIS, M. et al. Passive and active cooling for the outdoor built environment – Analysis and assessment of the cooling potential of mitigation technologies using performance data from 220 large scale projects. **Solar Energy**, v. 154, p. 14–33, 2017.
- SANTOS, E. I.; et al, R. **Influência do ambiente de medição sobre a verificação da absorvância de superfícies opacas utilizando um espectrômetro portátil**. X Encontro Nacional e VI Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído. **Anais...**Natal: 2009.