



# INOVAÇÃO PARA O CONFORTO TÉRMICO: ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES DA TINTA REFLETIVA

Guilherme Ribeiro de Moura<sup>1</sup>; Julio Ricardo de Faria Fiess<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este projeto visou verificar se o uso de determinada tinta refletiva seria capaz de diminuir a temperatura dos ambientes internos de uma edificação. Por uma pesquisa exploratória de campo na qual se utilizou um termo higrômetro, foram feitas medições no intuito de comparar temperaturas internas de ambientes, de modo que as amostras foram salas de aula da instituição de ensino superior UniCesumar – Centro Universitário de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. O ambiente que possuía sua cobertura cromatizada com tinta branca refletiva demonstrou temperaturas menores, resultando num conforto térmico maior em comparação aos ambientes cujo tratamento refletivo fazia-se ausente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conforto térmico; Engenharia Civil; Sustentabilidade; *White Roof*.

## 1 INTRODUÇÃO

Buscar maneiras práticas e sustentáveis de diminuir a temperatura interna dos cômodos de residências sem a utilização de condicionadores de ar mecânicos, que só agravariam ainda mais o problema do calor (pela emissão de poluentes causadores de males ambientais globais) é uma necessidade atual.

Devemos utilizar formas alternativas para propiciar um ambiente com elevado conforto ambiental, usando de técnicas como o isolamento térmico (VITTORINO; SATO; AKUTSU, 2003, p. 1277).

Uma área de concentração focada neste propósito é a arquitetura bioclimática (preocupação em integrar a edificação ao clima local, visando à habitação centrada no conforto ambiental do ser humano e sua repercussão no planeta). Corbella (2003, p.17) introduz o conceito explicando que se trata de considerar “a integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior”. O autor ensina que o melhor modo de planejar pelo viés ambientalmente responsável, neste sentido, é “integrado com as características da vida e do clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental” (p.17).

Neste contexto, cabe explicitar o conceito de conforto ambiental: se está confortável com relação a um acontecimento ou fenômeno se é possível observá-lo ou senti-lo sem preocupação ou incômodo (CORBELLA, 2003). Isto é, uma pessoa está em um ambiente físico confortável quando se sente em neutralidade com relação a ele. Esse conforto ambiental engloba principalmente o conforto térmico, ou seja, uma espécie de neutralidade de temperatura em relação ao indivíduo que se encontra numa determinada habitação.

Para obter o conforto ambiental descrito, portanto, sem gastar energia em excesso e desperdiçar recursos, existem diversas formas ecológicas de aplicabilidade da

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. Bolsista Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UniCesumar (PROBIC). gui.moura21@gmail.com

<sup>2</sup> Orientador, Professor Mestre do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. julio.fiess@unicesumar.edu.br



sustentabilidade na engenharia. Isto é, ao se considerar a edificação de modo sistêmico, analisando não apenas opções de energia renovável e limpa (de extrema importância), mas também a própria arquitetura e o revestimento de modo geral (o que inclui, neste caso, tintas sensíveis ao calor que são capazes de influenciar no conforto térmico de modo simples), é um modo de pensar conforme propõem os conceitos supracitados.

Neste sentido, é preciso saber lidar com o clima do local em que se projeta a edificação e utilizá-la pensando a favor de um futuro conforto térmico e ambiental para os moradores e transeuntes. Esse contexto destaca uma prática comum que é amplamente estudada atualmente: o benefício da utilização do *white roof* (telhado branco), que será abordado no tópico a seguir.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 WHITE ROOF: A TINTA REFLETIVA EM AÇÃO

O uso do *white roof* está relacionado com a temperatura de grandes centros urbanos, nos quais acontece um fenômeno microclimático conhecido como “ilha de calor”, as quais surgiram, principalmente, devido a falta de planejamento e preocupação com impactos ambientais durante a construção das cidades. “O que se verifica nas cidades é que, devido à opção geométrica dos edifícios e a escolha dos materiais e revestimentos adotados na construção dos mesmos, a circulação do ar fica prejudicada e a taxa de absorção da radiação térmica elevada” (COSTA & MACHADO CEREDA, 2009, p. 2).

Tratando desse assunto, Corbella (2003, p. 17) comenta que “poucos edifícios contemporâneos [...] são capazes de prover conforto térmico e visual para seus usuários, sem uma forte dependência dos sistemas convencionais de energia”. O desenvolvimento de uma arquitetura voltada ao meio ambiente capaz de nos livrar dessa dependência, segundo ele, é um dos desafios que enfrenta a presente geração de arquitetos e engenheiros brasileiros.

Analisa-se este problema pelo viés do desafio de amenizar temperaturas muito elevadas de forma ecossustentável e como modo de evitar o uso excessivo de energia convencional para buscar uma qualidade de vida mais elevada ao indivíduo ocupante da habitação (COSTA, 1982; FROTA, 2001; CORBELLA, 2003).

Desse modo, ao buscarem-se novas alternativas, que vão ao encontro dos objetivos deste estudo, Sevegnani et al (1994) propõem que a “pintura reflectiva” pode ter um grande efeito na construção, principalmente em edificações sem forro.

Neste tema, as preocupações giram em torno do conforto térmico destinado ao indivíduo que habitará a edificação. Uma campanha denominada “*One Degree Less*” ([www.onedegreeless.org](http://www.onedegreeless.org)), em tradução livre “Um grau a menos”, aponta que “revestir o topo de uma edificação com uma tinta que reflete [...] pode representar reduções significativas na temperatura interna do prédio e, dessa forma, corroborar à redução do consumo de energia elétrica, de 20% a 70% dependendo do caso” (COSTA & MACHADO CEREDA, 2009, p. 1), isso porque se a quantidade de calor é menor, menor será o fluxo térmico e melhores serão as condições de conforto térmico (SEVEGNANI et al. 1994).

Deste, modo, testou-se a hipótese de que a pintura refletiva pode apresentar-se, a partir de comprovações de testes térmicos, como alternativa válida e legítima de busca sustentável pelo conforto térmico em nível de ambiente interno. Este trabalho de campo será descrito abaixo.



## 2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa exploratória de campo, de acordo com o conceito de Martins Junior (2009, p. 88), ao passo que se buscou avaliar o efeito que uma variável pode causar sobre outra. A técnica amostral foi não probabilística, já que foram selecionados cômodos de determinada construção a qual se sabia haver tratamento térmico (com a tinta branca refletiva) em partes da edificação. Desta maneira, compuseram o *corpus* do estudo duas salas de aula da instituição de ensino superior UniCesumar, Centro Universitário de Maringá de Maringá-PR. Esta escolha partiu de uma triagem preliminar composta por salas com diferentes tipos de forro, que podem ser observadas abaixo.



**Figura 1:** Salas de aula testadas

Fonte: Arquivo pessoal

Para que as medições seguissem um padrão correspondente em se tratando do espaço em que se realizou a medição, utilizou-se como parâmetro a sala 7 do bloco 6, já que este bloco é o único da instituição que possui a pintura com a tinta refletiva (figura 2).

Para comparar os dados coletados, deste modo, utilizou-se a sala 16 do bloco 5, que se encontra em posição geográfica similar que possibilita certa equidade em se tratando da incidência de raios solares e, ainda, possui o mesmo tipo de forro interno.



**Figura 2:** Localização das medições.  
**Fonte:** Arquivo pessoal.

O equipamento utilizado foi um termo higrômetro (figura 3). A análise destes dados teve uma abordagem de cunho quantitativo.



**Figura 3:** Termo higrômetro.  
**Fonte:** Arquivo pessoal.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Temperaturas obtidas em °C

	Bloco 06 - Sala 07			Bloco 05 – Sala 16		
	Inicial	Final	Média	Inicial	Final	Média
Medição 1	25,6	24,6	25,1	26,1	26,4	26,25
Medição 2	21,1	24,4	22,75	24,7	26,5	25,6
Medição 3	26,2	25,3	25,75	26	26,7	26,35
Medição 4	26,5	25,4	25,95	25,9	26,7	26,3
Medição 5	22,9	25	23,95	26,2	27,8	27
Medição 6	28,1	26,4	27,25	27,6	28,4	28
<b>TOTAL</b>			<b>25,12</b>			<b>26,58</b>

**Fonte:** Autores (2014).

A temperatura no município de Maringá - PR nos dias das medições, para fins de uma análise macroambiental, foram as seguintes: Medição 1 - 28°C; Medições 2, 3 e 4 - 26°C e Medições 5 e 6 - 29°C (CLIMATEMPO, 2014). É importante ressaltar que o equipamento foi transportado para as salas (entre as medições) dentro de uma maleta própria para evitar interferências externas e este era deixado na parte central das salas durante 1 minuto para estabilizar-se com a temperatura do ambiente, sendo que, as janelas estavam fechadas, com as cortinas abertas, ventiladores desligados e porta fechada. Depois de estabilizado, o termo higrômetro permanecia por 30 minutos no local, sendo feita a leitura da temperatura inicial e a final, retirando-se a média, dados estes expostos acima na Tabela 1.

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um panorama geral, notou-se leve alteração positiva no ambiente com tratamento refletivo em sua cobertura, de modo que houve um decréscimo de 1,46°C na temperatura deste. A literatura e casos empíricos aqui citados, entre outros existentes, demonstram a eficácia do *white roof* como auxiliar no conforto térmico, caso este que, em menor escala, pôde ser percebido também por este estudo. No entanto, não é possível afirmar categoricamente a eficiência deste material sem considerar demais fatores externos e internos com maior atenção para situações que exigem análises mais complexas. Vê-se, contudo, um caminho para novas investigações e para o uso do material pesquisado.



## REFERÊNCIAS

**CLIMA TEMPO.** Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/278/maringa-pr>> Acesso em 08 ago. 2014.

CORBELLA, Oscar. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental.** Rio de Janeiro: Revan, 2003.

COSTA, Ennio Cruz da. **Arquitetura ecológica:** condicionamento térmico natural. São Paulo: Edgard Blucher, 1982.

COSTA, Thiago Bulhões da Silva. MACHADO CEREDA, Francisco Eduardo Portella; Benefícios da utilização da cobertura refletiva nos prédios da Unicamp. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, vol. 5, n. 2, dez., 2009.

FROTA, Anésio Barros. **Manual de conforto térmico.** 5 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de cursos.** Petrópolis: Vozes, 2009.

SEVEGNANI, K.B.; GHELFI FILHO, H.; DA SILVA, I.J.O. Comparação de vários materiais de cobertura através de índices de conforto térmico. **Sci. Agric**, vol. 1, n. 51, Piracicaba: ESALQ/USP, jan./abr., 1994.

VITTORINO, F.; SATO, N. M. N.; AKUTSU, M. **Desempenho térmico de isolantes refletivos e barreiras radiantes aplicados em coberturas.** Curitiba: ENCAC/COTEDI, 2003.