



XIENCAC
ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

VIIELACAC
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

Búzios - RJ - 2011

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO DE COBERTURAS DE POLICARBONATO: ESTUDO DE CASO NO CAMPUS DA UNIMEP EM SANTA BÁRBARA D'OESTE

Rosmary Couto Paixão (1); Fernanda dos Reis Coutinho (1); Adriana Petito de Almeida Silva Castro (2)

(1) Graduanda - 9º semestre do curso de Arquitetura e Urbanismo, rosicp@hotmail.com.br

(1) Graduanda - 9º semestre do curso de Engenharia Química, fedcoutinh@unimep.br

(2) Profa. Dra. do curso de Arquitetura e Urbanismo, dripasc@uol.com.br

Universidade Metodista de Piracicaba, Departamento de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Rodovia Luis Ometto (SP 306) – Km 24, Residencial Furlan, Santa Bárbara d'Oeste-SP, 13451-900, Tel.: (19) 3124 1515

1. INTRODUÇÃO

A cobertura é o componente mais exposto à radiação solar de um edifício, e atualmente percebe-se que projetar áreas com coberturas transparentes é um desafio, pois a penetração da radiação solar impede, muitas vezes, atingir um nível adequado de iluminação e carga térmica. Quando este nível não é atingido há interferências diretas no conforto térmico dos usuários (CASTRO, 2006).

Áreas revestidas com materiais transparentes ou translúcidos oferecem maiores níveis de iluminação natural, porém permitem excessivos ganhos ou perdas de calor e conseqüentemente elevam o consumo de energia elétrica devido ao uso dos meios artificiais para resfriamento ou aquecimento do ambiente (CARAM, 1998). Há necessidade de balanceamento entre esses dois fatores distintos para assegurar condições adequadas tanto de conforto térmico quanto visual.

Chvatal (1998) afirma que ao considerar o clima local durante a realização do projeto, é possível proporcionar conforto térmico sem a utilização de equipamentos para condicionamento artificial do ambiente, por meio da escolha correta dos materiais de construção, disposição adequada das aberturas e sombreamentos, garantindo insolação e ventilação adequadas.

Deve-se levar em consideração que uma das principais funções dos fechamentos exteriores, tendo em vista o conforto térmico e a conservação da energia elétrica, é controlar adequadamente as interferências do meio externo. Deve haver uma avaliação criteriosa por parte dos projetistas para equilibrar áreas opacas e transparentes em projetos de edificações, pois se observa que em muitos casos há uso inadequado de alguns materiais, como o policarbonato, gerando desconforto para os usuários, devido à falta de conhecimento das propriedades óticas destes materiais (CARAM, 1998).

No campus da UNIMEP - Universidade Metodista de Piracicaba, em Santa Bárbara d'Oeste-SP, foram instaladas coberturas de policarbonato em áreas de transição, podendo ser observado, principalmente no verão, um grande desconforto térmico. A partir daí, sentiu-se a necessidade de se verificar "in loco" os resultados da aplicação desses materiais em coberturas, e constatar o efeito dessas superfícies transparentes no conforto térmico dos usuários. O conteúdo deste trabalho foi obtido a partir de pesquisa bibliográfica e estudo de caso realizado no local supracitado, onde foram efetuadas medições "in loco" e realizada uma comparação com dados de Medinilha *et al.* (2009), obtidos no mesmo local.

2. OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho térmico de policarbonatos aplicados em coberturas, levando-se em consideração as exigências humanas de conforto térmico, por meio de medições "in loco".

3. MÉTODO

Os objetos de estudo foram as coberturas de policarbonato alveolar instaladas no campus da Universidade Metodista de Piracicaba em Santa Barbara d'Oeste-SP.

A cobertura de Policarbonato do tipo alveolar (Figura 1) tem 6 mm de espessura, cor opal (branco leitoso), marca Lexan, fabricado pela antiga G.E. plastics (atual SABIC). É utilizada na passarela existente na área externa, uma área de transição com pé-direito de 3 metros.



Figura 1 – Cobertura de Policarbonato.

Estas coberturas foram instaladas no campus em 1999, com o intuito de fornecer transparência, possibilitando-se iluminação natural. Na época não foram observados os aspectos relacionados ao conforto térmico dos usuários, e o resultado foi a geração de um grande desconforto térmico, principalmente no período de verão, devido à formação de um efeito estufa.

Foram selecionados dois pontos para a coleta de dados para avaliar o desempenho da cobertura de policarbonato em relação ao ganho de calor e a resposta térmica do ambiente interno (Figuras 2 e 3):

- P1 – área externa – em pleno sol;
- P2 – área coberta com policarbonato alveolar.



Figura 2 – Localização dos pontos de coleta de dados no Campus da UNIMEP em Santa Bárbara d'Oeste-SP.



Figura 3 – Os dois pontos de coleta de dados.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados, disponíveis no laboratório de Conforto Ambiental da UNIMEP, foram:

- Mini Termômetro Fluke 62 – equipamento manual para aquisição de dados, utilizado para medir a temperatura das superfícies dos materiais analisados.

- Data Logger Testo 175-H1 – equipamento de aquisição automática de dados. Foram utilizados dois equipamentos deste tipo, para medir a temperatura do ambiente coberto pelo policarbonato e área externa.

4. RESULTADOS PARCIAIS

As distinções de temperatura mais significativas são percebidas, geralmente, nos períodos de verão e inverno. Neste trabalho, especificamente, são apresentados os resultados de uma medição preliminar realizada no inverno, de 19 a 24 de julho de 2010.

Foram utilizados dados da pesquisa de Medinilha *et al.* (2009) a título de comparação, no qual foram realizadas uma série de medições de temperatura em dois pontos em comum a esta pesquisa: a área externa e a área coberta pelo policarbonato.

No trabalho supracitado, constatou-se que durante o período de inverno a temperatura da área coberta com policarbonato (P5) foi ligeiramente menor do que a temperatura da área externa, principalmente entre 11 e 16 horas (Figura 4).

No mês de julho de 2010 foi realizada uma medição preliminar de temperaturas, para esta pesquisa, sendo que os resultados obtidos estão apresentados na figura 6.

Pode-se perceber, ao se comparar as figuras 4 e 5, que os resultados obtidos não se apresentaram muito diferentes em relação a pesquisa de Medinilha *et al.* (2009), no período compreendido entre 11 e 16 horas.

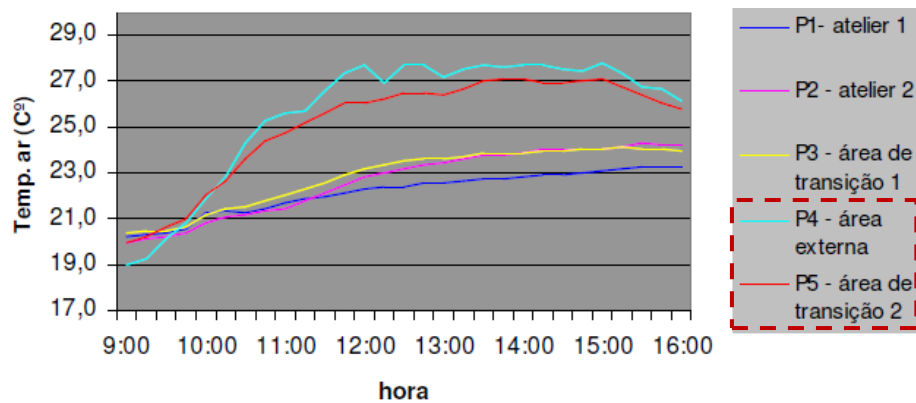


Figura 4 - Temperatura do ar nos pontos de medição – Inverno
Fonte: Medinilha *et al.* (2009)

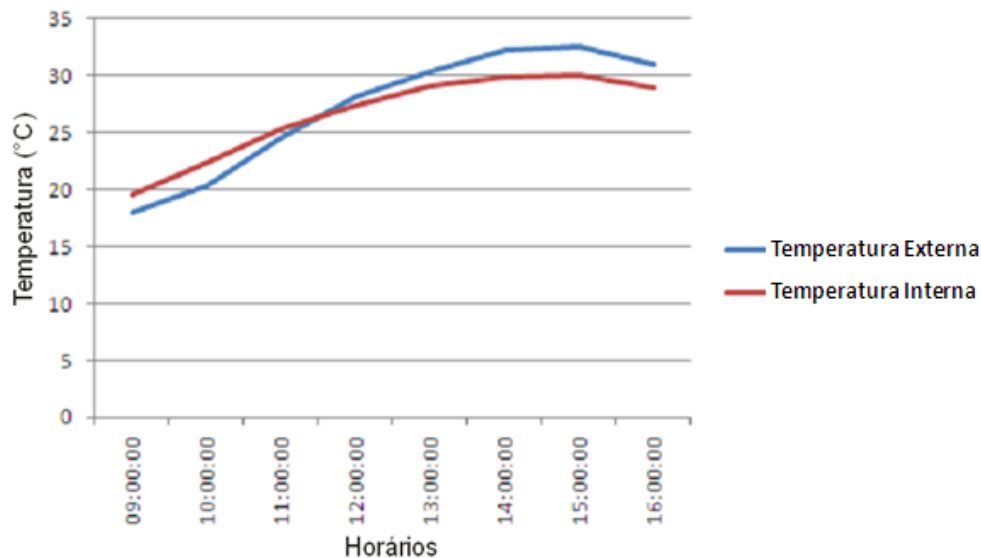


Figura 5 - Temperatura do ar em dois pontos de medição – Inverno

A figura 6, a seguir, ilustra a temperatura do ar interno (ambiente coberto pelo policarbonato) e a temperatura da superfície interna do policarbonato. Observa-se que a partir das 14 horas a temperatura superficial interna do policarbonato diminui, mas a temperatura do ambiente interno continua aumentando.

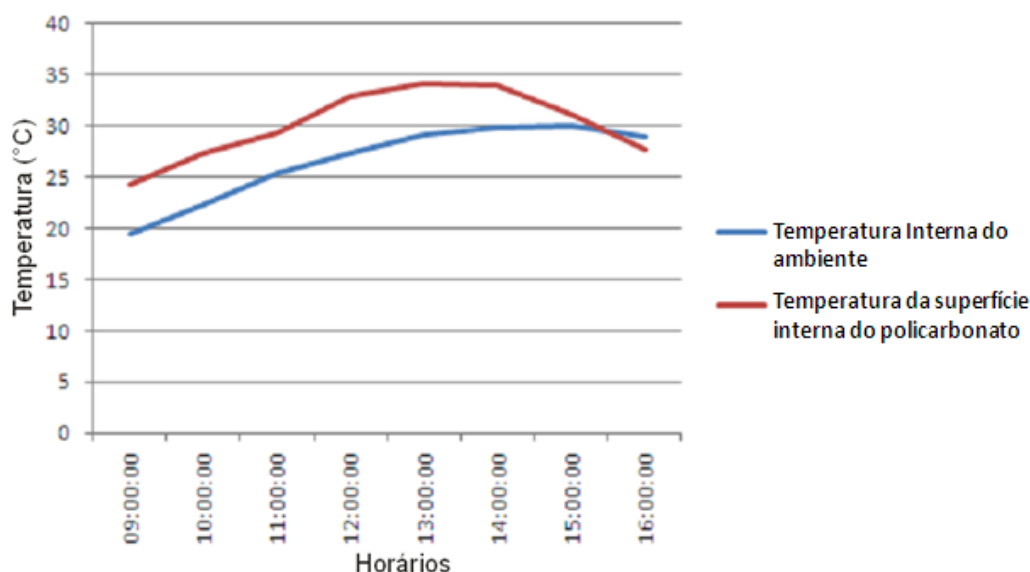


Figura 6 - Temperatura do ar interno (ambiente coberto pelo policarbonato) e da superfície interna do policarbonato

Levando-se em consideração que a média da temperatura da superfície externa do policarbonato foi de 30,1°C e a média da temperatura do ambiente interno foi de 26,5°C, verifica-se que a cobertura de policarbonato permitiu a passagem de 88,3%, em média, de calor para o ambiente interno.

Os resultados da pesquisa de Medinilha *et al.* (2009), assim como os resultados da medição preliminar desta pesquisa, demonstram que o policarbonato é um material que permite a transmissão da radiação solar para o ambiente interno e a retém, mantendo o calor no ambiente. Neste sentido verifica-se que é imprescindível a adoção de critérios quanto a utilização do policarbonato em coberturas, principalmente em países de clima quente como o Brasil.

As próximas etapas do trabalho são: análise dos resultados de verão e inverno; comparação entre os resultados obtidos “in loco” com os da análise espectrofotométrica; e elaboração de recomendações quanto ao uso do policarbonato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARAM, R. M. **Caracterização ótica de materiais transparentes e sua relação com o conforto ambiental em edificações.** Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Unicamp, 1998. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, 1998.
- CASTRO, A. P. A. S. **Desempenho térmico de vidros utilizados na construção civil: estudo em células-teste.** Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, UNICAMP, 2006. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, UNICAMP, 2006.
- CHVATAL, K. M. S. **A prática do projeto arquitetônico em Campinas, SP e diretrizes para o projeto de edificações adequadas ao clima.** Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Unicamp, 1998. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Unicamp, 1998.
- MEDINILHA, T. A. *et al.* **Avaliação da sensação térmica em áreas de transição.** In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, ENCAC X. Natal. 16-18 set. 2009. *Anais...* Natal. ENCAC. 2009.