



CONFORTO AMBIENTAL EM UMA ÁREA DE TRANSIÇÃO COM COBERTURA VERDE

Carla Matheus (1); Lucila Labaki (2); Edson Matsumoto (3)

(1) Arquiteta, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, matheuscarla@hotmail.com

(2) Doutora, Professora do Departamento de Engenharia Civil, lucila@fec.unicamp.br

(3) PhD, Pesquisador do Departamento de Engenharia Civil, edmatsu@widesoft.com.br

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo –
Laboratório de Conforto Ambiental e Física Aplicada. Av. Albert Einstein, 951 - Caixa Postal: 6021 –
CEP: 13083-852 - Campinas - SP

1. INTRODUÇÃO

Com o aquecimento global e o grande consumo de matéria prima, cada vez mais se torna importante a construção com materiais sustentáveis e com o uso de técnicas passivas para garantir conforto ambiental, evitando, assim, o uso de fontes artificiais de resfriamento ou aquecimento. Há inúmeras maneiras de minimizar a quantidade de energia necessária para aquecimento, resfriamento ou iluminação em um ambiente interno. A maneira como o projeto é desenvolvido pode levar a grandes economias energéticas tanto durante a obra como durante o funcionamento dos edifícios. Considerando a meta de construir casas com zero emissão de carbono na Inglaterra, o código para casas sustentáveis incorpora nove pontos chave; a eficiência energética é ponto central, mandatório como padrão mínimo (OSMANI & O'REILLY, 2009). A cobertura verde é uma boa estratégia para a redução do uso de energia. Segundo La Roche (2006) essa estratégia provou ter efeitos positivos ao melhorar o conforto térmico no interior do edifício. A transferência de calor para o interior através de uma cobertura vegetada é diferente de uma cobertura simples, pois fatores climáticos externos – radiação solar, temperatura externa, umidade relativa e vento – são reduzidos ao passarem pela folhagem da cobertura (EUMORFOPOULOU, 1998). Isso faz com que o calor externo seja transmitido em menor quantidade e mais lentamente para o interior, evitando o uso de energia para resfriamento do ambiente durante o verão e o aquecimento durante o inverno. Além da cobertura verde, a ventilação natural influencia positivamente no controle do conforto dos ambientes. Segundo Allard (1998), na maioria dos casos as taxas mínimas de ventilação necessária para a qualidade interna do ar são facilmente alcançadas e as taxas de ventilação máxima necessárias para o controle térmico na construção no verão são facilmente identificadas.

2. OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho é verificar o conforto ambiental de uma área de transição executada com cobertura verde na cidade de Atibaia, SP, relacionando o tipo de cobertura e a ventilação natural, sem a necessidade da utilização de técnicas ativas de resfriamento e/ou aquecimento. O projeto da edificação (objeto deste estudo), incluindo implantação, localização de paredes/aberturas e escolha de materiais, foi realizado buscando atingir melhores condições de conforto ambiental de forma passiva. Esse trabalho descrito busca verificar se esse objetivo foi atingido no que se trata de ventilação natural e esta inserido em uma pesquisa de mestrado que engloba além dessa análise de ventilação, medições *in loco* - de temperatura, umidade relativa, temperatura de globo e velocidade do ar e simulações utilizando-se o software Energy Plus para determinar o quanto a cobertura verde e a ventilação natural influenciam para melhorar o conforto ambiental dessa área.

3. MÉTODO

O objeto deste estudo é uma residência na cidade de Atibaia, considerada como área de transição, pois grande parte de sua área é aberta, interligada com o jardim. A casa tem 13,20m x 9,20m, totalizando 118,00m² de área de transição, além de 24,50m² de área fechada (Figura 1). Na área fechada há um mezanino de madeira cujo ambiente interno também está sendo avaliado. A parede de divisa do terreno é rebocada, feita de bloco de concreto. As demais paredes são de tijolo modular de solo-cimento, com exceção das duas paredes internas do mezanino, que são de madeira.



Figura 1 – Foto do Local. Localização dos pontos dos sensores.

Para avaliar a ventilação natural foi confeccionada uma maquete de acrílico na escala 1:45, escala na qual o modelo mais se aproximou da área necessária – próximo de 7% de obstrução da seção de ensaio do túnel. A Figura 1 indica a posição dos cinco sensores instalados: ponto 1: externo ao modelo; ponto 2: área descoberta; ponto 3: área superior do mezanino; ponto 4: área interna da área de transição; ponto 5: área com cobertura verde. O critério para escolha dos pontos se baseou em áreas mais utilizadas e também aquelas que, perceptivelmente, apresentam maiores diferenças de ventilação. A maquete foi testada no túnel de vento instalado na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp em três posições diferentes, nomeadas CA1, CA2 e CA3 (Figuras 2 e 3) e três velocidades diferentes em cada posição, denominadas 1, 2 e 3. As três posições foram escolhidas entre o Sul e o Leste, levando em consideração a direção dos ventos dominantes no município. A leitura foi feita em um intervalo de 20 segundos em cada ponto e posição. Sendo assim, foram gerados 10.000 valores para cada ponto; a partir daí, foi realizada uma média entre esses valores, sendo essa média a utilizada na avaliação dos resultados.

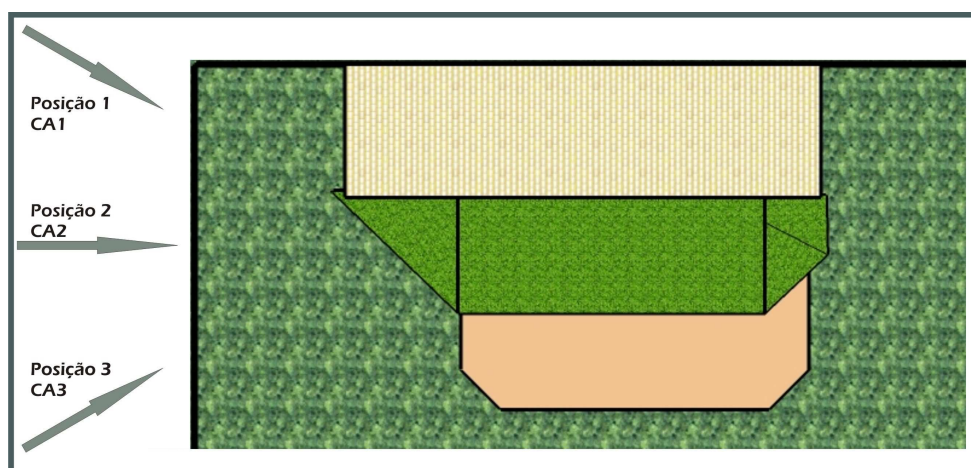


Figura 2 – Indicação das três posições estudadas (CA1, CA2 e CA3) na maquete eletrônica.

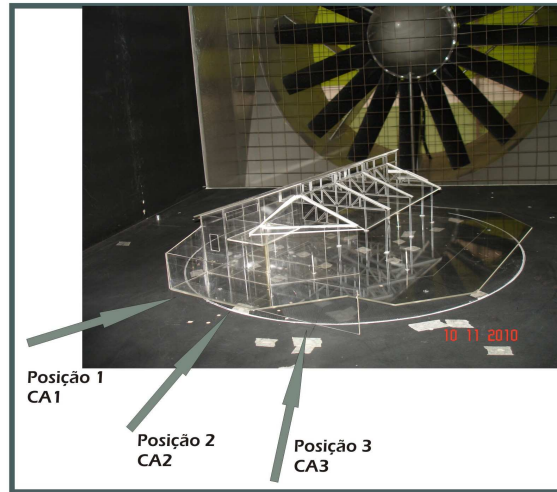


Figura 3 – Indicação das três posições estudadas (CA1, CA2, CA3) na maquete de acrílico inserida no túnel de vento.

4. RESULTADOS PARCIAIS

Os dados obtidos no túnel de vento foram separados em três gráficos:

Figura 4: dados das três posições na velocidade de vento baixa (CA1.1, CA2.1 e CA3.1);

Figura 5: três posições na velocidade média (CA1.2, CA2.2 e CA3.2);

Figura 6: três posições e velocidade alta (CA1.3, CA2.3, CA3.3).

A diferença de posição da maquete não influenciou significativamente os resultados, com exceção do Ponto 5, no qual se registrou maior velocidade do vento na posição 3 em comparação a 1 e 2. Em todos os casos o ponto externo (Ponto 1) registrou a maior velocidade de vento, conforme esperado. Os Pontos 2 e 3 obtiveram as menores velocidades; além disso, quanto maior a velocidade do vento, maior a diferença apresentada entre cada um desses dois pontos, comparados ao ponto externo (Ponto 1), chegando a uma diminuição de 85% do vento. O Ponto 3, apesar de estar situado na área de transição, obteve velocidades mais baixas que o Ponto 2, situado na área interna. Isso provavelmente ocorre devido ao Ponto 2, apesar de estar na área interna, pertencer a uma parte com abertura que permite a entrada direta – mesmo que parcial – do vento dominante. Por outro lado, o Ponto 3, apesar de estar na área de transição, não possui abertura que permita a entrada direta do vento predominante. Diante disso, esse modo de implantação se mostrou eficiente para a diminuição da velocidade do vento nas áreas de transição e interna.

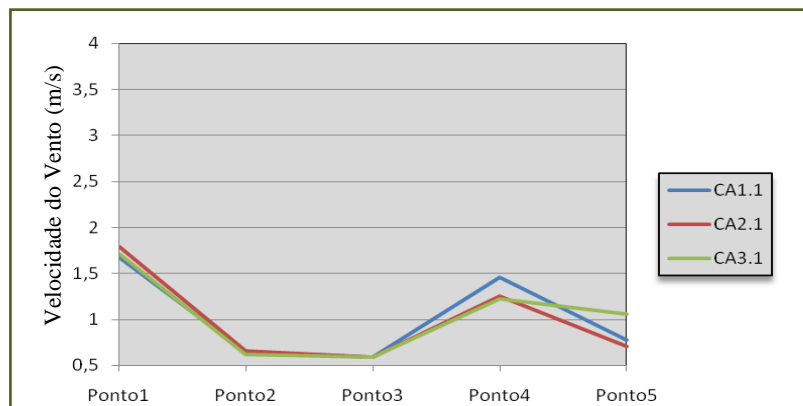


Figura 4 – Médias entre as três posições (CA1, CA2, CA3) e velocidade baixa de vento (1).

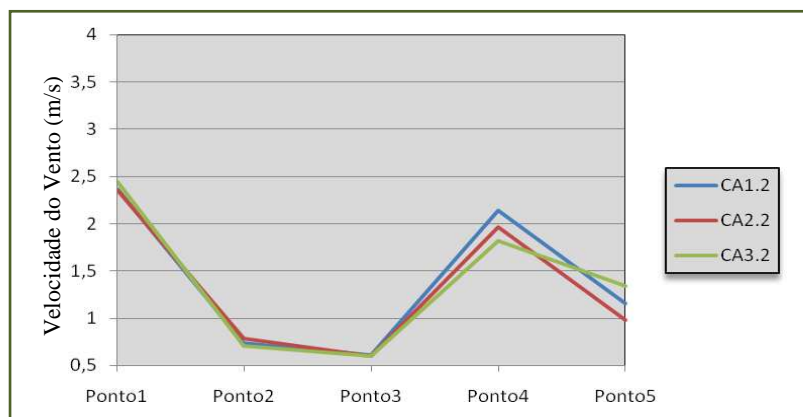


Figura 5 – Médias entre as três posições (CA1, CA2, CA3) e velocidade média de vento (2).

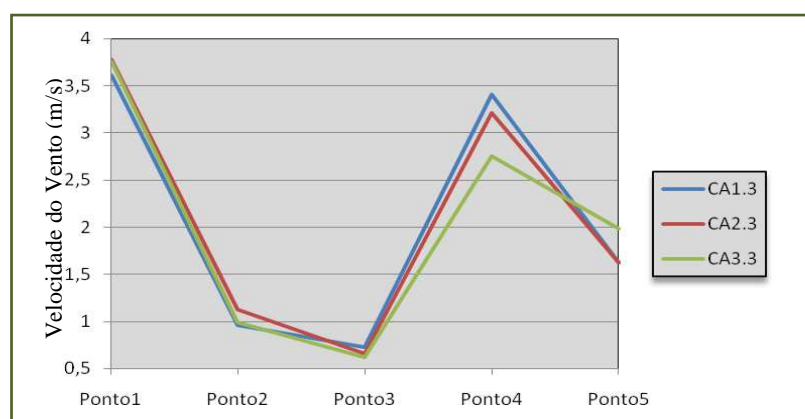


Figura 6 – Médias entre as três posições (CA1, CA2, CA3) e velocidade mais alta de vento (2).

Como estudo futuro, a maquete será testada no túnel de vento com a posição invertida, como se a obra tivesse sido implantada ‘espelhada’. Com isso será possível verificar se realmente a implantação, paredes e aberturas influenciam positivamente na utilização do vento como forma passiva de resfriamento. A partir desse resultado, serão indicados outros possíveis estudos em futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, Francis. **Natural Ventilation in Buildings**. James & James. UK, 1998.

EUMORFOPOULOU, Ekaterini.; ARAVANTINOS, Dimitris. **The contribution of a planted roof to the thermal protection of buildings in Greece** *Energy and Buildings*. 27(1): 29-36, 1998. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V2V-3SYXHRY-4&_user=10&_coverDate=02%2F28%2F1998&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1355961048&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=3dad52758e9886f22f7012845a3e563b

LA ROCHE, Pablo. **Green Cooling: Combining Vegetated Roofs With Night Ventilation**. ASES 2006 Conference, 2006.

Disponível em: http://www.csupomona.edu/~pmlaroche/rdocs/P142_LaRoche_ASES%202006.pdf

OSMANI, Mohamed; O'REILLY, Alistair. **Feasibility of zero carbon homes in England by 2016: A house builder's perspective**. *Building and Environment* Volume 44, Issue 9, Setembro 2009, Páginas 1917-1924.

Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V23-4VGF3R7-2&_user=10&_coverDate=09%2F30%2F2009&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1355898040&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=7c9a168b701de4f59a77ff02506a3a66