

O POTENCIAL DOS CAPTADORES DE VENTO PARA INCREMENTAR A VENTILAÇÃO NATURAL EM EDIFICAÇÕES LOCALIZADAS EM CLIMAS QUENTES E ÚMIDOS

BITTENCOURT, Leonardo S. (1); LÔBO, Denise G. F. (2)

(1) Arquiteto, Doutor em Energia e Meio Ambiente
Campus A. C. Simões, Tabuleiro, Departamento de Arquitetura e Urbanismo
CEP 57072-970 Maceió/AL. E-mail: lsb@ctec.ufal.br

(2) Bolsista PIBIC/CNPq, Rua Antônio C. M. Gama, 128, Jatiúca
CEP 57036-820 Maceió/AL. E-mail: denise@vcnet.com.br

RESUMO

Grande parte do território nacional é coberta por regiões de clima quente e úmido. Nessas regiões, a ventilação natural, associada à proteção solar, constitui o meio mais eficiente de se obter conforto térmico por vias passivas. Uma das estratégias existentes para incrementar a ventilação natural em edificações é o uso de captadores de vento, definidos como aberturas localizadas acima do nível da cobertura, que já vêm sendo empregados há bastante tempo em edificações da África e Oriente Médio. Este trabalho estuda o potencial do uso de captadores de vento em construções de regiões quentes e úmidas, através do estudo de caso das unidades habitacionais de um conjunto residencial localizado em Maceió/AL, no que tange ao aumento do conforto térmico nos ambientes internos. Para isso, foram realizadas simulações computacionais utilizando o programa PHOENICS 3.2. Os resultados, apresentados sob a forma de vetores, comprovam que há um grande potencial para o uso desta estratégia em regiões com clima quente e úmido.

ABSTRACT

Great part of Brazilian territory is covered by warm humid regions. In those regions, natural ventilation associated to solar protection is the most efficient building design strategy to reach thermal comfort by passive means. One of those strategies to increment natural ventilation in buildings is the use of wind-catchers. This work examines the cooling potential of wind-catchers in housing schemes located in Maceió, through the increase of air movement. The research was carried on simulations through PHOENICS 3.2 CFD software. Results, presented as vectors, suggest that there is enough scope to use this design strategy in warm humid regions.

1. INTRODUÇÃO

Levando-se em consideração o fato de que a população humana está crescendo aceleradamente, juntamente com o avanço da tecnologia e o conseqüente uso de energia, uma mudança de atitude torna-se necessária: é fundamental desenvolver o uso de recursos renováveis e reduzir o indiscriminado despejo de resíduos. Por essa razão, a *sustentabilidade* tornou-se uma questão de extrema importância.

A partir da crise de energia da década de 70, o consumo de energia elétrica passou a constituir uma grande preocupação. Dessa maneira, tem-se buscado cada vez mais uma diminuição do consumo energético através de uma maior eficiência no uso de energia, reduzindo o desperdício e fazendo uso de técnicas passivas para o controle ambiental.

A *eficiência energética* pode ser entendida como a obtenção de um mesmo serviço com menor dispêndio de energia. Portanto, um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia (DUTRA et. al. , 1997).

A elaboração de projetos que considerem adequadamente o clima da região na qual a edificação está inserida pode ajudar a melhorar a eficiência energética da arquitetura, através do uso de técnicas passivas de controle ambiental. No caso de climas quentes, uma técnica bastante eficaz é o uso da ventilação natural na refrigeração de edifícios.

1.1 Ventilação e conforto em climas quentes e úmidos

Grande parte do Brasil é coberta por regiões de clima quente e úmido, como é o caso de Maceió. Nesse clima, as oscilações das temperaturas diárias e sazonais são pequenas e o nível de umidade do ar é alto. A temperatura do ar raramente ultrapassa a temperatura do corpo.

Com ventos de baixa velocidade, o conforto é tão sensível para a temperatura radiante quanto para a temperatura do ar; mas, com ventos de alta velocidade, a temperatura do ar domina a percepção de conforto (BITTENCOURT, 1993).

A velocidade do vento aceitável em interiores varia de 0.5 a 2.5m/s (BOUTET, 1991). Este limite é baseado em problemas práticos, como desordem de papéis sobre mesas, por exemplo, ao invés de ser baseado em exigências de conforto. Em regiões de clima quente e úmido, é provável que o poder de resfriamento da ventilação com velocidades maiores possa compensar essas desvantagens.

Nessas regiões, a ventilação pode ser usada para duas finalidades complementares: resfriamento da estrutura da edificação e resfriamento fisiológico. O resfriamento fisiológico é particularmente importante nas regiões úmidas, já que o suor é geralmente a principal causa de desconforto.

As características gerais do clima do município de Maceió, em particular a disponibilidade de ventos com velocidades razoavelmente altas, apontam a ventilação como a estratégia mais adequada de resfriamento, que deve ser tida como principal objetivo no projeto das edificações.

A importância da ventilação natural se acentua nas edificações que não têm a possibilidade financeira de utilizar equipamentos mecânicos de climatização para a obtenção de conforto térmico, como é o caso das “habitações populares”, que dependem basicamente de um bom projeto bioclimático.

1.2 Os captadores de vento

Uma das estratégias existentes para incrementar a ventilação natural em edificações é o uso de *captadores de vento*, que consistem em aberturas situadas acima do nível da cobertura das edificações (Figura 1), podendo funcionar tanto como entrada (coletores), quanto como saída do fluxo de ar (extratores), dependendo da configuração dos mesmos e da edificação em relação à direção do fluxo de ar.

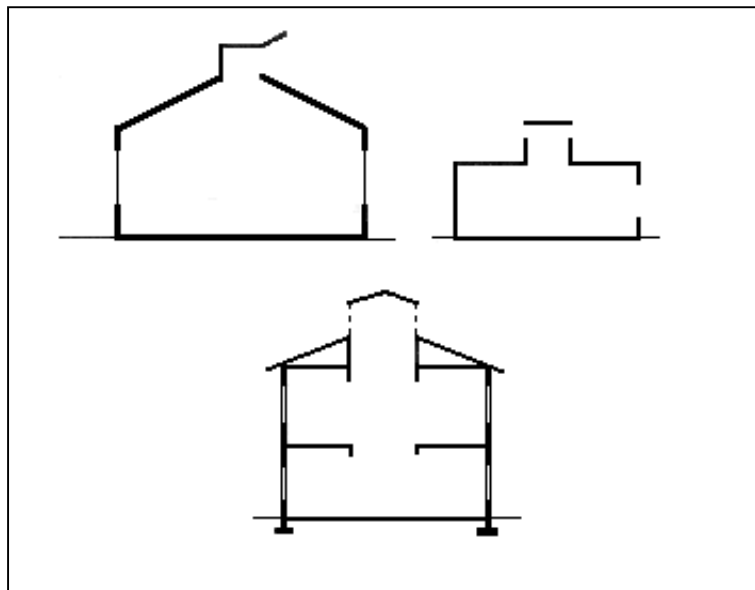


Figura 1. Diversos tipos de captadores de vento

Os captadores de vento já vêm sendo empregados há bastante tempo em edificações de regiões de clima quente, como partes da África e Oriente Médio, com bastante sucesso (LECHNER, 1991), pois, acima da coberta, o vento tem velocidade maior que a encontrada no nível do solo. No entanto se percebe que, no Brasil, esta estratégia não é muito empregada, talvez por fatores culturais ou devido ao pouco conhecimento científico dessa estratégia por parte dos projetistas.

É interessante notar que, embora muitas construções em Maceió possuam caixas d’água elevadas, a fim de obter boa pressão nas torneiras, não se observa nenhuma tentativa no sentido de associar as torres desses reservatórios à captadores de vento, que poderiam ser incorporados a custos reduzidos (Figura 2).

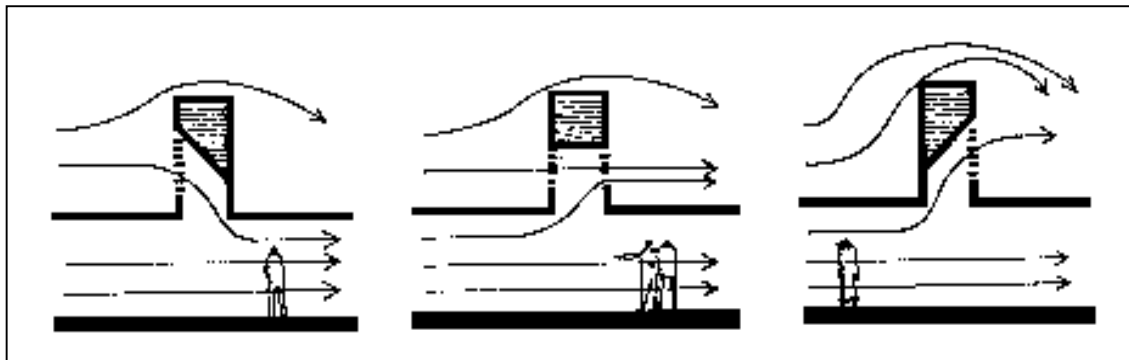


Figura 2. Captadores de vento adaptados às torres de caixas d'água.

Fonte: BITTENCOURT, 1993.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo investigar o potencial do uso de captadores de vento para aumentar a ventilação natural de residências localizadas no conjunto habitacional Salvador Lyra, Maceió/AL, a fim de aumentar o conforto térmico no interior das construções.

3. METODOLOGIA

Neste trabalho, a influência exercida pelos captadores de vento foi investigada do ponto de vista da circulação de ar no interior das habitações, através de simulações no programa computacional PHOENICS 3.2, baseado na CFD (*Computer Fluid Dynamics*).

3.1 Definição dos modelos

O conjunto examinado é composto por uma única tipologia construtiva, independente da orientação. Foram realizadas simulações da edificação padrão com sua configuração original (sem captador de vento) e também com a incorporação de um captador à torre de caixa d'água. Foram definidas duas direções de vento, com velocidade de 3m/s na altura do captador, gerando situações onde os mesmos podem funcionar como coletores ou extratores de vento, resultando num total de 4 modelos computacionais (Figuras 3 a 6). Dessa maneira, como os resultados das simulações são apresentados em forma de vetores, pode-se qualificar e quantificar a diferença do padrão de circulação do ar entre os modelos.

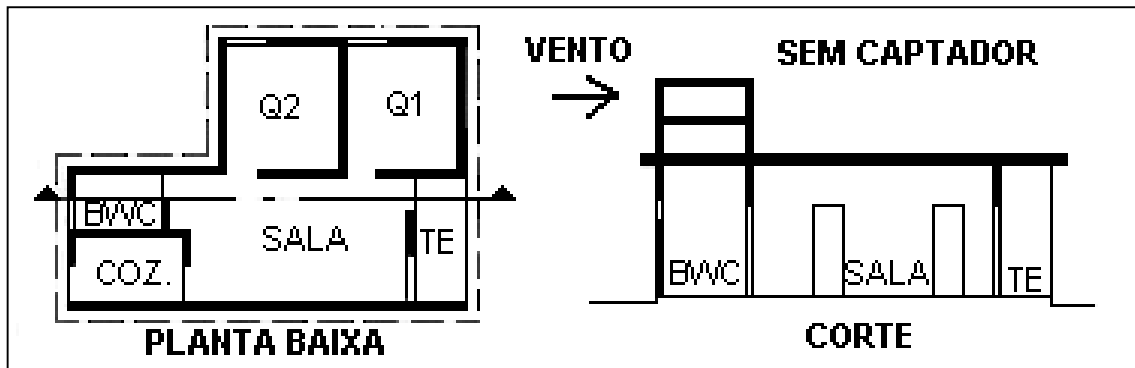


Figura 3. Planta baixa e corte do modelo 1.

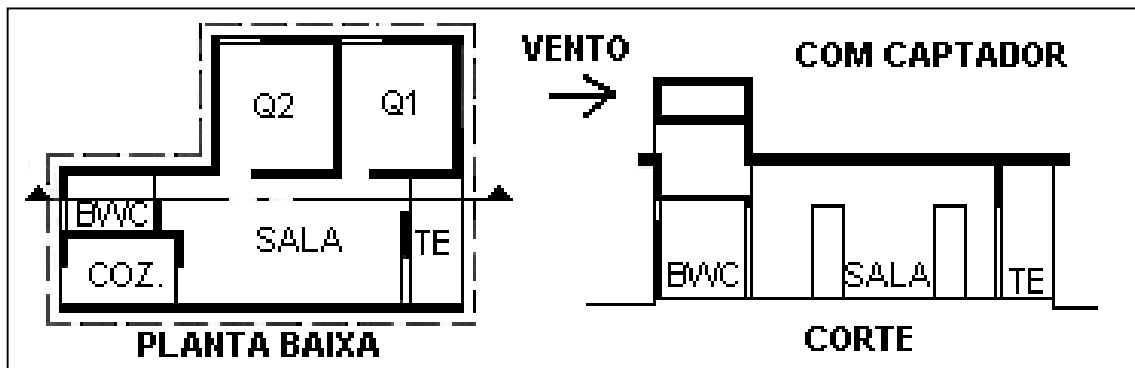


Figura 4. Planta baixa e corte do modelo 2.

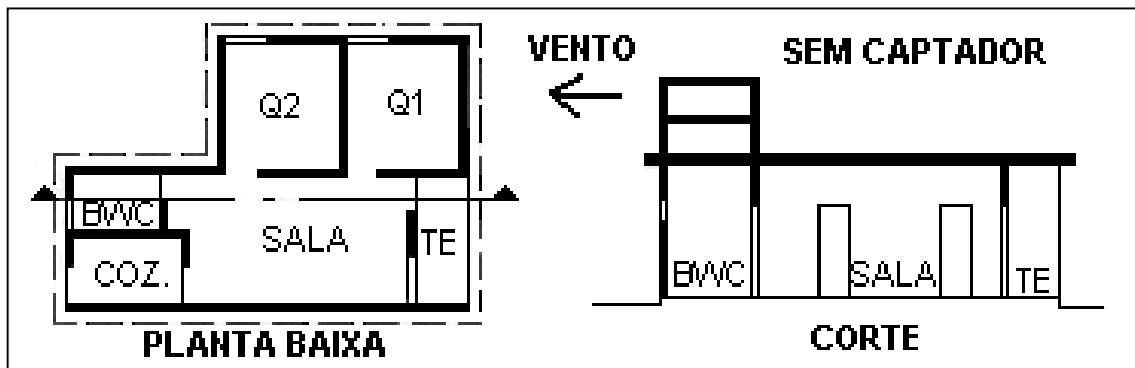


Figura 5. Planta baixa e corte do modelo 3.

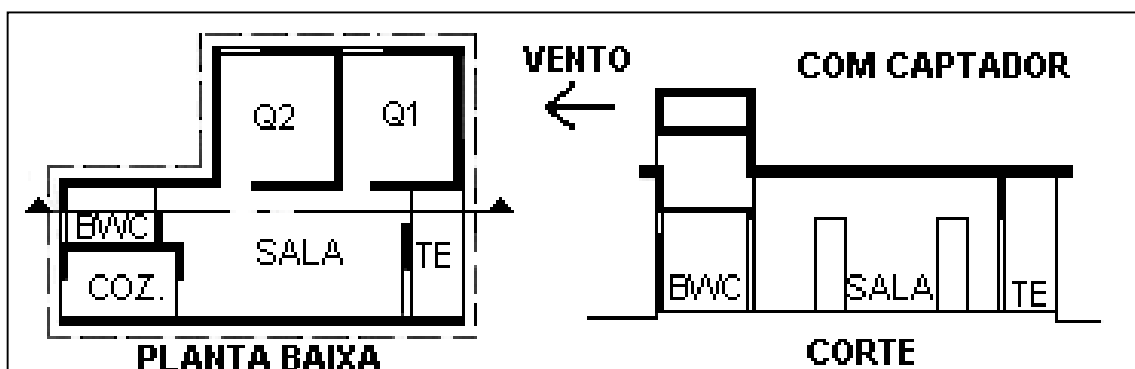


Figura 6. Planta baixa e corte do modelo 4.

4. RESULTADOS

As figuras 7 a 14 apresentam os resultados das simulações, onde podem ser observadas a direção e intensidade do fluxo nos diversos pontos dos modelos. Vale salientar que, para uma melhor visualização do fluxo no interior da edificação, estão apresentados os resultados no interior e regiões próximas às construções examinadas. Os modelos completos possuem áreas externas à construção bem maiores.

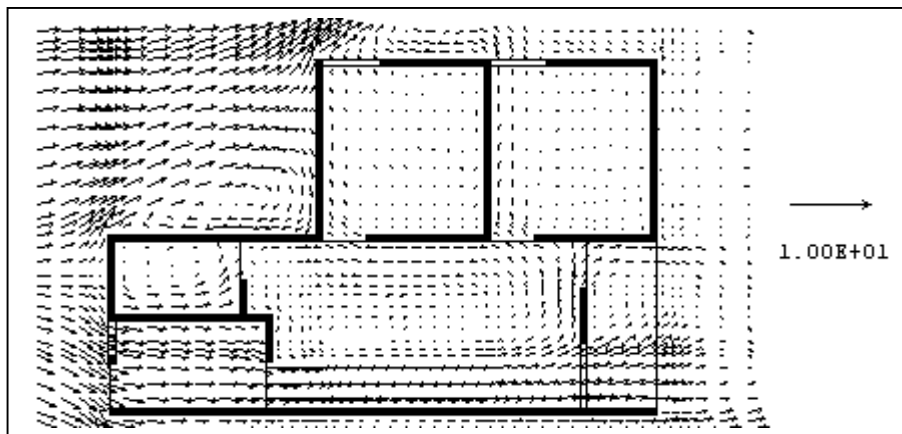


Figura 7. Planta do modelo 1.

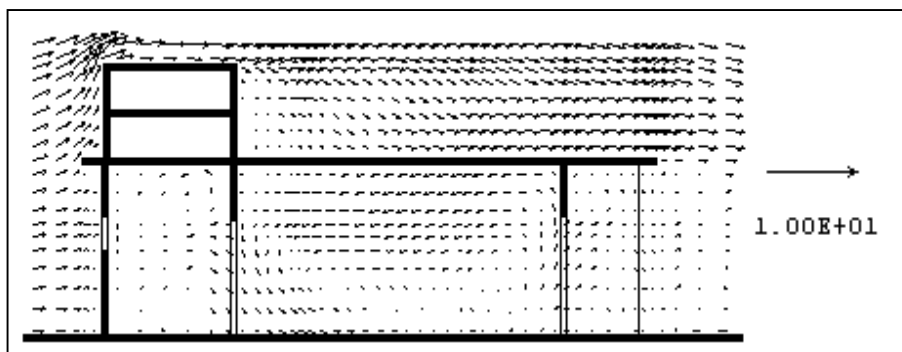


Figura 8. Corte do modelo 1.

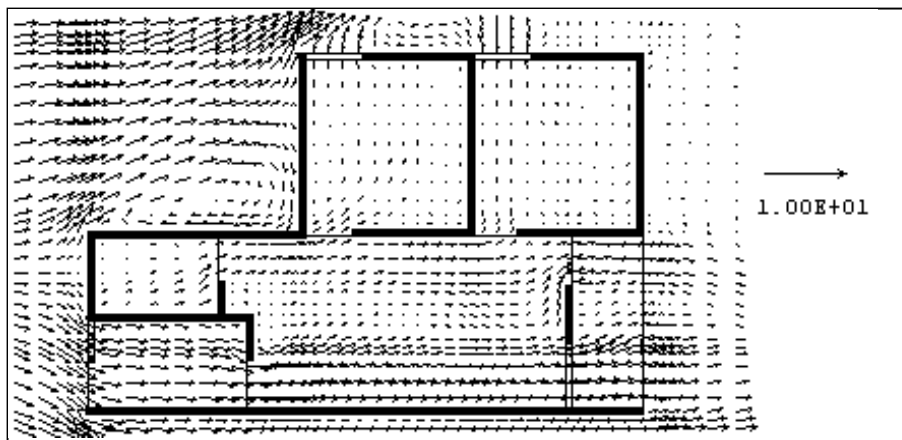


Figura 9. Planta do modelo 2.

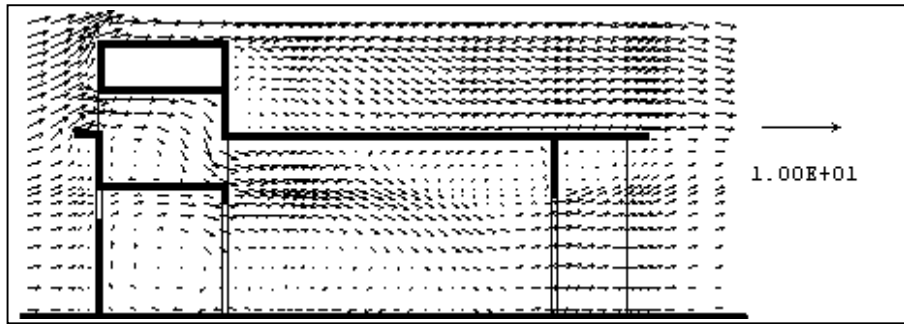


Figura 10. Corte do modelo 2.

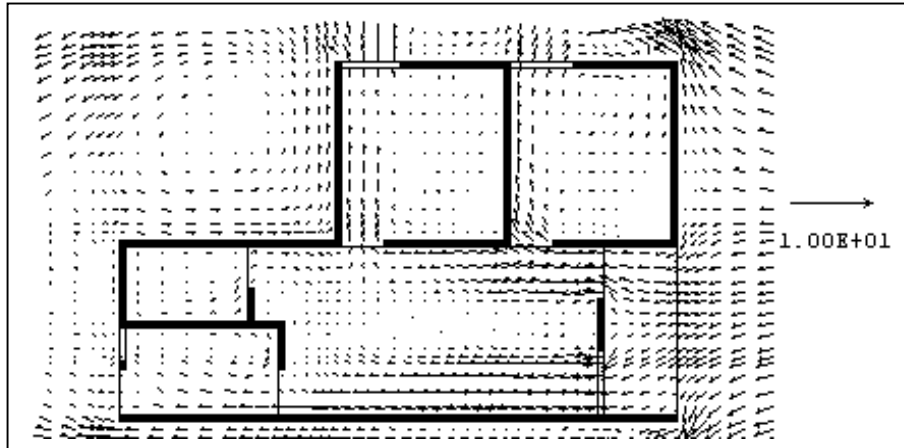


Figura 11. Planta do modelo 3.

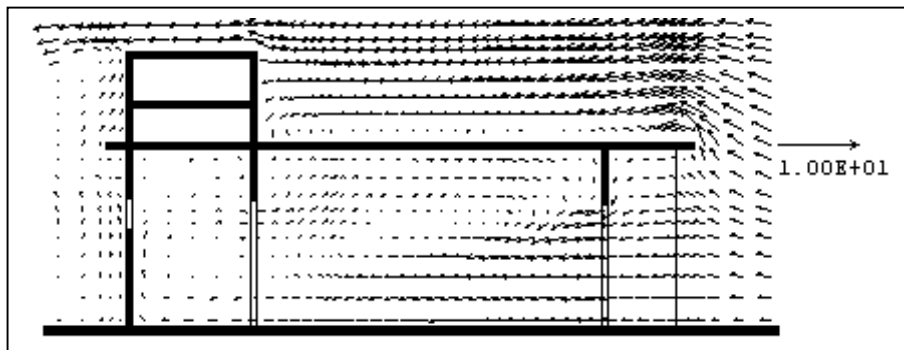


Figura 12. Corte do modelo 3.

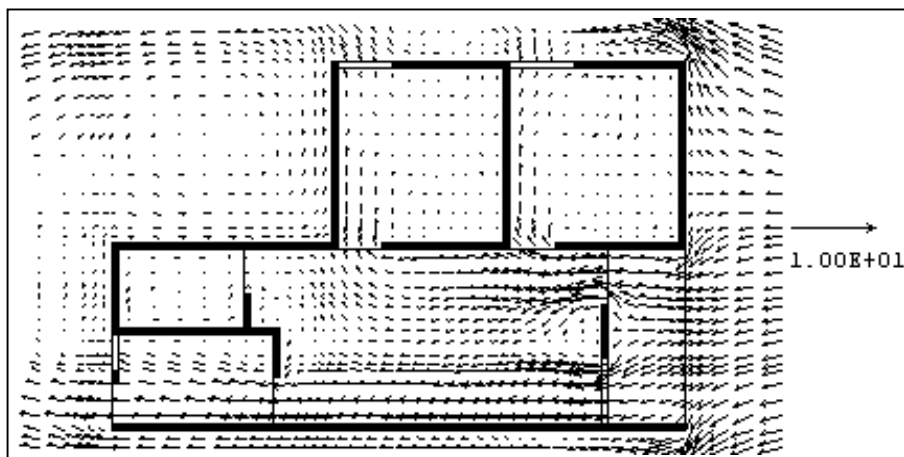


Figura 13. Planta do modelo 4.

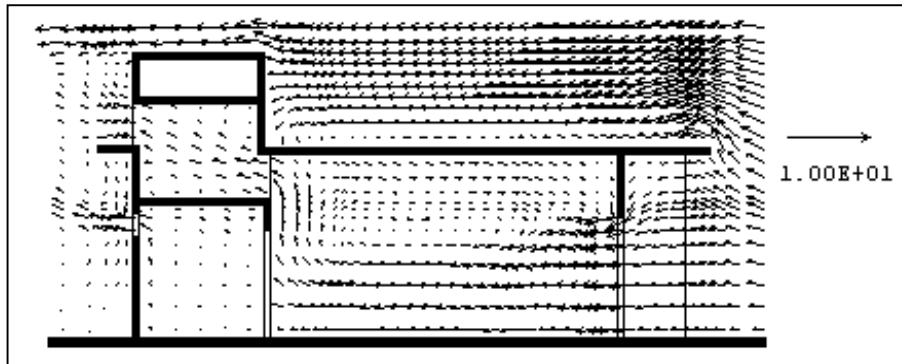


Figura 14. Corte do modelo 4.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

Analisando as figuras, constata-se que há uma melhora considerável do padrão de distribuição do fluxo de ar no interior das edificações que possuem captador de vento. Comparando os vetores, nota-se que a velocidade do fluxo aumenta praticamente em todos os ambientes da edificação, principalmente no centro da sala, o que é bastante desejável por esta ser um local de grande permanência

Através dos resultados, pôde-se verificar que o uso de captadores de vento, posicionados adequadamente, pode gerar um aumento significativo da ventilação natural de edificações de climas quentes e úmidos, chegando a dobrar a velocidade média do fluxo de ar em alguns ambientes, acelerando as trocas de calor entre o ar e o corpo humano, favorecendo assim o resfriamento fisiológico. Esses benefícios são alcançados sem custos adicionais importantes, uma vez que os referidos captadores se constituem em adaptações das torres de caixas d'água já existentes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITTENCOURT, L. S. *Ventilation as a Cooling Resource for Warm Humid Climates: an Investigation on the Influence of Geometric Aspects of Perforated Block Walls to Improve Ventilation Inside Low-rise Buildings*. Londres: Architectural Association Graduate School – Environment and Energy Studies Programme, 1993.
- BOUTET, T. S. *Controlling Air Movement: A Manual for Architects and Builders*. Nova Iorque: MacGraw-Hill, 1991.
- DUTRA, L.; LAMBERTS, R.; PEREIRA, F. O. R. *Eficiência Energética na Arquitetura*. São Paulo: PW Editores, 1997.
- LECHNER, N. *Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects*. USA: John Wiley & Sons, Inc., 1991.