

## **A INFLUÊNCIA DOS CAPTADORES DE VENTO NA VENTILAÇÃO NATURAL DE HABITAÇÕES POPULARES LOCALIZADAS EM CLIMAS QUENTES E ÚMIDOS**

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

Universidade Federal de Alagoas, PRODEMA/UFAL  
Av. Dr. Antônio Cansanção, 515/104. Ponta Verde.  
CEP 57035-190 - Maceió/AL. Telefone (082) 327-0041  
E-mail: (1) [denise@vcnet.com.br](mailto:denise@vcnet.com.br) (2) [lsb@ctec.ufal.br](mailto:lsb@ctec.ufal.br)

### **RESUMO**

Grande parte Brasil 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, que consistem em 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 a influência da utilização de captadores de vento em habitações populares de regiões quentes e úmidas, através do estudo de unidades habitacionais de um conjunto residencial localizado em Maceió/AL, em relação 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 Brazil 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**

A partir da crise de energia da década de 70, o consumo de energia elétrica passou a constituir uma grande preocupação em vários setores da economia, particularmente em relação ao espaço construído. Para superar a crise, a produção de eletricidade teve de crescer muito. Entretanto, esta alternativa acarreta impactos ambientais causados por novas usinas geradoras de energia, como as possíveis inundações e deslocamentos de populações (hidrelétricas), a poluição e os riscos com a segurança pública (termoelétricas e nucleares). 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, aproveitando os recursos climáticos para economizar energia e aumentar o bem-estar da população através do incremento do conforto térmico.

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. 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 território brasileiro é coberta por regiões de clima quente e úmido, como é o caso da cidade 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).

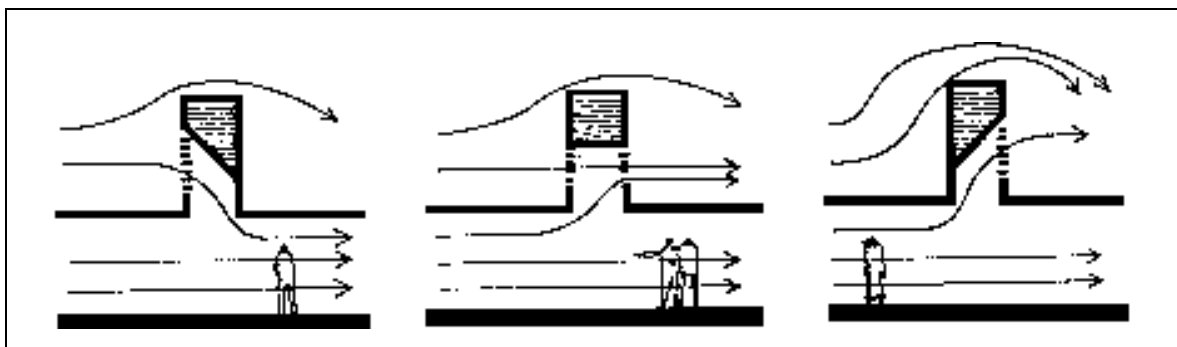
A velocidade do vento aceitável em interiores varia de 0.5 a 2.5m/s (BOUTET, 1991). Este limite é baseado em problemas práticos, como desordem de papéis sobre mesas, por exemplo, ao invés de ser baseado em exigências de conforto. Em regiões de clima quente e úmido, é provável que o poder de resfriamento 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 quentes e 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 ao longo de todo o ano, credenciam a ventilação natural 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 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, 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. Captadores de vento adaptados às torres de caixas d'água. (BITTENCOURT, 1993)**

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 cobertura, o vento tem velocidade maior que a encontrada no nível do solo. No entanto, percebe-se 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 a captadores de vento, que poderiam ser incorporados a custos reduzidos (Figura 1).

## 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 Graciliano Ramos, 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 2 a 5). 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.

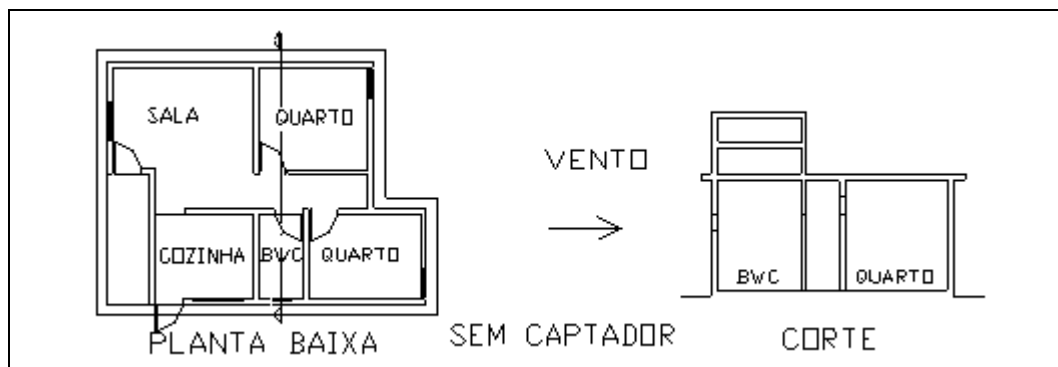


Figura 2. Planta baixa e corte do modelo 1

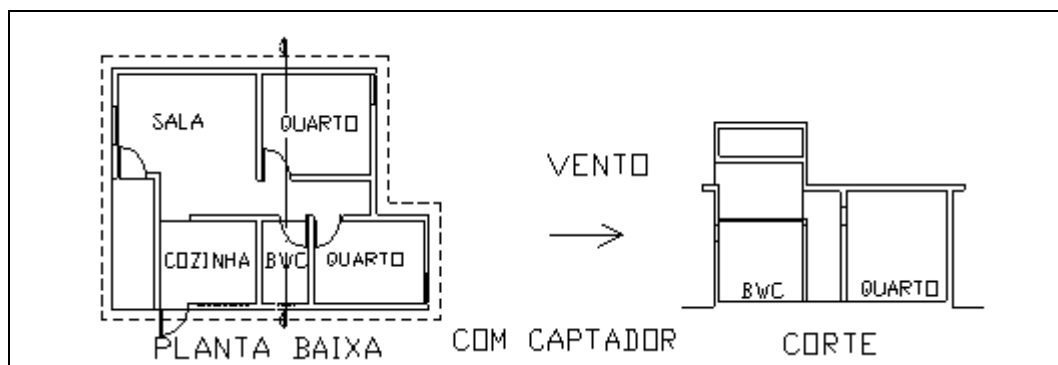
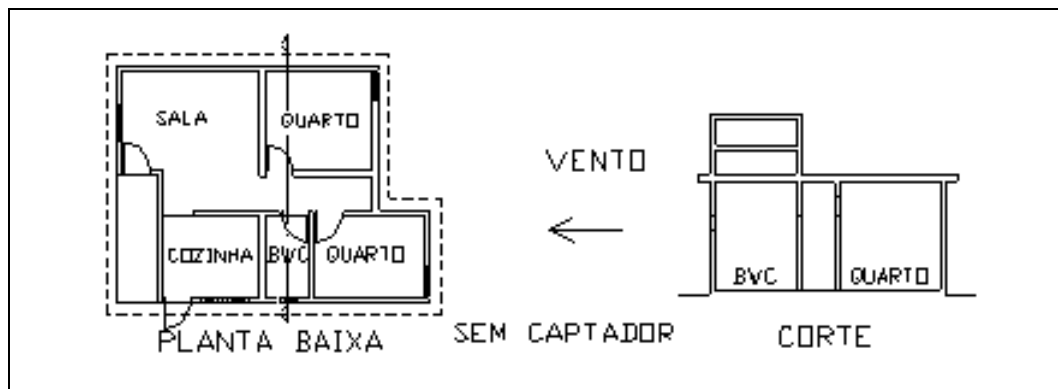
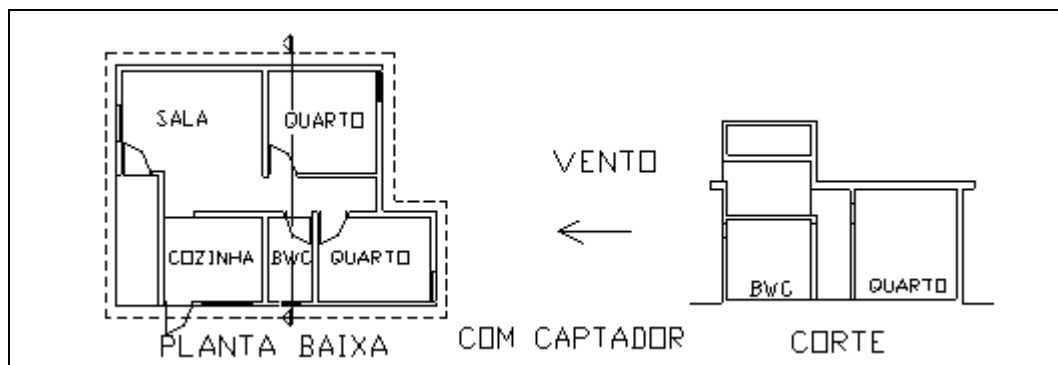


Figura 3. Planta baixa e corte do modelo 2



**Figura 4. Planta baixa e corte do modelo 3**



**Figura 5. Planta baixa e corte do modelo 4**

#### 4. RESULTADOS

As figuras 6 a 9 apresentam os resultados das simulações, onde podem ser observadas a direção e intensidade do fluxo nos diversos pontos de dois dos modelos estudados. 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. Ressalta-se, ainda, que foram escolhidos dois dos quatro modelos para demonstração, dada a limitação de espaço.

#### 5. ANÁLISE 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 habitações que possuem captador de vento. Comparando os vetores, nota-se que a velocidade do fluxo aumenta praticamente em todos os ambientes da edificação, principalmente na sala e quarto, o que é bastante desejável por estes serem locais 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 às torres de caixas d'água já existentes.

Vale salientar, ainda, a importância do uso do programa computacional PHOENICS 3.2, largamente validado, que permitiu a obtenção de uma análise mais clara do padrão de circulação do ar nos ambientes estudados, além de uma maior flexibilidade nas investigações acerca do tema.

Este trabalho mostra a importância da arquitetura bioclimática na redução do desperdício de energia elétrica e no controle térmico dos espaços construídos, fazendo uso de técnicas passivas, no caso a ventilação natural.

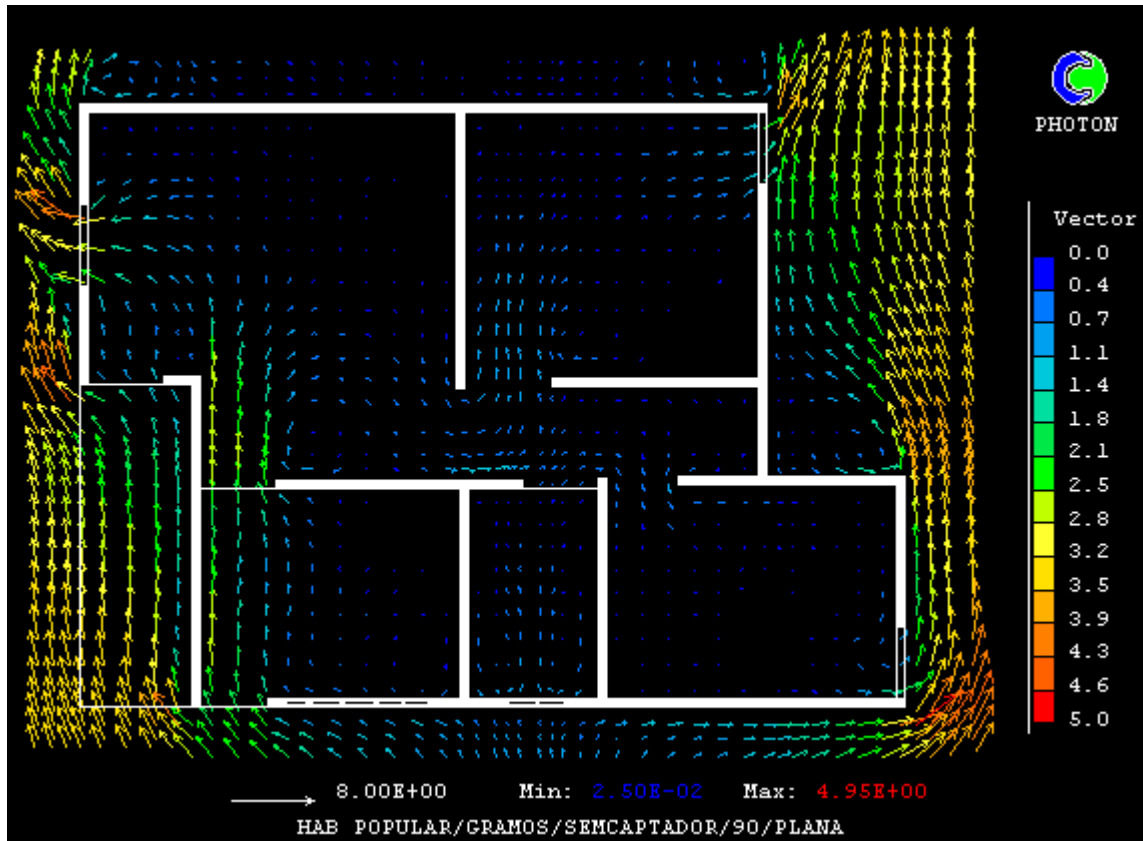


Figura 6. Planta do modelo 1.

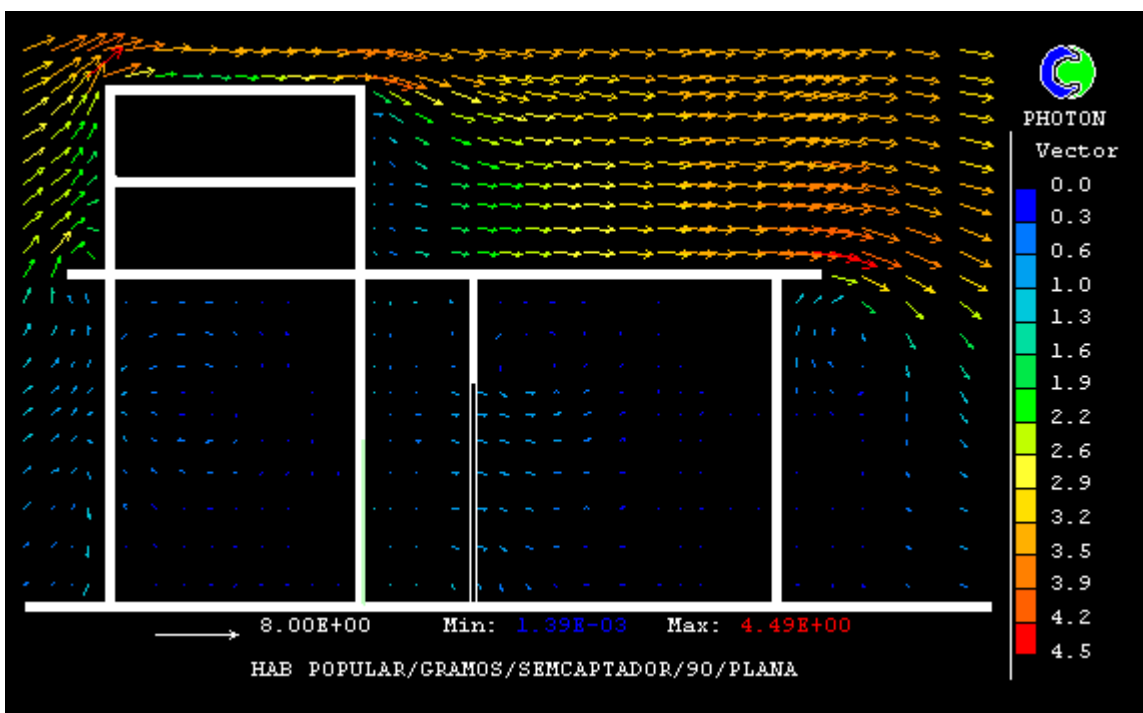


Figura 7. Corte do modelo 1.

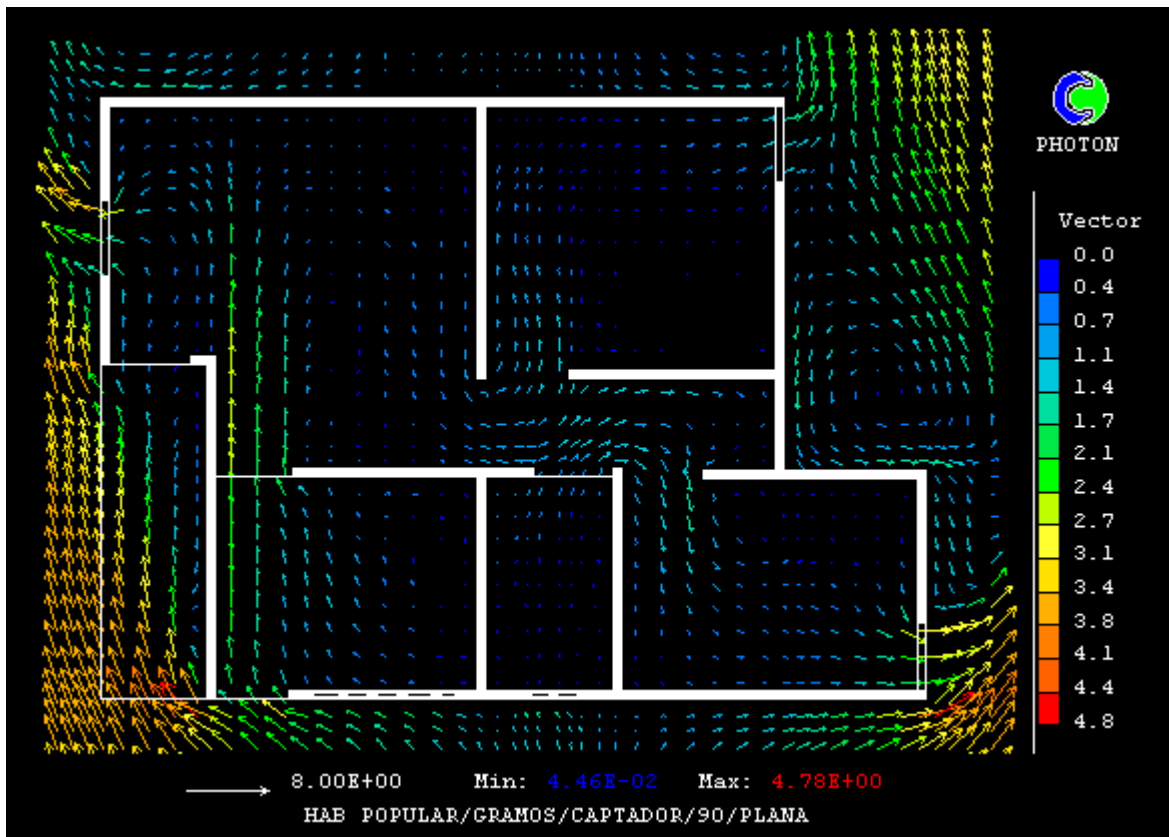


Figura 8. Planta do modelo 2.

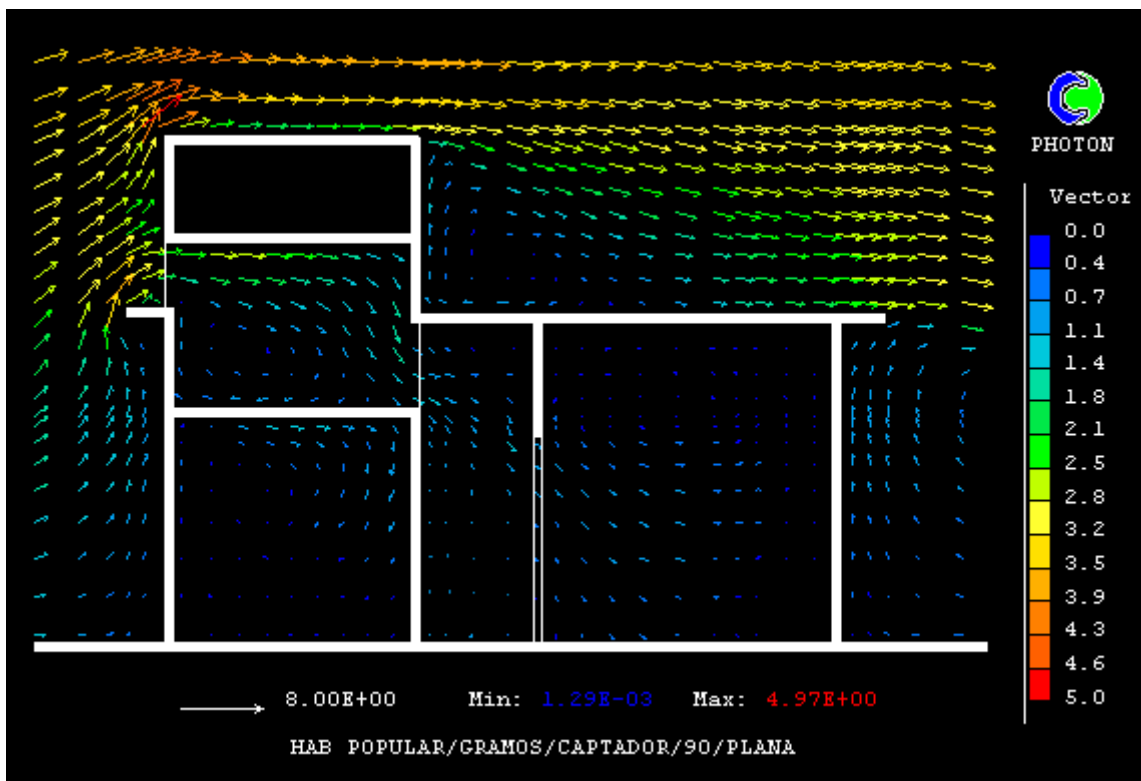


Figura 9. Corte do modelo 2.

## **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.

LECHNER, N. Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects. USA: John Wiley & Sons, Inc., 1991.