



## **AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE CAPTADORES DE VENTO NUMA EDIFICAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

**Sara de Oliveira Cardoso (1); Ivvy Pessoa (2); Leonardo Bittencourt (3)**

(1)E-mail: [cardososara@hormail.com](mailto:cardososara@hormail.com), bolsista FAPEAL, Mestranda em Dinâmicas do Espaço Habitado - (2) E-mail: [ivvyp@yahoo.com](mailto:ivvyp@yahoo.com), bolsista FAPEAL, Mestranda em Dinâmicas do Espaço Habitado - (3) E-mail: [lsb@ctec.ufal.br](mailto:lsb@ctec.ufal.br), Prof. Adjunto do Depto. De Arquitetura e Urbanismo  
(1) (2) (3) Universidade Federal de Alagoas, Depto. De Arquitetura e Urbanismo/CTEC, Campus AC Simões, Tabuleiro dos Martins, Maceió-AL, CEP 57072-970. Fones: 214 1283/9972.

### **RESUMO**

Atualmente, a preocupação com questões inerentes à eficiência energética das edificações vem se intensificando, principalmente após algumas crises no fornecimento de energia, tais como o “apagão” ocorrido em 2001 no Brasil. Tais crises trazem à tona questões que envolvem a adaptação das edificações ao clima e a exploração de suas potencialidades através de estratégias bioclimáticas. Neste quadro, o arquiteto desempenha papel fundamental, visto ser através do projeto que se pode minimizar a dependência dos meios artificiais para a obtenção do conforto nas edificações. Em climas tropicais, a ventilação é uma das questões mais importantes a serem consideradas na resolução do binômio conforto térmico/redução do consumo. A presente pesquisa investiga a utilização de um dispositivo ainda pouco explorado no Brasil, o captador de vento. Funcionando ora para captação, ora para exaustão, constatou-se através um estudo de caso um incremento da velocidade do vento, essencial para a manutenção da sensação de conforto. Finalmente, apresentou-se como alternativa viável para insuflamento de ar em ambientes a sotavento.

### **ABSTRACT**

The problems regarding energy efficiency in buildings have been intensified, after the energy crisis that occurred in 2001 in Brazil. Such crisis brought up questions involving building's adaptability to climate and the exploration of its architectural potential through adequate bioclimatic's design strategies. In this framework, architects may play a fundamental role, as better building projects can lead to the reduction of the dependence from mechanical ways to reach thermal comfort inside buildings. In tropical climates, ventilation is one of the most important strategies to be considered. The paper investigates the use of wind catchers, a device still not frequently used in Brazil. The device is both used for wind catching and indoor air exhaustion. Results show that, with the use of the wind catcher, the indoor air speed increases to levels which provide thermal comfort during summer conditions. It shows that the device may be considered a viable alternative to increment air speed, particularly, in rooms located at leeward side of buildings.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, um dado fundamental a ser considerado no ato de projetar diz respeito à eficiência energética das edificações. Trata-se da aplicação de um conjunto de estratégias visando à diminuição do custo operacional do edifício através do uso racional da energia, sem que isso acarrete uma perda de conforto para os usuários. A conscientização da necessidade de economizar energia elétrica vem alcançando cada vez uma maior coletividade de usuários e também o poder público, principalmente depois de determinadas crises energéticas.

Em 1973, o choque do petróleo colocou em cheque os países dependentes da energia termelétrica. Estes, com destaque para a França, prontamente investiram na regulamentação da eficiência energética, alcançando com isso grande economia. No Brasil, os “apagões” ocorridos em 2001 colocaram o País definitivamente na rota da conscientização do uso de energia. Entretanto, temos ainda um longo caminho a ser trilhado para a consolidação efetiva do uso racional da energia através do aproveitamento de nossas potencialidades bioclimáticas. Neste processo, o arquiteto possui um papel fundamental como agente de mudanças.

Um bom projeto arquitetônico, segundo ADAM (2001) deve considerar as potencialidades do meio natural em que se insere tanto para reduzir o seu impacto ecológico no momento da construção do edifício como também em relação ao seu custo operacional, do ponto de vista econômico e ambiental. Assim, deve-se considerar o aproveitamento da ventilação apenas como uma das muitas estratégias bioclimáticas passíveis de serem utilizadas pelos projetistas. Entretanto, o que se observa atualmente é um quadro de descaso em relação aos condicionantes do meio, ligado a uma exagerada dependência da utilização de equipamentos mecânicos para proporcionar conforto ambiental.

Especula-se como causa deste sintoma primeiramente o desconhecimento por parte dos profissionais de conceitos básicos de conforto e das estratégias bioclimáticas. Em segundo lugar, a adoção de tipologias arquitetônicas exógenas, tais como o famoso “pano de vidro”, demonstram uma tendência a uma padronização global, que desconsidera o clima e a própria identidade do lugar. A crise energética vem se colocar como um fator de mudança neste ciclo vicioso, obrigando mais uma vez os arquitetos a buscarem soluções adequadas e eficientes em projeto.

No nosso clima tropical quente e úmido, as estratégias bioclimáticas mais eficientes na resolução do binômio conforto térmico/redução do consumo são as que visam aproveitar a ventilação natural e proteger da insolação direta, segundo BAKER (1987) e GIVONI (1994). Na costa litorânea do Nordeste, localização de Maceió, a ventilação é abundante e passível de ser amplamente utilizada para proporcionar conforto através do uso de elementos de captação nas edificações. Sendo a ventilação elemento fundamental para a sensação de conforto térmico dos usuários, segundo FANGER (1987) (devido a sua influência nos processos de troca de calor do corpo c/ o meio por convecção), optou-se por investigar nesta pesquisa um artifício arquitetônico ainda pouco conhecido destinado a este fim: os captadores de vento.

Os captadores são elementos extremamente versáteis, que podem servir, dependendo de sua orientação, tanto para captação como exaustão do vento. Eles se caracterizam por pequenas torres/tubulações com aberturas de captação/exaustão, localizadas na parte superior do edifício, logo acima da cobertura. De larga utilização em climas quentes e secos, onde já é conhecido há séculos (no Oriente Médio, por exemplo), os captadores de ventos são raramente utilizados no Brasil. Entretanto, estes podem se configurar numa solução viável para determinadas tipologias de projeto que se deparam com empecilhos no estabelecimento da orientação adequada em todos os ambientes (BITTENCOURT, 1994). Fatores como a economia construtiva e o melhor aproveitamento do terreno são normalmente considerados mais importantes do que a ventilação natural, o que termina por gerar uma dependência dos artifícios mecânicos.

O estudo de caso aqui apresentado deparou-se com estes condicionantes. Trata-se de um edifício de pesquisas multidisciplinar localizado no campus da UFAL, em Maceió.



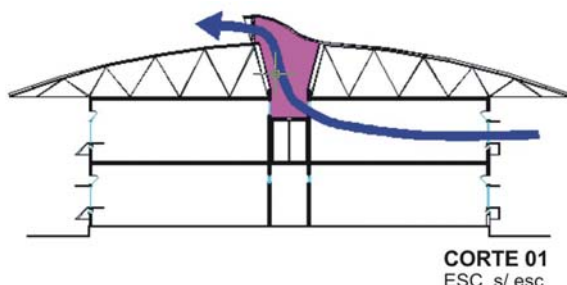
**Foto 01: Fachada Leste**



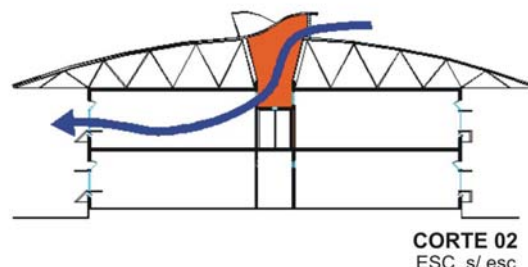
**Foto 02: Fachada Oeste**

A tipologia, caracterizada por um corredor central com salas de ambos os lados e dois pavimentos, foi adotada devido aos condicionantes já citados (economia construtiva e dimensão do terreno). Como os ventos dominantes vêm do quadrante leste e o edifício o eixo longitudinal está orientado no sentido Norte-Sul, os ambientes localizados na fachada leste (barlavento) possuem boa captação da ventilação, através das janelas. No entanto, na maioria dos edifícios com essa tipologia a ventilação cruzada fica prejudicada devido à ausência de exaustão do ar. A captação da ventilação natural das salas a sotavento também é um problema difícil de resolver, uma vez que as salas são orientadas para a fachada oeste, que no edifício em foco corresponde a sotavento. A solução arquitetônica proposta foi a da adoção dos captadores/exaustores de vento, combinados com outras estratégias de ventilação também presentes no edifício (peitoril ventilado, janelas altas, grandes aberturas, etc.). Nas salas localizadas no térreo da fachada oeste, foram situados os laboratórios que necessitariam utilizar ar condicionado de qualquer forma, em função de suas características funcionais.

Esse trabalho apresenta uma análise desse dispositivo que desempenha a função de captação/exaustão de vento (ver Figuras 01 e 02).



**Figura 01: Sala a barlavento, exaustão**



**Figura 02: Sala a sotavento, captação**

## 2. OBJETIVOS

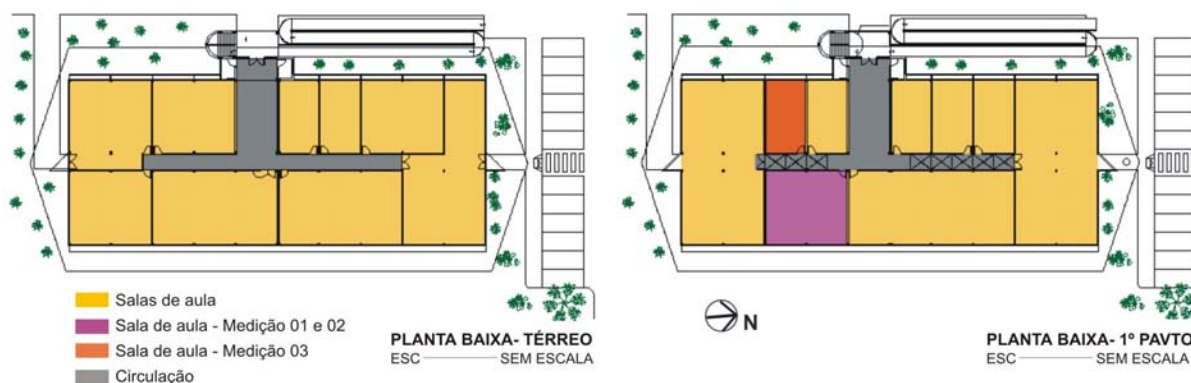
A presente pesquisa objetiva, através de um estudo de caso, avaliar a eficácia de um dispositivo bioclimático específico: os captadores de vento, a fim de conhecer o incremento da ventilação proporcionado pelo dispositivo estudado, tendo como parâmetro o conforto térmico dos usuários e o consumo de energia elétrica na edificação.

## 3. METODOLOGIA

O trabalho adota a metodologia empírica da coleta de dados *in loco* e conseqüente análise comparativa do desempenho da ventilação do ambiente com e sem a presença do dispositivo estudado. Para as medições, realizadas com três anemômetros DAVIS-LCA-6000 (tipo hélice, com display digital de velocidade do ar que variam entre 0,25 até 30m/s, período de 5s e resolução de 0,01m/s), selecionaram-se duas salas cujos captadores funcionam com objetivos distintos: sala 1 localizada a

barlavento, onde o dispositivo funciona para exaustão do ar; sala 2, localizada a sotavento, onde o dispositivo funciona captador de ar. As salas escolhidas localizam-se no primeiro andar do edifício.

As janelas das salas são de correr, com 1,10h, peitoril de 0,95 e ocupam toda a largura da fachada. Os captadores localizam-se acima e ao longo do corredor central, com aberturas alternadas para barlavento e para sotavento. Definiram-se quatro pontos de medição: o primeiro localizado no exterior da edificação, distando de 15m da fachada; dois pontos na sala 1, a barlavento, e 1 ponto na sala 2, a sotavento, (Ver Figura 03).

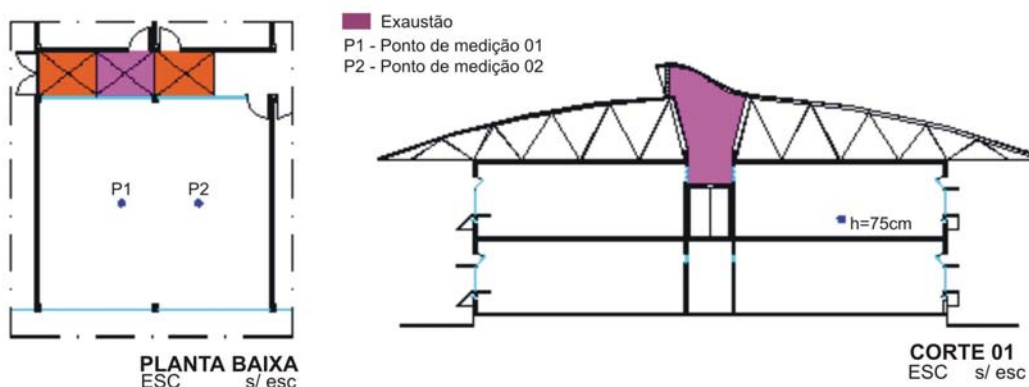


**Figura 03 : Localização das salas em estudo/ sala 1(fúcsia) e sala 2(laranja)**

Nas salas selecionadas os captadores funcionam então de maneiras distintas. Na primeira, medição 01 e 02, as aberturas são voltadas para barlavento, em relação à direção da ventilação predominante. Neste caso, o dispositivo possui como principal função a exaustão. Na segunda, medição 03 e 04, como a fachada é voltada para sotavento, o dispositivo é utilizado para captação dos ventos. Em ambas salas buscou-se analisar as velocidades do ar com o dispositivo aberto e fechado, a fim de verificar se seu uso trouxe um incremento significativo para o movimento de ar interno.

- **Sala de aula – Medição 01 e 02:** Nas duas baterias de medições, todas as entradas de ar e a porta que dá acesso ao corredor se encontravam abertas. Na primeira bateria de medição, todas as saídas de ar também se encontravam abertas e na segunda, fechadas.

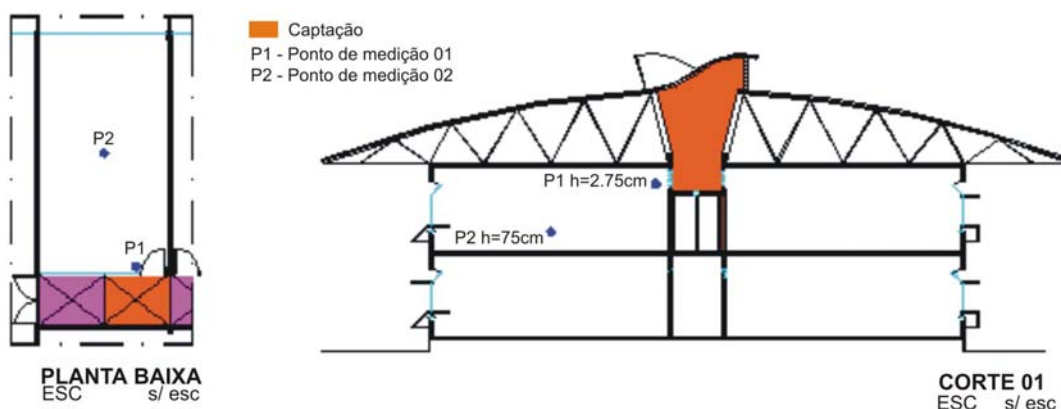
Foram medidas as velocidades do ar em três pontos: um no exterior (a 15m da sala e a 1,50m de altura), e dois no interior da mesma, a 75cm de altura (ver Figura 04). Os dados coletados serviram de base para avaliar a velocidade do vento interno.



**Figura 04: Localização dos pontos internos das medições da sala 01**

- **Sala de aula – Medição 03:** Foi realizado um único conjunto de medições, pois como a sala não possui ventilação direta, a entrada dos ventos pelo dispositivo fechado não existiria. Todas as entradas e saídas de ar encontravam-se abertas. Foram medidas as velocidades do ar em três pontos: um no

exterior (a 15m da sala e a 1,50m de altura), e dois no interior da mesma. O primeiro ponto interno localiza-se no centro da sala, e o segundo na abertura de insuflamento do ar (ver Figura 05). Esta escolha se deve à necessidade de comparar a velocidade do vento que é insuflado pelo captador com a obtida no centro do ambiente.



**Figura 05: Localização dos pontos internos das medições da sala 02**

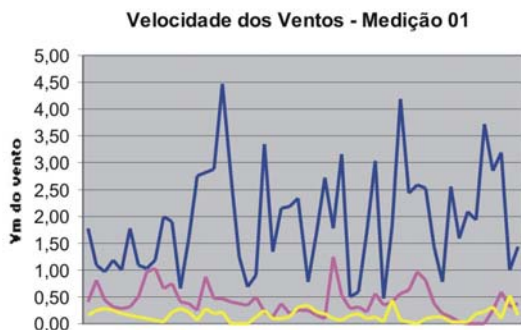
Em ambas as salas, foram realizadas 50 medições em cada ponto. As medições dos pontos internos foram iniciadas 10 segundos após a medição externa. Essas medições foram realizadas com intervalos de 5 segundos, conforme as características do equipamento. O desempenho do dispositivo será avaliado de acordo com a média dos valores obtidos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

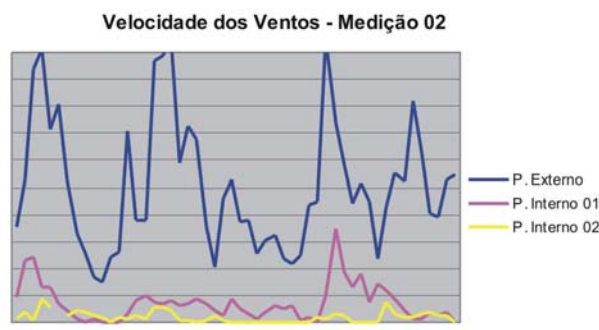
Após as medições, os resultados foram tabulados e comparados entre si. A partir das tabelas e gráficos gerados, foi possível proceder em uma análise quantitativa das configurações examinadas. Abaixo seguem os resultados e discussões de cada ambiente:

##### 4.1. Medições 01 e 02

As velocidades do ar na primeira medição obtiveram uma média de 1,92 m/s no ponto externo, 0,42m/s no Ponto 01 e 0,15m/s no Ponto 02, e na segunda medição esses valores foram de 2,53 m/s, 0,36 m/s e 0,10 m/s respectivamente (ver Gráficos 01 e 02 e Tabela 01).



**Gráfico 01: Velocidade dos ventos-Medição 01**



**Gráfico 02: Velocidade dos ventos-Medição 02**

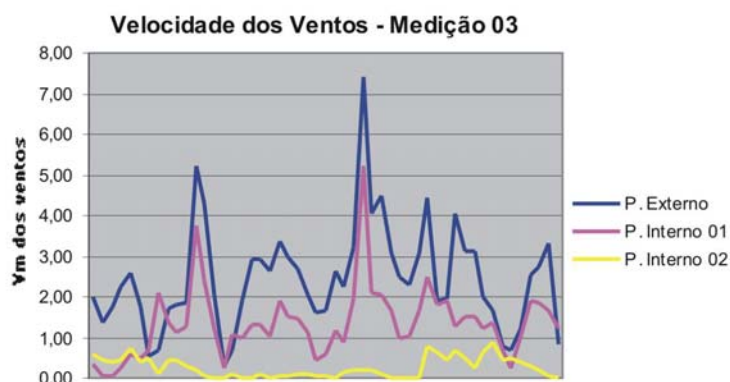
**Tabela 01: Velocidade média dos ventos nas medições 01 e 02**

PONTO	MEDIÇÃO 01	MEDIÇÃO 02
<b>P. Externo</b>	1,92 m/s	2,53 m/s
<b>P. Interno 01</b>	0,42 m/s	0,36 m/s
<b>P. Interno 02</b>	0,15 m/s	0,10 m/s

Tendo como objetivo a avaliação do incremento da velocidade do ar interno com a utilização do captador de vento para exaustão do ar, observou-se que com a saída de ar aberta, a velocidade do vento foi 10% maior no Ponto 01 e 5% maior no Ponto 02 do que com a saída fechada. Porém, o resultado obtido foi menor que o esperado e novas medições serão realizadas posteriormente.

#### 4.2. Medição 03

As velocidades médias do ar obtidas foram de 2,45 m/s no ponto externo, 1,35 m/s no Ponto 01 e 0,26 m/s no Ponto 02 (ver Gráfico 03 e Tabela 02).

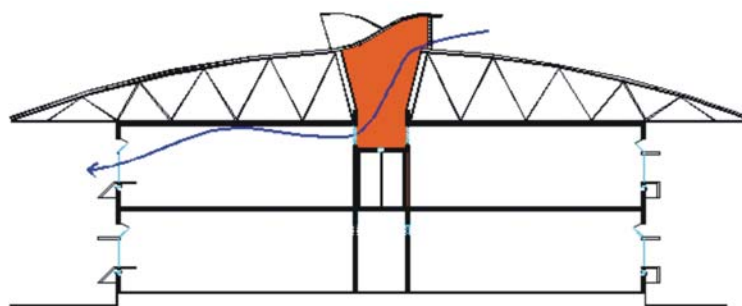


**Gráfico 03: Velocidade dos ventos-Medição 03**

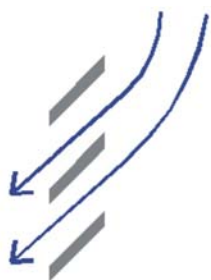
**Tabela 02: Velocidade média dos ventos na medição 03**

PONTO	MEDIÇÃO 03
<b>P. Externo</b>	2,45 m/s
<b>P. Interno 01</b>	1,35 m/s
<b>P. Interno 02</b>	0,26 m/s

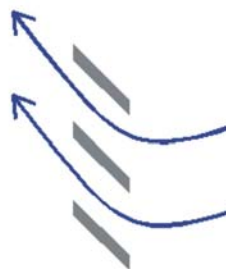
Observou-se que a velocidade do vento na abertura de insuflamento do dispositivo foi bem mais alta que a velocidade encontrada no centro da sala. Observou-se, que o fluxo do vento estava sendo desviado (ver Figura 04) por meio da veneziana, que foi executada de forma contrária à projetada (ver Figuras 05 e 06).



**Figura 04: Alteração no fluxo do vento proporcionada pela má execução da veneziana**



**Figura 05: Posição da veneziana projetada**



**Figura 06: Posição da veneziana executada**

Verificou-se que o que poderia ter sido uma estratégia bioclimática perdeu sua função, por causa de um erro na execução, e o aproveitamento da ventilação natural foi prejudicado.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do dispositivo examinado pode incrementar a velocidade do vento interno nas duas configurações, servindo à exaustão e à captação. No primeiro caso, na sala a sotavento, a velocidade do fluxo de ar obteve um aumento significativo, tornando o ambiente mais ventilado e agradável termicamente. No segundo caso, na sala a barlavento (porém com captação a sotavento), atuando na captação dos ventos, o dispositivo teria trazido grandes ganhos para o conforto térmico do ambiente, pois as velocidades medidas na abertura de insuflamento do dispositivo foram altas, porém devido a um erro na execução do projeto, o direcionamento no fluxo desses ventos foi alterado para a parte de cima da sala e não melhorou a ventilação na altura da área de trabalho.

Pouco utilizado no Brasil, mas que parece oferecer resultados promissores no incremento da ventilação, estes elementos merecem maior atenção quanto às suas possibilidades de incrementar a ventilação natural no ambiente construído.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, Roberto Sabatella (2001). “Princípios do ecoedifício: interação entre ecologia, consciência e edifício”. Editora Aquariana. São Paulo.
- BITTENCOURT, Leonardo (2004). “Introdução à ventilação natural nas edificações”. Texto didático para o curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. Maceió. Alagoas.
- BAKER, N. (1987). “Passive and low energy building design for tropical island climates”. Londres. Commonwealth Science Council.
- FANGER, P.O. (1987). “Airflow characteristics of occupied zone of ventilated space. ASHARE Transactions.” V. 93, part 1. New York. ASHARE.
- GIVONI, B. (1994). “Passive cooling of buildings”. New York. John Willey and Sons, Inc.