



**XIENCAC**  
ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO  
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

**VII ELACAC**  
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO  
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

Búzios - RJ - 2011

## **CONFORTO TÉRMICO EXTERNO E CONFIGURAÇÃO URBANA: UMA AVALIAÇÃO EM ESPAÇOS URBANOS NA CIDADE DE MACEIÓ - AL**

**Franciany P. M. França (1); Gianna M. Barbirato (2)**

(1) Arquiteta, Mestre do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo,

[franfranca@hotmail.com](mailto:franfranca@hotmail.com)

(2) Doutora, Professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, [gmb@hotmail.com](mailto:gmb@hotmail.com)

Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Grupo de Estudos da Atmosfera Climática Urbana - GATU, Campus A.C. Simões, Maceió-AL, 57072-970,. Tel.: (82) 3214-1268

### **RESUMO**

A adequação climática dos ambientes externos urbanos é um fator importante para a obtenção de conforto térmico humano, particularmente em cidades tropicais, onde boa parte das atividades urbanas pode ser desenvolvida nos espaços externos. Diante disso, o presente trabalho avalia a influência de diferentes configurações urbanas no conforto térmico dos usuários em Maceió, cidade tropical do Nordeste do Brasil. Foram escolhidos pontos de medição externa a partir das configurações espaciais distintas em frações urbanas na cidade estudada. Foram realizadas medições móveis de variáveis climáticas para verificação das condições de conforto, e aplicação simultânea de questionários junto a usuários em recintos em dois bairros distintos. Da mesma forma, a sensação térmica real foi comparada com a zona de conforto proposta por Ahmed e com a sensação térmica obtida a partir de cálculo do índice PET. Os resultados encontrados mostram que as características dos espaços urbanos, como a presença ou não de vegetação, a utilização de marquise para promover sombreamento, dentre outras outros aspectos, influenciam nos valores das variáveis climáticas e consequentemente na sensação de conforto ou desconforto dos usuários. Para os casos estudados, destaca-se a influência do sombreamento, através de marquises e vegetação, nos pontos considerados mais confortáveis. Tornam-se portanto, necessárias intervenções no ambiente externo de forma a adequar os espaços externos urbanos à realidade climática tropical.

Palavras-chave: Configuração Urbana, Conforto Térmico urbano, Microclimas urbanos

### **ABSTRACT**

The climatic adequacy of urban spaces is an important factor for obtaining human thermal comfort, particularly in tropical cities, where much of the urban activities can be developed outdoors. Thus, the present study evaluates the influence of different urban configurations on the thermal comfort of pedestrians at Maceió, a tropical city of Northeast Brazil. Measurement points located in the studied city were chosen and microclimatic measurements of climatic variables and simultaneous application of questionnaires to the pedestrians were conducted. Similarly, the observed thermal sensation was compared with the outdoor comfort zone proposed by Ahmed and with the equivalent temperature PET. The results show that the characteristics of urban spaces, such as the presence or absence of vegetation, and the use of constructive devices to promote shadow influence strongly the values of the climatic variables and the sensation of comfort or discomfort of the pedestrians. For the studied cases, there is an influence of shading by vegetation and marquees for the places considered most comfortable. The results of this research make evident the importance of urban design intervention in order to adjust outdoor spaces to the urban tropical climate.

Keywords: Urban Configuration, Urban Thermal Comfort; urban microclimates

## 1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente nos trópicos, o ambiente externo às edificações é considerado tão importante quanto o ambiente interno na vida da população. No entanto, hoje muitas cidades experimentam um rápido crescimento urbano, tanto em relação ao ambiente climático circundante quanto à sensação de conforto térmico externo dos usuários. Consequentemente, a demanda para a obtenção de condições de conforto nos edifícios é significativamente aumentada como resultado da exposição ao ambiente externo desconfortável (AHMED, 2003).

O espaço urbano simboliza o modo de vida da sociedade vigente, de sua forma de produção e das relações sociais. Torna-se necessário, portanto, que haja um crescimento urbano aliado ao ambiente natural, de forma a serem consideradas as especificidades climáticas de cada região, a fim de garantir o conforto térmico dos habitantes da cidade.

O conforto térmico é um dos requisitos para que ambientes, tanto internos como externos, apresentem o melhor nível de habitabilidade. Sua importância relaciona-se não só à sensação de conforto dos seus usuários, como também ao desempenho no trabalho, à sua saúde, etc. Relaciona-se ainda às taxas de calor produzidas pelo metabolismo em diferentes atividades realizadas e aos níveis de isolamento térmico produzidas por diferentes vestimentas e demais fatores ambientais intervenientes. Para esses últimos podem ser citados: os fatores climáticos e as suas respostas fisiológicas ao frio e reações ao calor, além dos fatores psicológicos, como expectativa, preferências e aceitabilidade.

## 2. OBJETIVO

Esse trabalho tem como objetivo analisar a influência da configuração de espaços urbanos no conforto térmico de usuários sob condições climáticas da cidade de Maceió – AL, enfatizando a importância da abordagem climática no projeto desses espaços

## 3. MÉTODO

O método deste trabalho toma como base o estudo descrito em Ahmed (2003), em que é definida uma zona de conforto para os trópicos, a partir da análise de diferentes configurações urbanas, que serviu como aporte para a escolha dos bairros de estudo, dos pontos de medição microclimática e da verificação das condições de conforto dos usuários. Baseia-se em coleta de dados climáticos, através de medições móveis e na aplicação simultânea de questionários aos usuários. Os procedimentos são detalhados a seguir.

### 3.1. Caracterização dos Espaços Urbanos Estudados

#### 3.1.1 – O contexto regional e local

A cidade de Maceió, capital do estado de Alagoas, está situada no litoral do Nordeste brasileiro entre a latitude 9°45' ao sul em relação ao equador e longitude 35° 42' oeste em relação ao meridiano de Greenwich. O município abrange uma área de 512,8 km<sup>2</sup>, sendo aproximadamente 200 km<sup>2</sup> de área urbana, onde reside a maioria da população de cerca de 900.000 habitantes (IBGE, 2009). O clima da cidade é caracterizado como quente e úmido com radiação solar intensa, alta umidade relativa do ar e ventos predominantemente constantes, com três meses de período seco, de acordo com a classificação de Koppen citado por NIMER (1989). Em Maceió, as temperaturas médias mensais do ar variam entre 22,9 °C e 27,9°C ao longo do ano. Os meses de abril a agosto possuem, em geral, temperaturas médias mensais do ar mais baixas, enquanto os meses de setembro a março possuem médias mensais de temperatura mais altas. Quanto à velocidade, os ventos em Maceió, assumem valores médios entre 2,2 e 4,0 m/s. O vento sudeste se sobressai aos demais em todas as épocas do ano. (INMET, 2009).

Atualmente, Maceió vem passando por um processo de crescimento acelerado, fato que expande sua malha urbana em direção à porção norte da cidade, caracterizada pela ampliação e adensamento horizontal no tecido urbano. Em determinadas porções da cidade há um processo de adensamento do solo com a substituição de edificações horizontais (unifamiliares) por edificações verticais (multifamiliares) ou por empreendimentos de comércio ou serviços provocando mudanças na dinâmica urbana. Porém, observa-se que este rápido crescimento na cidade não vem acompanhado de uma avaliação da qualidade climática e das transformações microclimáticas causadas por intervenções urbanas.

#### 3.1.2 Definição dos espaços urbanos em Maceió

Para a definição dos espaços urbanos estudados, foi adotada a metodologia contida em Ahmed (2003) que

consiste na identificação de condições de conforto no contexto do ambiente externo, através de diferentes situações urbanas ao ar livre. Utilizou-se essa metodologia por contemplar diferentes condições externas em clima semelhante ao contexto climático do presente trabalho.

Para a escolha dos pontos de estudo foram utilizadas como base seis diferentes situações de ocupação dos espaços urbanos identificadas em Ahmed(2003), em dois bairros contíguos da cidade (Fig. 1).

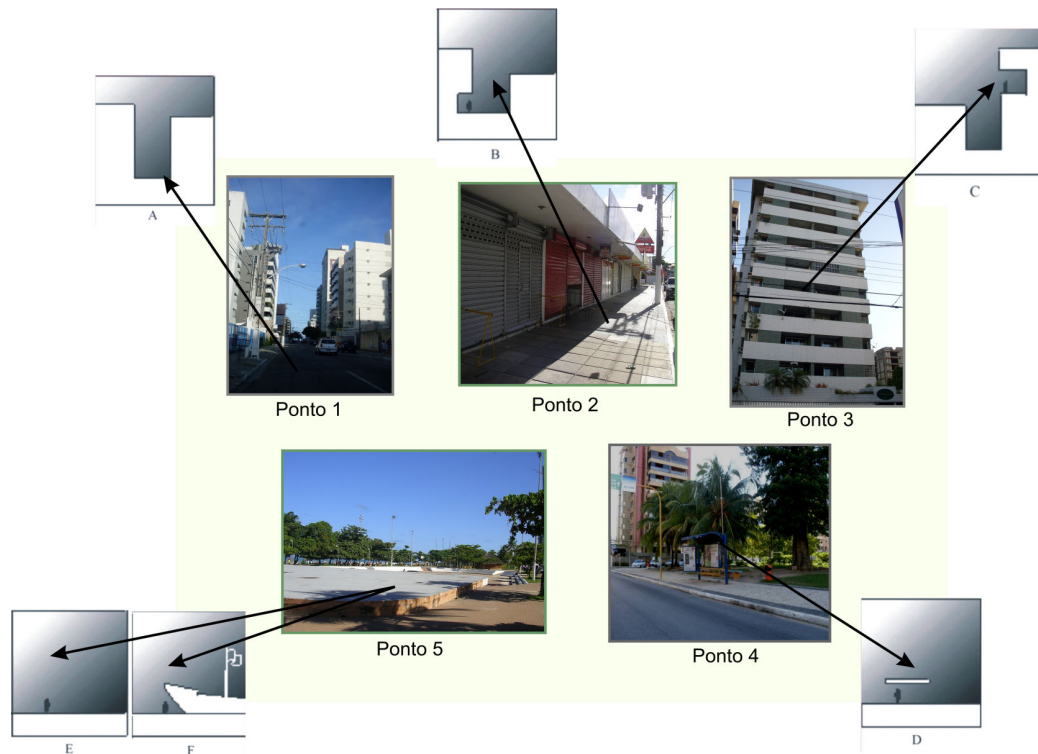


Figura 1: As configurações espaciais escolhidas, onde: Ponto 01: Rua típica exposta a condições externas; Ponto 02: sombreado por marquise ao nível do pedestre; Ponto 03: sombreado por marquise em um nível mais alto; Ponto 04: sombreado por marquise sem obstruções laterais; Ponto 05: aberto ao exterior. Fonte: FRANÇA (2010).

### 3.2 Elaboração da ficha de caracterização climática e morfológica

Foram confeccionadas fichas climatológicas para cada ponto de medição, nas quais foram indicados aspectos relacionados à localização e classificação do ponto de medição para uma melhor organização desses dados, adaptadas de Sorano (2009) informando sobre aspectos referentes ao espaço estudado com suas características principais, a classificação quanto à altura das edificações, se há ou não presença de vegetação e qual o uso do solo.

### 3.3 Realização de medições das variáveis climáticas

As medições microclimáticas tiveram como finalidade estudar as condições de conforto ou desconforto térmico dos usuários nos ambientes externos definidos, a partir da relação das variáveis ambientais temperatura do ar, umidade do ar, velocidade do vento, temperatura de globo (essa última para a determinação da temperatura radiante média) em duas épocas distintas do ano (setembro e dezembro de 2009) e a análise das características e configurações da forma urbana. Foram realizadas medições nos cinco pontos, em dois horários, em setembro (entre 11:30h às 12:30h e à tarde, entre 16:30h e 17:30h) e em três horários do dia em dezembro (manhã entre 08:30h e 09:30h, entre 11:30h às 12:30h e à tarde entre 16:30h e 17:30h).

Para a coleta dos dados microclimáticos foram utilizados como instrumentos de medições um termohigroanemômetro digital e uma estação microclimática (BABUC/A), respectivamente, para a coleta dos dados das variáveis ambientais, temperatura do ar, umidade do ar e velocidade do ar e os dados de temperatura de globo para cada ponto analisado.

As medições de temperatura de globo foram realizadas através de um termômetro de globo cinza (refletância 0,5), considerado mais apropriado para o estudo do conforto em espaços externos

(NIKOLOPOLOU, LYKOUDIUS, 2006). Os equipamentos foram instalados em lugares à sombra ou expostos ao sol, de acordo com as características de cada ponto, e instalados próximos aos locais de aplicação dos questionários. Para as medições móveis os equipamentos utilizados registraram os dados a cada minuto, os quais foram observados durante 5 minutos em cada ponto de medição, tendo sido registrados manualmente os valores indicados e considerados, posteriormente, apenas os valores máximos e mínimos registrados, a cada horário, para cada variável.

### 3.4 Aplicação dos questionários

Foram aplicados questionários simultaneamente à coleta dos dados das variáveis climáticas, seguindo procedimentos de Pezzuto; Labaki (2007). Para a coleta dos dados foram escolhidos períodos do dia nos quais os usuários mais utilizavam o espaço urbano, através de observações *in loco*. Foi utilizada para a determinação da sensação térmica dos usuários dos espaços observados a escala de -3, -2, -2, 0, 1, 2, 3, baseado no PMV de Fanger a qual varia de muito frio (-3) a muito quente (+3), respectivamente (FANGER, 1970).

Para o cálculo da quantidade de questionários a serem aplicados, utilizou-se a tabela de amostras casuais simples para nível de confiança de 95,5%, com hipótese  $p=50%$ , como base de cálculo (ORNSTEIN, 1992). Desse modo, foram aplicados no total 195 questionários divididos nos 5 pontos nos dois períodos de monitoramento, distribuídos nos pontos estudados. Foi utilizado o cálculo estatístico com base no tamanho da população (19.590 habitantes para os dois bairros) e feita a relação com o valor mínimo de questionários aplicados. O modelo de questionário baseou-se no instrumento utilizado no projeto RUROS (2004).

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

### 4.1. Medições microclimáticas

- **Temperatura do ar / Setembro**

Para as medições durante o mês de setembro (fig.2), observou-se que o menor valor absoluto de temperatura do ar foi encontrado no ponto 2, de 27,0°C no período da tarde, (entre 16:30h e 17:30h), enquanto que o maior valor absoluto de temperatura do ar foi verificado no ponto 3, de 34,3°C no período do entre 11:30h e 12:30h. Já no período da tarde, a máxima temperatura encontrada foi no ponto 3, de 29,8°C e a mínima temperatura foi no ponto 2, de 27,0°C.

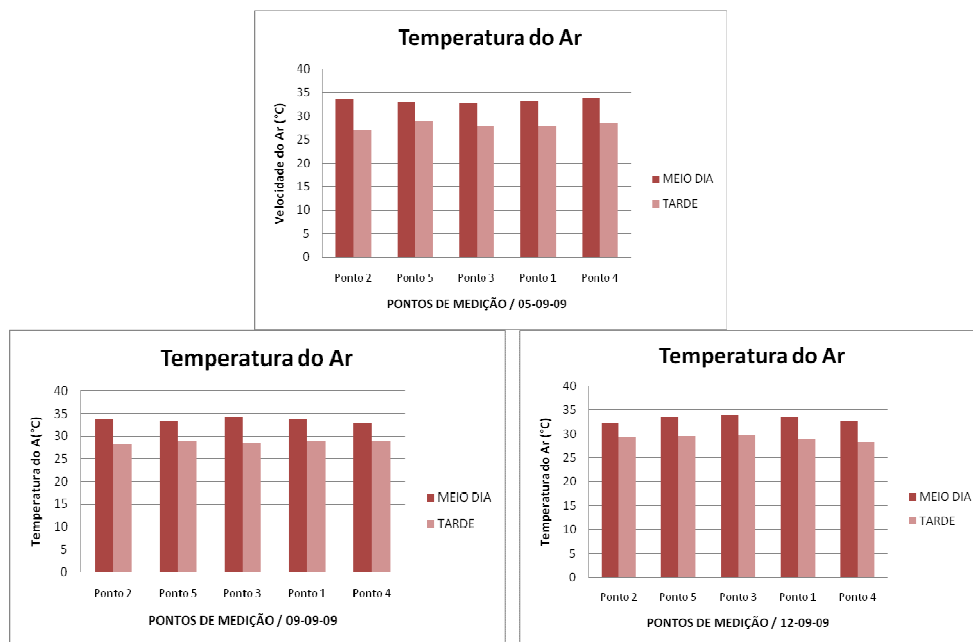


Figura 2: Valores de temperatura do ar nos pontos de estudo para o mês de Setembro.

- **Umidade do ar / Setembro**

Verificou-se um valor máximo da umidade relativa do ar no período do meio dia no ponto 5, de 59,7% e o valor mínimo da umidade relativa do ar para o mesmo período no ponto 3 do, de 49,2%. Já no período da

tarde o valor máximo foi encontrado no ponto 4, de 66,6% e o valor mínimo foi encontrado no ponto 5, de 52,9% (fig.3)

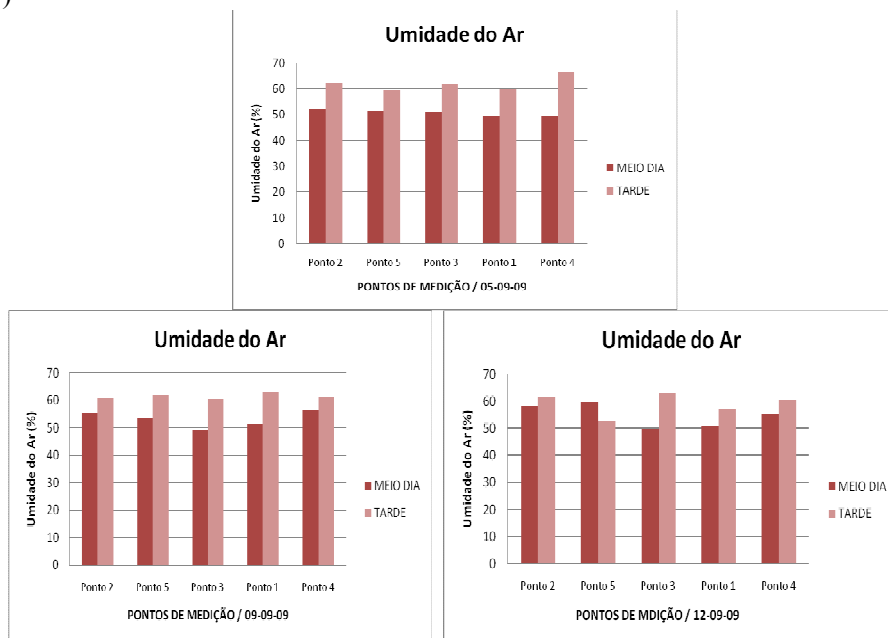


Figura 3: Valores de umidade do ar pontos de estudo para o mês de Setembro.

• **Velocidade do ar / Setembro**

Verificou-se que o valor máximo absoluto de velocidade do ar encontrado no período do meio dia foi no ponto 5, de 2,2m/s e o valor mínimo no ponto 3, de 0,5 m/s. No período da tarde o valor máximo de velocidade do ar foi observado no ponto 5, de 1,8m/s e o valor mínimo no ponto 3, de 0,4 m/s (Fig. 4)

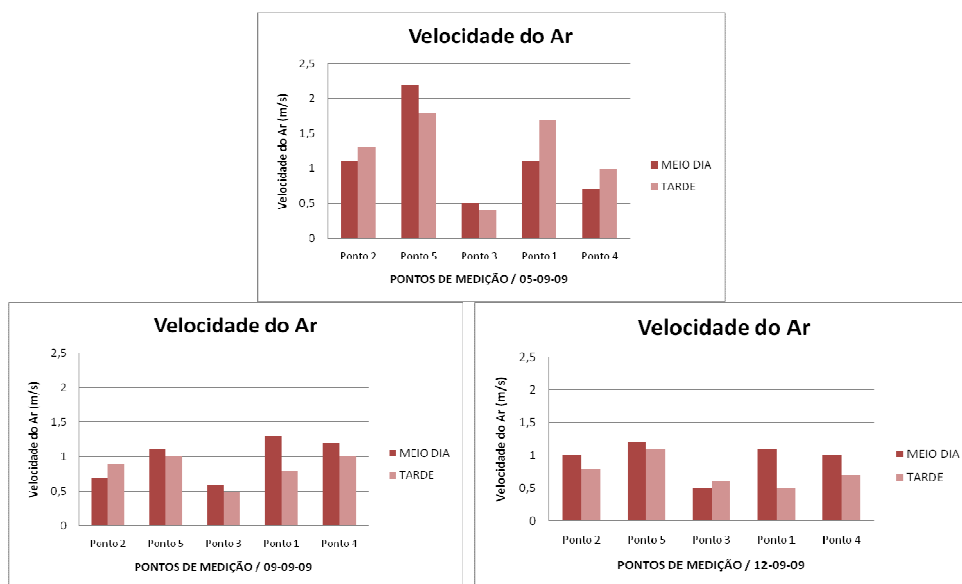


Figura 4 Valores de velocidade do ar nos pontos de estudo para o mês de Setembro.

• **Temperatura do ar / Dezembro**

Para as medições durante o mês de dezembro, verificou-se que para o período da manhã, entre 08:30h e 09:30h, teve-se como valor máximo 34,9°C no ponto 1, e como valor mínimo 29,9°C no ponto 3, e como valor mínimo 31,5°C no ponto 2. No período da tarde, obteve-se valor máximo 30,5°C no ponto 2, e valor mínimo 28,6°C nos pontos 4 e 5,. As temperaturas no período da manhã foram menores que as temperaturas do meio dia, tendo como diferença 1°C entre elas. No período da tarde as temperaturas foram menores que os demais horários tendo como diferença 1°C a 4°C, o que pode ser observado na figura 5.

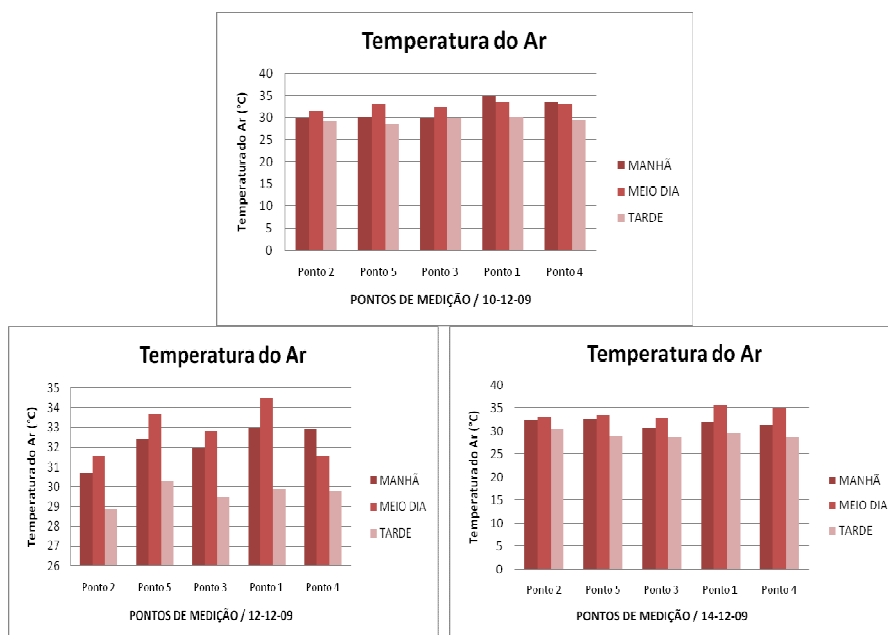


Figura 5: Valores de temperatura do ar nos pontos de estudo para o mês de Dezembro.

• **Umidade do ar / Dezembro**

Para o período da manhã, o valor máximo da umidade relativa do ar foi encontrado no ponto 2, de 69,9% e o valor mínimo foi encontrado no ponto 1, de 51,6%. No período da tarde, o valor máximo foi encontrado no ponto 2, de 73,7% e o valor mínimo foi encontrado no ponto 1, de 58,4% (fig. 6).

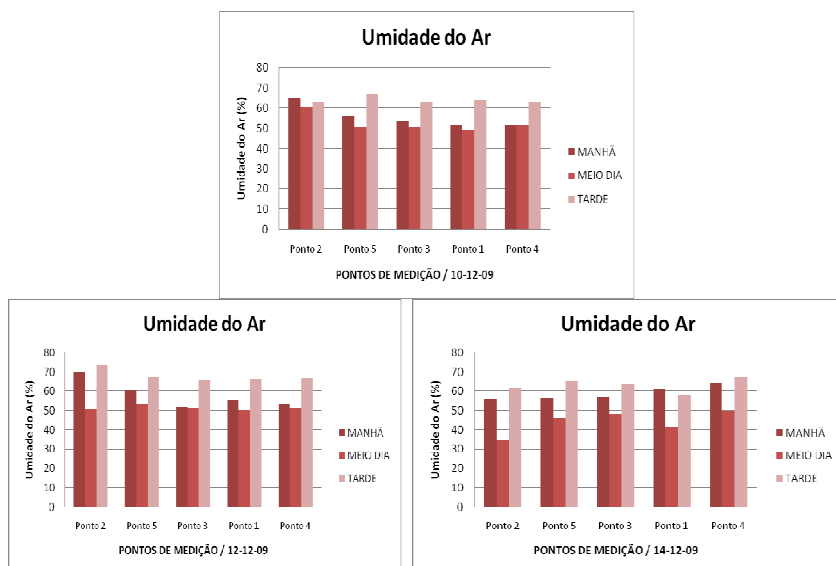


Figura 6: Valores de umidade do ar nos pontos de estudo para o mês de Dezembro.

• **Velocidade do ar / Dezembro**

No período da manhã, o valor máximo foi encontrado nos pontos 2 e 5, de 2,2 m/s, e o valor mínimo no ponto 1, de 0,9 m/s. No período do meio dia, o valor máximo foi encontrado no ponto 5, de 2,2 m/s. Esse valor pode ser explicado pela presença de vegetação no entorno, além de estar próximo a massa d'água. O valor mínimo foi encontrado nos pontos 3 e 4, de 0,8 m/s. No período da tarde, o valor máximo foi encontrado no ponto 5, de 2,1 m/s, e o valor mínimo no ponto 1, de 0,8 m/s (figura 7).

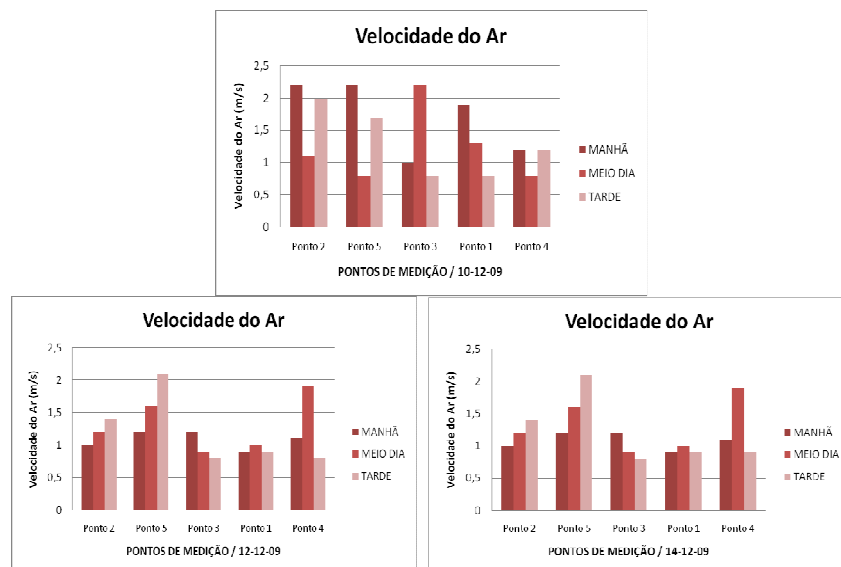


Figura 7: Valores de velocidade do ar nos pontos de estudo para o mês de Dezembro.

Comparando-se as medições climáticas para os dois meses de estudo (setembro e dezembro), observa-se que a diferença de temperatura entre os dois meses estudados situou-se em torno de 1°C, confirmando a constância de nível térmico de Maceió para as duas épocas de medições microclimáticas. No horário do meio dia houve maiores diferenças dos valores de temperatura do ar entre os pontos de estudo que nos demais horários para os dois meses. Sendo assim, no ponto 02 a diferença de temperatura para os três dias estudados foi em torno de 2°C a mais para o mês de dezembro.

No ponto 05, quase não houve diferença nos valores de temperatura do ar para os dois meses, sendo esta diferença de menos de 1°C. No ponto 03 foi observada uma diferença em torno de 1°C a mais para o mês de setembro em todos os horários. No ponto 01, constatou-se uma diferença de 2°C a mais nas medições do mês de dezembro, entre os dias 09/09 e 14/12. No ponto 04, a diferença foi de 1°C a 2°C a mais para o mês de dezembro.

#### 4.2. Sensação térmica, Grau de satisfação e Preferência térmica dos Usuários

Observa-se na Tabela 1 que os pontos mais confortáveis são o 2 e 4 na opinião dos usuários que relataram sentirem-se confortáveis para as três variáveis (sensação térmica, grau de satisfação e preferência térmica). Os mais desconfortáveis foram o ponto 1 e 5, nas três variáveis, no período do meio dia.

Tabela 1: Sensação térmica para os três dias de medições - Mês de Setembro, onde: C= confortável; D = desconfortável.

Pontos de Medição	Sensação Térmica		Grau de Satisfação		Preferência Térmica	
	Meio dia	Tarde	Meio dia	Tarde	Meio dia	Tarde
Ponto 02	C	C	C	C	C	C
Ponto 05	D	C	D	C	D	C
Ponto 03	D	C	C	C	C	C
Ponto 01	D	C	D	C	D	C
Ponto 04	C	C	C	C	C	C

Para a Tabela 2 observa-se que os pontos mais confortáveis no mês de dezembro são o 3 e 4 na opinião dos usuários, que relataram sentirem-se confortáveis nas três variáveis apontadas. Os mais desconfortáveis foram o ponto 1, 2 e 5, nas três variáveis, no período da manhã e do meio dia.

Tabela 2: Sensação térmica para os três dias de edições no mês de dezembro, onde: C= confortável; D = desconfortável.

Pontos de Medição	Sensação Térmica			Grau de Satisfação			Preferência Térmica		
	Manhã	Meio Dia	Tarde	Manhã	Meio Dia	Tarde	Manhã	Meio Dia	Tarde
Ponto 02	D	D	C	C	C	C	C	D	C
Ponto 05	C	D	C	D	D	C	D	D	C
Ponto 03	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Ponto 01	D	D	C	D	D	C	D	D	C
Ponto 04	C	C	C	C	C	C	C	C	C

A Tabela 3 sintetiza a quantidade de períodos confortáveis de acordo com a percepção dos usuários no momento das entrevistas. Verificou-se que a configuração e o tipo de atividade que se realiza no meio urbano são fatores que podem determinar a sensação de conforto térmicos dos usuários.

Tabela 3: Número de períodos confortáveis para os dois meses estudados.

Pontos de Medição	Setembro	Dezembro
Ponto 02	6	6
Ponto 05	3	3
Ponto 03	5	9
Ponto 01	3	3
Ponto 04	6	9

#### 4.3 - Comparação entre o conforto real e o índice PET (conforto calculado)

Para o mês de setembro, pode-se identificar uma grande satisfação térmica tanto para o índice calculado PET e o conforto térmico real, assim como o número de usuários desconfortáveis, para o mês de setembro (fig. 8). Tem-se, portanto, para o índice PET, 73% confortáveis, e para a sensação real 65% de usuários que se consideraram confortáveis. Para o mês de dezembro, pode-se identificar que o PET apresentou uma porcentagem maior de usuários confortáveis que o conforto real sentido pelos usuários. Tem-se para o PET, 78% de usuários confortáveis e para a sensação real, 60% (diferença de 18%). Para a sensação de desconforto, tem-se 22% de insatisfeitos para o índice PET e 40% para o conforto real dos usuários, o que pode ser observado na fig. 5. Nesse caso, o índice calculado mostrou-se mais tolerante que o conforto real tendo quase 20% de diferença entre eles.

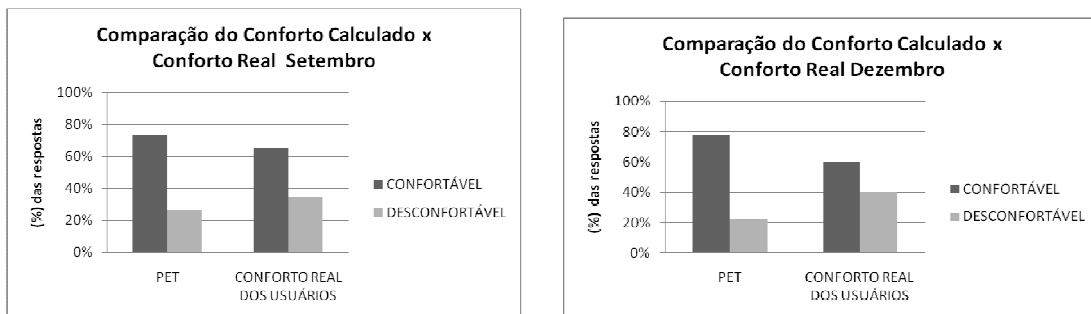


Figura 8: Comparativo do conforto calculado x conforto real para os períodos estudados.



#### 4.4 - Análise através da Zona de Conforto proposta por Ahmed

Os dados extraídos das medições móveis nas diferentes configurações urbanas estudadas foram inseridos na zona de conforto proposta por Ahmed (2003), como parâmetro de referência para os espaços externos dos pontos estudados. Observou-se que, de forma geral, a maioria dos pontos está em conforto, sendo 58,7% de situações em conforto. A figura 9 demonstra o conforto dos usuários segundo a zona de Ahmed para os dois meses estudados.

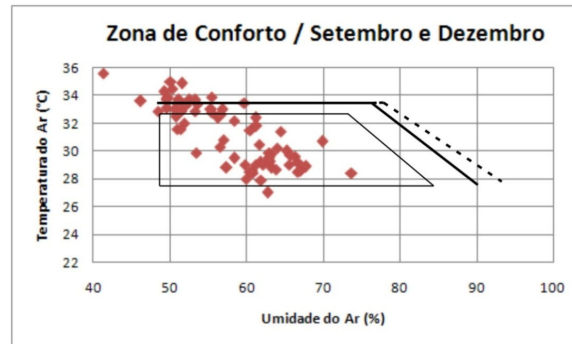


Figura 9: Níveis de conforto para as medições durante os dois meses estudados, a partir da zona de conforto de Ahmed (2003).

#### 4.3. Comparação entre a porcentagem de conforto proposta na zona de Ahmed e a dos usuários

Na comparação entre a porcentagem de conforto e a zona de Ahmed, tem-se que para a zona de conforto proposta por Ahmed 81,3% dos pontos estudados estão em conforto, enquanto que através dos questionários aplicados 62% dos usuários consideraram estar em estado de conforto (diferença de 19,3%).

Para a situação de desconforto tem-se 7,13% de desconforto para Ahmed e 38% de desconforto sentido pelos usuários na aplicação dos questionários, (diferença de 30,9%).

Percebeu-se, portanto, que a zona de conforto de Ahmed apresentou maior tolerância de conforto em relação aos usuários entrevistados no contexto desse trabalho, o que pode ser verificado na figura 10.

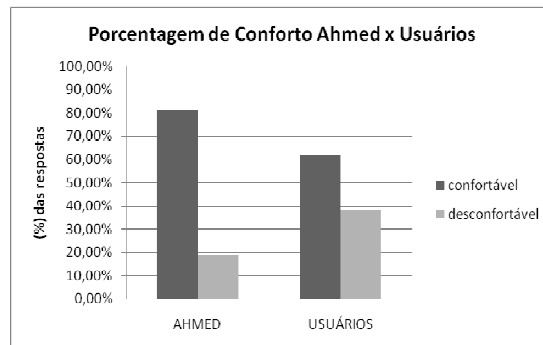


Figura 10: Comparação da zona de conforto de Ahmed (2003) e o conforto dos usuários

## 5. CONCLUSÕES

As características do local contribuíram para a sensação térmica dos usuários nos pontos considerados menos confortáveis. Espaços expostos, a céu aberto, com poucas edificações altas próximas ao local, piso de asfalto e pouca vegetação, configuram-se como aspectos que contribuíram para o desconforto do usuário. Observou-se que os pontos mais confortáveis nos dois meses estudados foram os pontos que apresentavam sombreamento por marquise ao nível do pedestre, sem obstruções laterais. Os pontos mais desconfortáveis foram os pontos abertos ao exterior. Cabe ressaltar que para a ventilação o ponto aberto ao exterior foi o mais confortável e o ponto com marquise em um nível mais alto o mais desconfortável em ambos os períodos avaliados.

Quando feita a comparação entre o conforto dos usuários através do índice PET e do índice de

Ahmed, observou-se que os valores do PET mostraram-se mais próximos dos resultados reais que o índice de Ahmed para os dois meses avaliados, sendo que para o mês de setembro houve uma aproximação maior entre as duas situações com uma diferença de 6%, enquanto que para o mês de dezembro a diferença foi maior, de quase 20%.

Quando comparada a porcentagem de conforto proposta na zona de Ahmed em relação à real sensação de conforto dos usuários, observou-se que o índice de Ahmed apresentou uma porcentagem maior de conforto que a sensação real no momento de aplicação dos questionários, com uma diferença de quase 20% e para o desconforto uma diferença de 30,9%.

O planejamento urbano deve, enfim, levar em consideração aspectos climáticos de um local para reduzir os efeitos negativos gerados pela rápida urbanização, em busca de melhorias que promovam o conforto térmico aos usuários dos espaços externos, realçando a relação entre o homem e o ambiente em que vive. Cada uma das configurações apontadas neste trabalho são exemplos da correlação existente entre a configuração do espaço externo e o conforto dos usuários. Sabe-se que algumas medidas simples nos espaços urbanos externos e em particular para os casos estudados, poderiam ser incentivadas, como:

- a implantação de vegetação bem planejada e distribuída, priorizando-se a utilização de espécies que forneçam sombra para os usuários e estejam adaptadas ao habitat local, requerendo assim menor manutenção;
- a adequação climática, através da orientação correta dos espaços, emprego de materiais com baixa capacidade de absorção, utilização de marquises sempre que necessária como proteção contra a luz solar direta;
- um maior cuidado na construção de novos empreendimentos nos bairros, de forma que não sobrecarregue a infra-estrutura ou cause impacto ao conforto térmico do usuário do espaço urbano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, Khandaker Shabbir. Comfort in urban spaces: defining the boundaries of outdoor thermal comfort for the tropical urban environments. Department of Architecture, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka 1000, Bangladesh. **Energy and Buildings**, 2003, p.103-110.
- FANGER, O.P. **Thermal Comfort**. New York: McGraw-Hill Books Company, 1970.
- FRANÇA, Franciany Prudente de Melo. **Configuração Urbana e Conforto Térmico Externo: uma avaliação em espaços urbanos na cidade de Maceió-AL**. Dissertação de mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, DEHA, UFAL, 2010.
- IBGE. **Estimativas das populações residentes, em 1º de julho de 2009, segundo municípios**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP\\_2009\\_TCU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP_2009_TCU.pdf)>. Acesso em: agosto de 2009.
- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. CD-ROM. (1997-2008). 2009.
- NIKOLOPOULOU, M; LYKLOUDIS, S. *Thermal comfort in outdoor space: analysis across different european countries*. In: **Buildings and Environment**. 2006, p.1455 – 1470.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1989.
- ORNSTEIN, S. **Avaliação pós-ocupação (APO) do ambiente construído**. Editora da Universidade de São Paulo-Studio Nobel, São Paulo, 1992.
- PEZZUTO, C. C.; LABAKI, L. C.. Conforto Térmico em Espaços Urbanos Abertos: avaliação em áreas de fluxo de pedestres. In: V Encontro Latino-Americano e IX Encontro Nacional Sobre Conforto no Ambiente Construído, Ouro Preto, 2007, **Anais...** Ouro Preto, ENCAC-ELACAC 2007. CD ROM.
- RUROS PROJECT. Disponível em: <<http://alpha.cres.gr/turos>. 2004>. Acesso em: abril de 2009.
- SORANO, Elisangela Cristina. **Ergonomia de Quadras Urbanas: Condição Térmica do Pedestre**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de arquitetura, artes e comunicação, Programa de pós-graduação stricto sensu: Design, Bauru, SP, 2009, 134p.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à FAPEAL - Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Alagoas, pela bolsa de mestrado concedida, e à ELETROBRÁS pelo financiamento de projeto de instrumentação do LabConf - UFAL.