

CONFORTO TÉRMICO EM ESPAÇOS PÚBLICOS DE PASSAGEM: ESTUDOS NO CALÇADÃO DA BATISTA DE CARVALHO EM BAURU-SP, BRASIL

F. B. Faustini, M. S.G. de C. Fontes

RESUMO

As ruas fazem parte do cotidiano das pessoas e, por isso, deveriam ser providas de grande qualidade ambiental. Assim, o conhecimento das suas características microclimáticas e suas influências no conforto térmico dos pedestres torna-se fundamental para o processo de planejamento, comprometido com a qualidade de vida urbana. Neste contexto, este trabalho apresenta resultados de uma pesquisa desenvolvida em uma rua de pedestres em Bauru-SP, Brasil, que investigou as condições de conforto térmico dos usuários, em diferentes condições de tempo. Através de monitoramentos microclimáticos, paralelamente à aplicação de questionários, junto aos usuários, foram analisadas as condições de conforto térmico real e calculado, através de índices preditivos de conforto. Os resultados permitiram verificar diferenças significativas entre essas duas formas de avaliar o conforto, além de grande insatisfação térmica em condições de tempo quente. Esses resultados evidenciam a necessidade de requalificação do espaço, para atender as exigências de conforto térmico dos usuários.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do urbanismo contemporâneo é a qualidade de vida das cidades, que inclui, entre vários aspectos, a criação de espaços urbanos habitáveis, que satisfaçam às necessidades humanas. Em relação as ruas, a qualidade espacial depende de atributos físicos (históricos, culturais ou mesmo projetados) e operacionais (gestão do espaço), que juntos podem garantir conforto, segurança, tranquilidade, boa manutenção e limpeza, e colaborar para uma boa imagem do lugar, satisfação do usuário, e consequentemente contribuir para uma maior quantidade de pedestres nas ruas.

De acordo com Gehl (2001), a qualidade do ambiente físico influencia significativamente as atividades externas, que são classificadas em: necessárias, opcionais e sociais. As “atividades necessárias” independem das condições do ambiente e estão relacionadas com o cotidiano das pessoas, que precisam usar o espaço público como trajetória obrigatória para o trabalho, a escola, entre outras; as “atividades opcionais” são influenciadas pelas condições de tempo e pelas características físicas do local e dependem das escolhas dos participantes; já as “atividades sociais”, também denominadas de “resultantes”, são consequência da presença de pessoas no espaço público.

Em espaços públicos de baixa qualidade as atividades são reduzidas, em contrapartida, a alta qualidade espacial atrai usuários e favorece uma maior variedade de atividades, especialmente as “opcionais” (GEHL, 2001). Entre os atributos espaciais, as condições

microclimáticas influenciam enfaticamente os usos e tempo de permanência dos usuários nas ruas. Ruas confortáveis produzem espaços públicos vibrantes, com fortes interações sociais, proporcionados pela circulação de pessoas.

De acordo com Scudo & Dessí (2006), os espaços urbanos também devem ser multisensoriais, onde a forma física, limites e materiais podem contribuir para melhorar a qualidade ambiental (térmica, lumínica e acústica). Por isso, o interesse por esse tipo de espaço tem estimulado a elaboração de métodos e ferramentas para definir requisitos ambientais em projeto urbano, focado nas necessidades de conforto, o que torna a avaliação da qualidade de espaços públicos abertos fundamental para auxiliar o exercício projetual, comprometido com a qualidade de vida urbana.

Entretanto, avaliar o conforto em espaços públicos abertos é uma questão muito complexa, e necessita do entendimento da interrelação entre numerosos e diferentes parâmetros. Para o pedestre, a percepção de conforto é uma reação emocional positiva ao ambiente externo em diferentes situações, que inclui reações fisiológicas, físicas, sociais e psicológicas. A sensação de conforto também é influenciada pela comparação cognitiva entre objetos reais e algum ponto de referência, o que significa que a expectativa e a experiência anterior afeta sua avaliação de conforto. De acordo com Nikolopoulou & Lykoudis (2006), as experiências recentes dos usuários e suas expectativas possuem um papel importante e são responsáveis por uma variação de até 10 °C na temperatura de conforto, que é a condição térmica em que as pessoas não sentem calor ou frio.

A complexidade na avaliação do conforto térmico em espaços públicos urbanos contribui para a grande diferença entre os dados de conforto térmico real, obtidos através de aplicação de questionários, juntos aos usuários, com o calculado, através de índices preditivos de conforto térmico, como pode ser comprovado nos estudos desenvolvidos por Nikolopoulou & Lykoudis (2006), que apresentam resultados obtidos no projeto RUROS (Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces), Fontes et al. (2008), entre outros.

Neste contexto, este artigo apresenta resultados de um estudo sobre as condições de conforto térmico dos usuários no calçadão da Rua Batista de Carvalho, importante rua comercial em Bauru, cidade localizada no Centro Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. Através de monitoramentos microclimáticos e aplicação de questionários, buscou-se realizar uma análise comparativa entre o conforto térmico real e o calculado, através dos índices PMV (Voto Médio Predito) e PET (Temperatura Fisiológica Equivalente), com base nos estudos de desenvolvido por Fanger (1970) e Mayer & Höppe (1987), respectivamente.

Esse estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla sobre as condições de conforto térmico em espaços públicos abertos, que objetivou analisar as diferenças entre sensação térmica real e calculada em espaços públicos abertos de permanência (arborizados e áridos) e de passagem (ruas), nas cidades de Campinas, Bauru e Presidente Prudente. Alguns dos resultados obtidos nesse projeto são apresentados em Brusantin & Fontes (2009), Shimakawa & Bueno-Bartholomei (2009) e Dacanal et al (2009).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

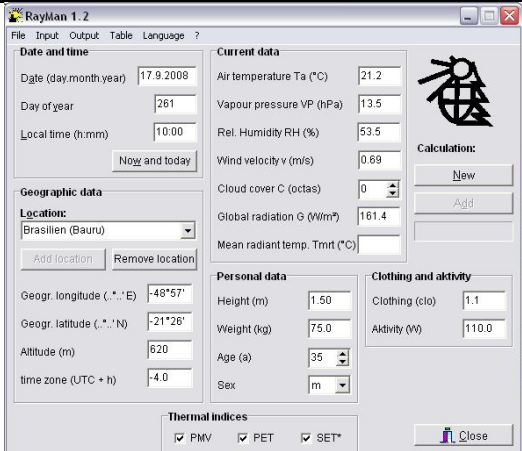

A investigação das condições de conforto térmico no Calçadão Batista de Carvalho, em uma rua de pedestres localizada em Bauru-SP, Brasil, foi realizada em diferentes condições

de tempo, nos meses de setembro (2008) e março (2009). Para cumprir os objetivos da pesquisa foram realizadas 3 etapas metodológicas: na **primeira** foi desenvolvida uma avaliação do desempenho sócio ambiental dos mesmos, como forma de identificar o papel desses espaços no ambiente urbano; na **segunda** foram realizados monitoramentos microclimáticos, juntamente à aplicação dos questionários junto aos usuários; na **terceira** fase foram realizadas análises do “conforto térmico real”, obtido através de questionários, com o “conforto térmico calculado”, utilizando-se os índices PMV e PET, calculados com o Software RayMan (Tabela 1), na versão 1.2, desenvolvido pelo Instituto Meteorológico de Freiburg (MATZARAKIS et al. 2000).

De acordo com Ameer (1999), o PMV, desenvolvido inicialmente para uso em espaços internos e bastante utilizado em pesquisas sobre conforto em espaços abertos, é aplicável em situações restritas, sem a incidência da radiação solar direta e dentro de certos limites de velocidade do vento, mesmo em ambientes sombreados. Entretanto, ele foi utilizado nesse trabalho pela sua grande aplicabilidade em estudos na área, como os desenvolvidos dentro do Projeto RUROS, além de servir de parâmetro de comparação com os resultados obtidos através do índice PET.

Para o monitoramento das variáveis microclimáticas (temperatura do ar e de globo, radiação solar global, umidade relativa do ar e velocidade do vento) foi utilizado uma estação meteorológica móvel (Tabela 1), desenvolvida por técnicos do Laboratório de Conforto Ambiental e Física de FEC – UNICAMP (Faculdade de Engenharia Civil da Universidade de Campinas), com os seguintes equipamentos: datalogger com temperatura e umidade ambientes e saída para temperatura externa, modelo Testo 177-H1; Sonda de temperatura ambiente para termômetro de globo (com bola de ping pong, marca DUNLOP Sport standard, com 4cm de diâmetro, pintada na cor cinza); anemômetro Omni direcional com sonda de bola quente (Testo); net radiômetro da marca Kipp & Zonen com piranômetro (onda curta) e pirgeômetro (onda longa); aquisitor de dados da marca Campbell.

Tabela 1 Software RayMan e Estação meteorológica móvel

Dados de entrada do Software RayMan	Foto da estação meteorológica móvel
 <p>The screenshot shows the RayMan 1.2 software interface. It has a menu bar (File, Input, Output, Table, Language) and a toolbar. The main window is divided into several sections: 'Date and time' (Date: 17.9.2008, Day of year: 261, Local time: 10:00), 'Geographic data' (Location: Brasilien (Bauru), Geogr. longitude: -48°57', Geogr. latitude: -21°26', Altitude: 620, Time zone: -4.0), 'Current data' (Air temperature Ta: 21.2, Vapour pressure VP: 13.5, Rel. Humidity RH: 53.5, Wind velocity v: 0.69, Cloud cover C: 0, Global radiation G: 161.4, Mean radiant temp. Tmrt:), 'Personal data' (Height: 1.50, Weight: 75.0, Age: 35, Sex: m), 'Clothing and activity' (Clothing: 1.1, Activity: 110.0), and 'Thermal indices' (PMV, PET, SET* checkboxes). There are 'Now and today', 'Add location', 'Remove location', 'New', 'Add', and 'Close' buttons.</p>	 <p>The photo shows a mobile meteorological station. It consists of a metal stand with a wheeled base. On the stand, there is a datalogger unit, a globe thermometer (a white sphere on a pole), a wind speed sensor (a small cup anemometer), and a radiation sensor (a flat plate). The entire setup is mounted on a metal frame.</p>

Os monitoramentos microclimáticos foram realizados em três pontos do calçadão durante 2 dias do mês de setembro de 2008 e 3 dias do mês de março de 2009, nos seguintes horários: 9 às 12h e 14 às 17h. Simultaneamente à aquisição dos dados microclimáticos,

foram aplicados questionários aos usuários para identificar seu perfil, motivos de uso do espaço, a sensação e satisfação térmica dos mesmos. Questões que afetam o uso dos espaços (padrões de uso, preferências dentro da área, entre outras), além da frequência de uso também foram investigadas.

Em cada ponto de medição foram registradas fotos hemisféricas, utilizando uma câmera fotográfica Canon Rabel XSI com lente Olho de Peixe (*fisheye*) com abertura de 180° marca SIGMA EX para Canon, com ajuda de tripé fotográfico, nível de Bolha Manfrotto 337, acoplado na câmera fotográfica, além de uma bússola para orientação do topo da foto voltado à direção Norte. As imagens, com extensão BMP e tiradas de uma altura de 0,60m, foram tratadas para melhorar os níveis de contraste e brilho e transformadas no modo de cinza, destacando-se o céu dos demais elementos físicos do espaço. Em seguida, foram inseridas no software RayMan 1.2, para o cálculo do Fator de Visão do Céu (FVC).

3 CARACTERIZAÇÃO DO CALÇADÃO DA BATISTA DE CARVALHO

O calçadão da rua Batista de Carvalho (figuras 1) é uma importante rua de pedestre, de uso predominantemente comercial (145 estabelecimentos) e de prestação de serviços localizada no centro de Bauru- SP, composto por sete quadras, cortadas por ruas transversais. Devido à grande movimentação diária e os conflitos gerados entre pedestres e automóveis, especialmente em véspera de datas festivas, a Prefeitura Municipal de Bauru decidiu transformar a Rua Batista de Carvalho em calçadão, em 1992. Apesar da circulação de automóveis continuar existindo nas ruas transversais, o interior das sete quadras ficou restrito ao uso dos pedestres.



Fig. 1 Vista superior do Calçadão da Batista de CarvalhoFonte: Google Earth, acessado em setembro de 2008

Essa rua tem uma importância histórica significativa, pois já foi o portão de entrada da cidade, dos passageiros que desembarcavam na “Estação Ferroviária Noroeste do Brasil”, um grande entroncamento ferroviário. Mesmo com a decadência desse tipo de transporte, o calçadão, que liga a Praça Machado de Melo a Praça Rui Barbosa, tornou-se um pólo de atração do comércio da cidade e da região de Bauru.

De uma maneira geral esses locais são equipados com mobiliário específico (postes, luminárias, bancos, jardineiras e lixeiras, piso com design exclusivo) com objetivo de garantir maior comodidade e conforto para os pedestres. Aspectos que também podem ser comprovados no calçadão analisado, conforme mostra a tabela 2, que apresenta imagens e descrição do piso, mobiliário e equipamentos existentes. Esse calçadão está inserido em

política de revitalização na área central, cujo objetivo é resgatar a imagem do centro da cidade e a arquitetura local, predominantemente de estilo eclético.

Tabela 2 Caracterização do Calçadão da rua Batista de Carvalho

Calçadão da Batista de Carvalho	Memorial Fotográfico
Piso: – Piso de pedra portuguesa com ladrilho em concreto	
Arcos: metálicos com cobertura de policarbonato. Algumas quadras possuem apenas os arcos.	
Equipamentos Urbanos: <ul style="list-style-type: none"> • bancos / assentos: concreto; madeira e ferro • Jardineiras • Cabines de venda de cartão telefônico • telefone público: orelhão • Caixas de correio • lixeiras : suporte metálico • Postes de iluminação: baixos e altos (grande poluição visual causada pela fiação) 	

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho de campo no Calçadão da Rua Batista de Carvalho foi iniciado com visitas ao local, onde foram identificados os usos e ocupação em diferentes horas do dia. As principais atividades desenvolvidas pelos usuários são caracterizadas pelo uso comercial, que possui abrangência regional, além de atividades de passagem e passeio, que mudam de acordo com as características presentes em cada quadra.

As medições microclimáticas e aplicação de questionários foram realizadas em três pontos, localizados em diferentes quadras (figura 2), com características sócio-ambientais diversas, e com diferentes fatores de visão do céu (FVC), mostradas na tabela 3. As diferentes alturas dos edifícios de cada quadra influenciam os valores do fator de visão do céu, e contribui para um maior ou menor sombreamento das quadras e conseqüentemente para as alterações microclimáticas em cada uma delas.

Entre as três quadras avaliadas, a quadra 1 possui o maior Fator de Visão do Céu ($FVC = 0.403$), e por isso recebe um maior aporte da radiação solar. Portanto, é uma quadra pouco freqüentada e portanto mais utilizada como espaço de passagem; a quadra 3, possui o menor Fator de Visão do Céu ($FVC = 0.259$), e conseqüentemente é bastante sombreada, além de criar um corredor de vento, que a torna agradável. Nesta quadra, no período da tarde, encontram-se muitos idosos, que vão passear e conversar, ocupando os bancos e também cadeiras e mesas de lanchonetes, que ficam na área externa. Esse aspecto contribui para a criação de um ambiente de convívio, que colabora para que a quadra seja um espaço de permanência, além do habitual uso de passagem; Já quadra 5, com Fator de Visão Intermediário ($FVC = 0.313$), também promove grande sombreamento em determinados períodos do dia. Porém, seu maior atrativo são lojas de departamentos de grande porte.

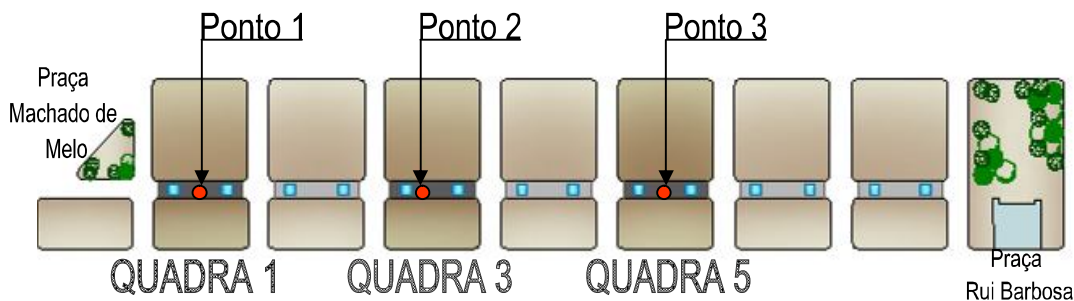


Fig. 2 Mapa esquemático do Calçadão da Batista de Carvalho com os 3 pontos de medição

Tabela 3 Fotografia hemisférica dos pontos monitorados

Ponto 1 (quadra1) $FVC = 0.403$	Ponto 2 (quadra3) $FVC = 0.259$	Ponto 3 (quadra5) $FVC = 0.313$

4.1 Caracterização dos usuários do Calçadão da Batista de Carvalho

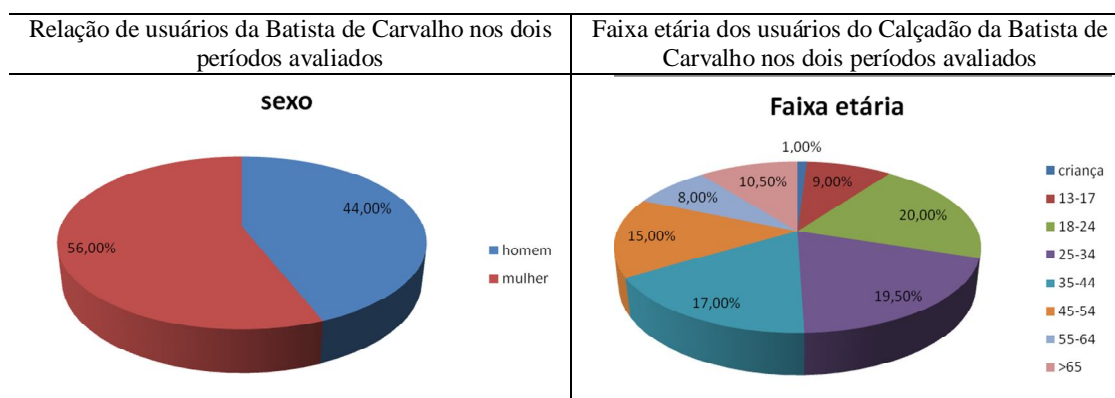
Através dos levantamentos de dados, foi possível constatar que nas medições realizadas em setembro de 2008 a maioria dos entrevistados possuía faixa etária entre 35 e 44 (20,94%),

e 61,62% do total era constituído por homens e 38,38% mulheres. No período da manhã, a maioria dos usuários vai ao calçadão sozinho (86,48%) e no período da tarde a maioria vai com um acompanhante (53,70%).

Durante as medições feitas em março de 2009, 22,10% dos entrevistados estavam dentro da faixa dos 18 aos 24 anos, seguidos de 20,93% que correspondem à faixa 25 a 34 anos. De todos os entrevistados, coincidentemente, 50% foram homens e 50% mulheres, e destes, 45% foram ao calçadão sozinhos, 33% acompanhados de uma pessoa e 22% foram com mais de duas pessoas. Esse último caso, a maioria deles utiliza o local no período da tarde, quando o movimento de pedestres foi muito mais intenso.

A tabela 4 apresenta uma síntese do perfil dos usuários nos dois períodos avaliados, onde se pode comprovar uma predominância do sexo feminino e faixas etárias entre 18 a 44 anos. Entretanto, existem outras faixas significativas.

Tabela 4 Síntese do perfil dos usuários nos dois períodos avaliados



Os principais motivos de uso do calçadão são diferentes no período da manhã e da tarde, uma vez que os frequentadores da manhã voltam-se mais às compras, e no período da tarde mais ao passeio. Como exemplo, pode-se citar o dia 17/09/08, cujos principais motivos de uso, na quadra 1, no período da manhã foram: fazer compras (50%) e trabalhar (34%). Sobre o aspecto da mais importante característica local, 33% apontaram o comércio variado. Já as entrevistas realizadas no mesmo dia, no período da tarde (quadra 3), apresentaram as seguintes respostas sobre o motivo de uso: passear (36%) e fazer compras (24%). Estes mesmos entrevistados disseram que, os aspectos que mais apreciam na área são: o comércio variado (44%) e o movimento (40%). A partir destes resultados conclui-se que as atividades se diferenciam não só de acordo com períodos do dia, mas pelas diferenças entre as quadras, ou seja, o que cada uma delas pode oferecer aos usuários.

4.2 Microclimas nos dias de medição

As medições foram realizadas em diferentes períodos e condições climáticas. Nos meses de setembro e março. A tabela 5 mostra um resumo dos dados microclimáticos (temperatura do ar, velocidade do ar e umidade relativa do ar e radiação solar global) coletados no Calçadão da Batista nas medições realizadas no mês de setembro. Os monitoramentos microclimáticos foram realizados durante dois dias, não consecutivos, com as seguintes características de tempo: manhãs frescas (agradáveis) e tardes quentes. Já a tabela 6 apresenta os dados fornecidos pelo IPMet (Instituto de Pesquisas Meteorológicas

da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP), que caracterizam o clima da cidade de Bauru nos mesmos dias e horário das medições. Essas características conferiram condições de tempo ameno, típicas do período de inverno local, sem a influência de frentes frias extremas. Esses dados, separados por períodos, evidenciam as diferenças ocorridas durante as manhãs e tardes, e a diferença entre os microclimas do calçadão e o clima da cidade, características importantes para a avaliação do local.

Tabela 5 Condições microclimáticas no Calçadão Batista de Carvalho nos dias 17 e 19 de Setembro de 2008.

Período	Média dos valores microclimáticos				Média dos valores microclimáticos			
	17/9/2008 (quarta feira)				19/9/2008 (sexta feira)			
	T °C	V m/s	UR %	Rad. Solar Glob w/m²	T °C	V m/s	UR %	Rad. Solar Glob w/m²
8 às 12h	22,7	0,9	41,9	538,5	22,7	2,1	47,8	562,25
14 às 17h	25,4	1,1	28,2	40,3	26,8	0,9	38,9	39,93

T – Temperatura do ar (°C) V – Vento (m/s) UR – Umidade relativa(%) Rad. Solar Glob.– Radiação Solar Global (w/m²)

Tabela 6 Condições do Tempo durante as medições de setembro de acordo com a estação Meteorológica local

Fonte – IPMet – Instituto de Pesquisas Meteorológicas da UNESP

Dias	Temp. média (°C)	Velocidade média do ar (m/s)	Umidade Relativa (%)	Radiação solar (w/m²)
17/9/2008 8 as 12 h	18,7	3,7	54,8%	663,2
17/9/2008 14 as 17 h	24,0	2,5	26,5%	467,7
19/9/2008 8 as 12 h	18,5	3,6	55,9%	594,2
19/9/2008 14 as 17 h	24,2	2,4	38,5%	457

A tabela 7 fornece um resumo dos dados microclimáticos do calçadão durante as medições realizadas em março. Já a tabela 8 mostra os dados fornecidos pelo IPMet, que apresentaram, de uma maneira geral, características de tempo quente e úmido no período na manhã e quente e seco no período da tarde.

Tabela 7 Condições microclimáticas no Calçadão Batista de Carvalho nos dias 3, 5 e 17 de março de 2009

P e r í o d o	Média dos valores microclimáticos				Média dos valores microclimáticos				Média dos valores microclimáticos			
	3/3/2009 (Terça – feira)				5/3/2009 (Quinta- feira)				17/3/2009 (Terça- feira)			
	T °C	V m/s	UR %	Rad. Solar Glob. w/m²	T °C	V m/s	UR %	Rad Solar w/m²	T °C	V m/s	UR %	Rad. Solar Glob. w/m²
8 às 12h	29,8°	0,8	54,3	456	30,5°	0,9	56,1	304	28,4°	0,7	62,4	493
14 às 17h	34,4°	0,8	38,4	84,4	35,2°	1,5	36,9	282	27,9	1,9	59,9	125,2

T – Temperatura do ar (°C) V – Vento (m/s) UR – Umidade relativa(%) Rad. Solar Glob.– Radiação Solar Global (w/m²)

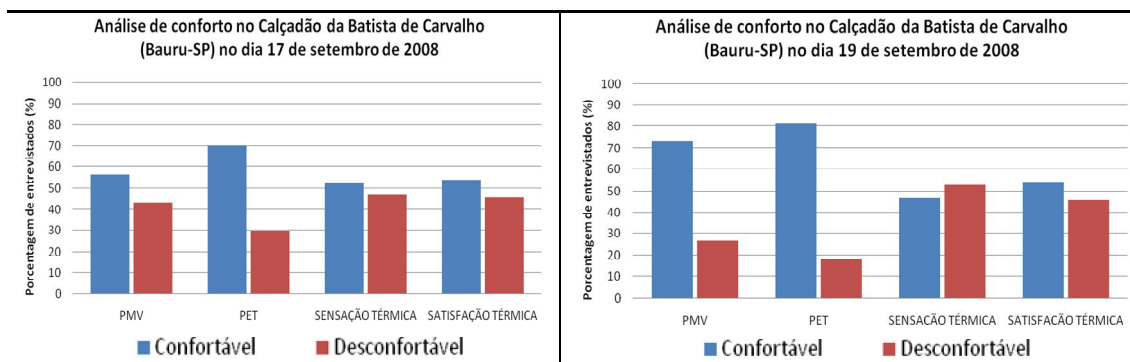
Tabela 8 Condições do Tempo durante o período de medições de março de acordo com a estação Meteorológica local - Fonte – IPMet – Instituto de Pesquisas Meteorológicas da UNESP

Dias	Temp. média (°C)	Velocidade média do ar (m/s)	Umidade Relativa (%)	Radiação solar (w/m2)
3/3/2009 8 as 12 hs	27,0	1,7	60,6%	552
3/3/2009 14 as 17 h	32,1	1,6	35 %	533
5/9/2009 8 as 12 h	29,0	1,0	61,3%	616
5/9/2009 14 as 17 h	33,3	1,9	34,2%	659
17/3/2009 8 as 12 h	27,8	1,0	67,1%	543
17/3/2009 14 as 17 h	26,7	2,6	64,3%	385

4.3 Análise de conforto térmico no Calçadão da Batista de Carvalho

A análise dos dados levantados no mês de setembro (Tabela 9), no calçadão da Batista de Carvalho, evidenciou diferenças entre as condições de conforto térmico real, através da aplicação dos questionários, e conforto térmico calculado, através do PMV e PET. De uma maneira geral, os dados de conforto térmico calculado revelaram uma maior quantidade de pessoas confortáveis, já em relação à análise do conforto real (sensação térmica) as porcentagens de pessoas confortáveis e desconfortáveis ficaram muito próximas, refletindo em porcentagens também equilibradas na satisfação térmica (respostas sim/não entre satisfação e insatisfação térmica).

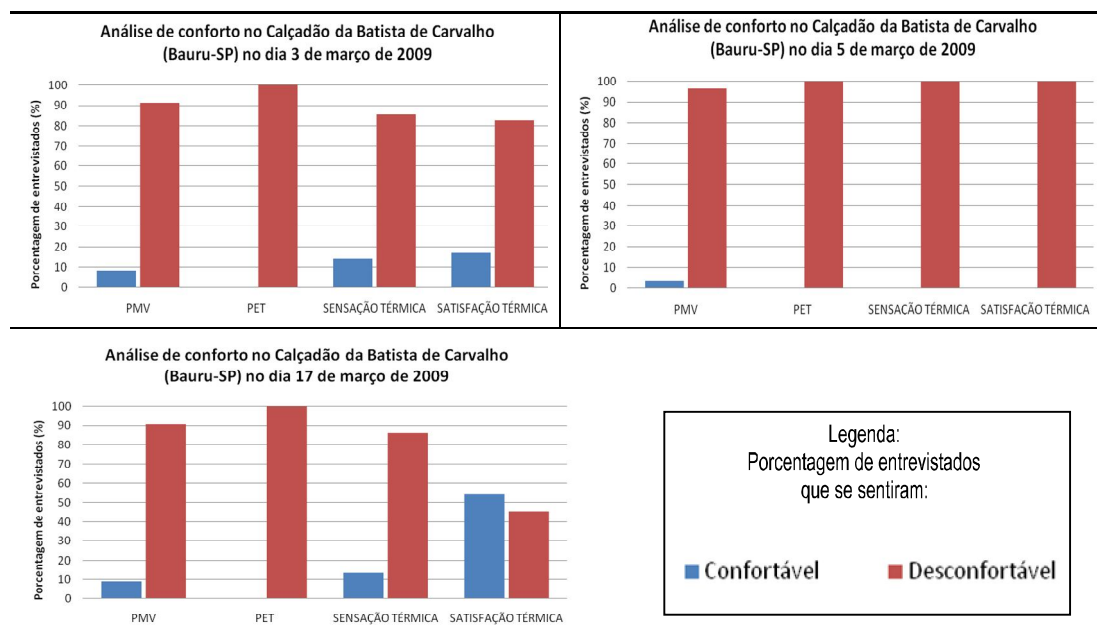
Tabela 9 Comparação do conforto real e calculado no calçadão Batista de Carvalho nos dias 17 e 19 de setembro de 2008



Esse aspecto pode ser explicado pelo fato do período apresentar temperaturas amenas com média em torno de 21,4 °C e umidade relativa média de 43,9%, caracterizando tempo frio e seco para a cidade. Assim, uma boa parcela respondeu sentir desconforto por frio, especialmente no período da manhã, cuja temperatura média estava abaixo dos 20 °C. Uma variável de grande importância para a avaliação do conforto dos pedestres é o vento, pois muitos usuários disseram sentir desconfortáveis por causa do vento frio (velocidade encontrada entre 0,9 a 2,1 m/s).

Nas medições efetuadas durante o mês de março pode-se identificar uma grande insatisfação térmica, não apenas entre os índices calculados, mas também entre o conforto térmico real (tabela 10). O dia 5 de março apresentou como o mais crítico, com temperaturas médias de 30,5 e 35,2, nos períodos da manhã e tarde, respectivamente. As umidades relativas do ar em torno de 56,1%, durante a manhã, e 36,9% à tarde, evidenciaram valores abaixo da média histórica para o mês de março, que é de 71%. Nesse período, muitos usuários se recusaram a responder os questionários, devido à sensação de desconforto por calor, outros, ao respondê-lo, opinaram sobre alternativas para melhorar a qualidade microclimática do local.

Tabela 10 Comparação do conforto real e calculado no calçadão Batista de Carvalho nos dias 3, 5 e 17/03/2009



Com estes dados, fica evidente que os limites de conforto térmico de espaços abertos sofrem uma grande e rápida variação. Os aspectos microclimáticos são os que mais influenciam o conforto ou desconforto, mas os aspectos qualitativos, além dos atrativos, também têm grande importância nos espaços públicos abertos, não só para ampliar seu desempenho social, mas para a adaptação e sensação térmica dos usuários.

5 CONCLUSÃO

A análise dos microclimas e condições de conforto térmico em uma rua de pedestres da cidade de Bauru, através de um confronto entre o conforto real (questionários) e o calculado (índices preditivos de conforto), ressaltou diferenças significativas entre essas duas formas de avaliar o conforto térmico, e uma grande sensibilidade térmica dos pedestres às variações microclimáticas nos períodos avaliados.

Mesmo com características microclimáticas adversas, em que se observou grande insatisfação térmica, como nas medições de março, o calçadão da rua Batista de Carvalho é usado intensamente por pessoas de Bauru e região. Nessas condições, a maioria das atividades realizadas são muito mais “necessárias” do que “opcionais”. Assim, devido a

sua importância, é fundamental aumentar a qualidade microclimática desse espaço, através de melhorias que possam beneficiar os usuários, fazendo-os sentir prazer em frequentar e permanecer no local por um maior tempo.

Os dados obtidos com esta pesquisa constituem subsídios importantes para futuro projeto de renovação do calçadão, objetivando o conforto térmico e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos seus usuários. Em relação a contribuição aos estudos de conforto térmico em espaços abertos do Estado de São Paulo, a pesquisa evidencia a necessidade de ampliação da coleta de dados semelhantes, em Bauru, imprescindíveis para uma definição de uma zona de conforto e calibração de modelos preditivos de conforto em espaços públicos de passagem.

6. AGRADECIMENTOS

A FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro a pesquisa mais ampla da qual esse trabalho faz parte e a bolsa de Iniciação Científica concedida Fabiana Benevenuto Faustini.

7 REFERÊNCIAS

AMEUR, K. Validation of a thermal comfort index for public outspaces (1999). **Anais do V Encontro Nacional de Conforto do Ambiente Construído e II Encontro Latino Americano sobre Conforto no Ambiente Construído**, Fortaleza, 1999.

BRUSANTIN, G. B., FONTES, M. S. G. C., Conforto térmico em espaços públicos de permanência: uma experiência na cidade de Bauru-SP. **Anais do X Encontro Nacional e VI Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído**, Natal, 16-18 setembro 2009.

DACANAL, C., RIBEIRO, B., RANCURA, R.L., LABAKI, L. C. (2009) Conforto térmico em espaços livres públicos: estudo de caso em Campinas, SP. **Anais do X Encontro Nacional e VI Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído**, Natal, 16-18 setembro 2009.

FANGER, P. (1970) **Thermal Comfort**, New York: McGraw-Hill.

FONTES, M. S. G. C. ; ALJAWABRA, Faisal ; NIKOLOPOULOU, M. (2008) . Open Urban Spaces Quality: a study in a historical square in Bath UK, **Proceedings 25th Conference on Passive and Low Energy Architecture**, University of Dublin, Ireland, 22-24 October 2008.

GEHL, J. (2001). **Life between buildings**, Copenhagen, 4th edition, Danish Architectural Press.

MATZARAKIS, A.; RUTZ, F.; MAYER, H. (2000). Estimation and calculation of the mean radiant temperature within urban structures. **Proceedings Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millenium** (selected papers the conference ICB-ICUC'99), Sydney, 2000.

MAYER, H.; HÖPPE, P.. Thermal comfort of man in different urban environments. **Theoretical and applied Climatology**, v.. 38, 1987.

NIKOLOPOULOU, M; LYKOUDIS, S., (2006). Thermal comfort in outdoor urban spaces: Analysis across different European countries. **Building and Environmental**, v. 41, p. 1455-1470.

Projeto RUROS. Disponível em <http://alpha.cres.gr/ruros>

RayMan 1.2. Disponível em :<http://www.mof.uni-freiburg.de/rayman.htm>

SCUDO, G.; DESSI, V (2006). Thermal comfort in urban space renewal, **Proceedings 24th International Conference on Passive and Low Energy Architecture**, Genève, 7-8 September 2006.

SHIMAKAWA, A. H. BUENO-BARTHOLOMEI, C. L. Aplicação dos modelos preditivos de conforto PET e PMV em Presidente Prudente-SP: estudo de caso – Parque do Povo. **Anais do X Encontro Nacional e VI Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído**, Natal, 16-18 setembro 2009.