



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

**VIIELACAC**  
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO  
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

Búzios - RJ - 2011

## **AVALIAÇÃO DO AMBIENTE TÉRMICO EM ESPAÇOS URBANOS DE CONVÍVIO**

**Silvana Ap. Alves (1), Léa C. Lucas de Souza (2), João R. Gomes de Faria (3)**

(1) Prof<sup>a</sup> MS e Doutoranda PPG- Design/FAAC/ UNESP/Bauru, e-mail: [silvana@faac.unesp.br](mailto:silvana@faac.unesp.br)

(2) Prof<sup>a</sup>. Adjunto, UFSCar e PPG- Design/FAAC/ UNESP/Bauru, e-mail: [leacrist@ufscar.br](mailto:leacrist@ufscar.br)

(3) Prof. Adjunto, PPG- Design/FAAC/ UNESP/Bauru, e-mail: [joaofari@faac.unesp.br](mailto:joaofari@faac.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista – UNESP/Campus de Bauru, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Bauru-SP, 17033-360, Tel: (14) 3103-6059

### **RESUMO**

A ergonomia ambiental dispõe de métodos que auxiliam em pesquisas de avaliação do desempenho social, funcional e térmico do espaço público aberto, pois se faz uso de instrumentos que permitem analisar a sensação de bem estar e conforto e as interações do homem com o ambiente. O objetivo desta pesquisa é fazer uma avaliação ergonômica de dois espaços públicos, associando métodos empregados em pesquisa de campo para a coleta de dados e, assim, contribuir para identificar os fatores que determinam o uso dos espaços públicos urbanos e os atributos para satisfação de seus usuários. Foram aplicados os métodos empregados em ergonomia ambiental e adotados pela psicologia ambiental e arquitetura, tais como: observação, mapa comportamental, questionário e coleta de dados microclimáticos nas duas áreas de estudo. Desse modo, analisa-se a interação entre homem e ambiente, a percepção e o comportamento das pessoas, e os atributos do espaço que geram o uso dos espaços públicos urbanos abertos.

Palavras-chave: avaliação térmica, conforto térmico, microclima, percepção ambiental, espaço público urbano.

### **ABSTRACT**

Environmental ergonomics applies methods able to help on researches that are concerned with social, functional and thermal evaluation of open public spaces. It uses tools that allow an analysis of human satisfaction and human comfort and their interactions with the environment. The aim of this research is to carry out an ergonomic evaluation of two public open spaces, associating methods of data-field collection and contributing to identify factors that determine the use of these spaces and their attributes to satisfy the users. In both study areas, methods of environmental ergonomics, as well as environmental psychology and architecture, were applied, such as: observation, behavior maps, interviews and microclimatic data collection. In this way, the research analyzed the interaction between environment and human being, perception and human behavior and spatial attributes that generate the use of open public areas.

Key-words: thermal evaluation, thermal comfort, microclimate, environmental perception, urban public spaces.

## **1. INTRODUÇÃO**

O conforto humano está relacionado à sensação de bem estar, que está diretamente vinculada à atividade realizada, às condições ambientais e a sua capacidade de adaptação fisiológica e psicológica ao ambiente construído (edificado ou urbano). A percepção de bem estar depende de vários fatores, entre eles a sensação de sentir-se seguro em um determinado ambiente, de estar em estado de conforto térmico e de agradabilidade com o ambiente.

O uso de espaços públicos urbanos abertos depende de uma série de fatores, como: características ambientais e qualidade físico-espacial do lugar, além dos demais fatores mencionados acima. Neste sentido, a percepção ambiental que as pessoas têm do ambiente influencia no tipo de uso, nas atividades desenvolvidas e na forma de apropriação do mesmo.

No contexto do microclima urbano, o conforto térmico é o indicador chave para avaliar a percepção dos usuários de espaços públicos abertos, expostos ao Sol, ao vento, à temperatura do ar e à umidade relativa do ar. Portanto, ao avaliar as condições do microclima de um espaço aberto, identificam-se a sensação térmica do pedestre e os sentimentos que irão afetar seu comportamento. (BRUSE, 2007).

Bruse (2007) ressalta ainda que, há um número significativo de pesquisas sobre o impacto de ambientes térmicos no sistema humano, mas relativamente poucos estudos analisaram as consequências do impacto do conforto térmico no comportamento dos indivíduos. Tais estudos sobre o comportamento, as expectativas e os desejos dos usuários demonstram quais são as exigências funcionais que devem ser contempladas em projetos urbanos.

A Ergonomia Ambiental, ciência que estuda a adaptação do ambiente ao homem, tem um papel fundamental em pesquisas de avaliação do desempenho social, funcional e térmico do espaço público urbano aberto. Nela são utilizados instrumentos que permitem realizar uma análise ampla e atuar em planejamentos e projetos do objeto ao ambiente construído, na busca de soluções para promover o conforto, segurança e bem estar aos indivíduos. Deste modo, avalia a interação entre ambiente construído e comportamento humano e os elementos presentes no cognitivo das pessoas (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

Neste sentido, esta pesquisa adota métodos da Psicologia Ambiental e da Arquitetura (aplicação de questionário, observação, mapa comportamental e coleta de dados microclimáticos) para fazer uma avaliação ergonômica, a fim de analisar o efeito do conforto térmico no comportamento de usuários de espaço público aberto. Pretende-se identificar e definir os atributos necessários em espaços públicos urbanos para satisfazer as exigências dos indivíduos. Para tanto, espera-se averiguar e avaliar os fatores determinantes para promover a usabilidade de dois espaços públicos abertos, localizados na cidade de Bauru, Estado de São Paulo, são eles: Parque Vitória Régia e Bosque da Comunidade.

### **1.1 Avaliação de desempenho de espaço público aberto**

Para que um espaço público aberto seja atrativo para as pessoas e utilizado efetivamente, vários fatores e elementos são importantes para sua ambiência. Um dos fatores é a função do espaço, que leva às atividades possíveis de serem realizadas nele, tais como lazer ativo, lazer contemplativo, contato social, entre outros, que contribuem para definir o seu desempenho social.

Outro fator está relacionado ao aspecto físico-espacial do lugar, aos elementos morfológicos e aos mobiliários urbanos presentes no mesmo, podendo ser denominado de desempenho funcional. Também influencia no desempenho funcional do espaço público aberto, a diversidade de usos que pode ocorrer pela presença de subespaços, com dimensões e características variadas.

As características microclimáticas de um ambiente também assumem importância na usabilidade de espaços públicos abertos, e determina seu desempenho térmico. Desse modo, a avaliação do desempenho do espaço público por meio destas três vertentes conduz à análise das formas de uso e à apropriação do espaço, e do nível de agradabilidade oferecido às pessoas.

Segundo Nikolopoulou e Steemers (2003) a forma de apropriação e o tempo de permanência no espaço estão diretamente atrelados aos parâmetros microclimáticos e de adaptação física, fisiológica e psicológica dos indivíduos.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo desta pesquisa é fazer uma avaliação térmica, microclimática e ambiental de dois espaços públicos: o Parque Vitória Régia e o Bosque da Comunidade e, assim, contribuir para identificar os fatores que determinam o uso dos espaços públicos urbanos e os atributos para satisfação de seus usuários.

### **3. METODOLOGIA**

Para avaliar o desempenho social, funcional e térmico e a usabilidade dos espaços públicos Parque Vitória Régia e Bosque da Comunidade foram aplicados os métodos e técnicas empregados em ergonomia ambiental, psicologia ambiental (observação, mapa comportamental e questionário) e arquitetura (coleta de dados microclimáticos no local de estudo). A partir da junção desses métodos, obtêm-se dados para análise de cada um dos desempenhos mencionados.

#### **3.1 Aplicação de questionários e coleta de dados microclimáticos**

Foram aplicados questionários formulados com perguntas fechadas e abertas e dividido em três partes: i) perguntas pessoais (idade, gênero, grau de escolaridade, bairro em que mora); ii) perguntas sobre a percepção ambiental do usuário em relação a cada uma das áreas de estudo, por meio de perguntas abertas; iii) perguntas sobre a sensação térmica e satisfação térmica do indivíduo, feita com perguntas fechadas. A preparação do questionário seguiu recomendações de Gil (2002) e Ornstein (2003) para pesquisa de campo.

Concomitantemente à aplicação do questionário, no qual havia perguntas sobre a sensação e grau de satisfação térmica no momento do levantamento, foi feito o registro das variáveis microclimáticas no nível do pedestre. Esse levantamento compreendeu o registro da temperatura do ar, da umidade relativa do ar, da velocidade do vento e da temperatura superficial no local onde estava o respondente. Para a realização deste levantamento, foram utilizados os seguintes equipamentos móveis: termo-higrômetro de leitura direta, termo-anemômetro digital, termômetro infravermelho digital. Com a junção destes dois métodos de coleta de dados, foi possível cruzar os dados térmicos com as respostas dos usuários e, assim, analisar as condições de adaptação física e psicológica dos mesmos em relação aos espaços públicos em estudo.

Simultaneamente, foram anotadas as condições de exposição solar do pedestre (se ele estava à sombra, à meia sombra ou em pleno sol). A coleta de dados foi executada no dia 02/05/2010 no Parque Vitória Régia e no dia 20/03/2010 no Bosque da Comunidade. Em ambos os locais a pesquisa foi feita nos períodos da manhã e da tarde, em condições de céu claro e temperatura elevada.

#### **3.2 Observação e mapa comportamental**

O método da observação permite registrar e avaliar as ações do homem em seu ambiente físico e social. O estudo das inter-relações humanas com o ambiente, da percepção que se tem dele e das atitudes desenvolvidas, conduz o pesquisador a analisar o processo dessas interações. A observação é um método aplicado, quando se pretende conhecer e compreender pessoas, eventos e situações que ocorrem no cotidiano. Neste caso, esse método pode vir acompanhado de registro de comportamento. (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000; ORNSTEIN e ROMERO, 2003).

Nesta pesquisa, a avaliação do espaço público urbano foi focado nas inter-relações entre o homem e o ambiente, nos tipos de usos e no modo como se adaptam ao espaço. Para tanto, foi registrado o comportamento dos usuários nos dois espaços públicos em estudo, nos períodos da manhã e da tarde. O registro foi feito por meio do mapa comportamental. Para isso foi utilizada a representação gráfica dos espaços públicos para registros do uso do espaço, ou seja, como as pessoas se distribuem, se organizam e se apropriam dos espaços públicos abertos.

A observação é um método que pode servir para complementar outros métodos aplicados conjuntamente. Neste caso, a observação contribuiu para validar a avaliação realizada com a aplicação de questionários, dos quais foram obtidas informações da percepção dos usuários sobre as áreas de estudo.

#### **3.3 Áreas de Estudo: Espaços públicos urbanos abertos**

O Parque Vitória Régia está implantado em uma das Avenidas mais importantes da cidade – a Avenida Nações Unidas, e sua área é de 42.810m<sup>2</sup>. Devido à extensão do parque e às suas características topográficas com grande declividade, apresenta-se como uma configuração espacial que produz vários subespaços. Boa parte deles possui árvores de médio e grande porte, o que gera espaços de sombra e contribui para determinar o microclima local. Nos subespaços há um playground, caminhos para circulação de pedestres (o que permite fazer cooper ou caminhada), anfiteatro aberto, lago artificial, sanitários para o público e amplos subespaços gramados, planos ou inclinados, sob o Sol ou da copa das árvores. A Figura 1 mostra a configuração espacial do parque e a posição dos subespaços com suas funções específicas (playground, bancos, anfiteatro, lago, sanitários, subespaços de grama sombra/Sol).

O outro espaço público selecionado é a Praça José Guedes de Azevedo, conhecida por Bosque da Comunidade. Localizado na região sul da cidade e com área de 14.626m<sup>2</sup>, o bosque é formado por uma

massa de vegetação densa, com trilhas para caminhada que permeiam todo o espaço. Possui subespaços formados por playground, área livre para atividade física, espelho d'água (desativado), área de exposição de uma locomotiva, sanitários para o público e guarita de segurança. Pela densidade da vegetação, quase todos estes subespaços estão sob a sombra das árvores, gerando seu próprio microclima. A Figura 2 mostra a configuração espacial do bosque e a posição dos subespaços com suas funções específicas.

O solo do parque é predominantemente permeável, composto por grama, areia no playground, e água do lago artificial. O solo permeável compreende 38.529m<sup>2</sup>, equivalente a 90% da área total do parque. Os 4.281m<sup>2</sup> restantes se referem à área pavimentada, que abrangem: os caminhos de circulação de pedestres; as duas vias de circulação de veículos automotores, que atravessam o parque complementando as vias de trânsito urbano; a área do anfiteatro e uma pequena área de bancos. O parque possui poucos mobiliários urbanos: apenas oito bancos de concreto e sem encosto, restrito a uma área com forma circular (área de bancos); outro banco instalado na área do playground; alguns bebedouros (nem todos funcionando) e postes de iluminação.

O Bosque também possui solo predominantemente permeável, formado por grama, terra e areia do playground. Já a área impermeável restringe-se às trilhas asfaltadas, à área livre destinada a atividade física e à área de exposição da locomotiva (ambas com piso de concreto). Os mobiliários urbanos do bosque são: os bancos, as lixeiras, os bebedouros, os equipamentos para flexão e alongamento (distribuídos ao longo do bosque), e os postes de iluminação.



Figura 1 - Mapa esquemático do Parque Vitória Régia e entorno  
Fonte: Magagnin, Alves, Tonin (2006)

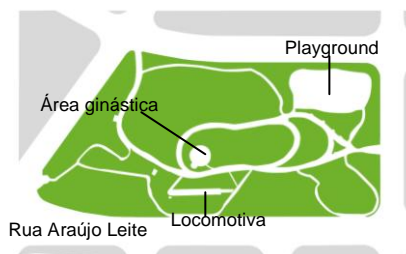


Figura 2 – Planta do bosque  
Fonte: Prefeitura Municipal de Bauru

#### 4. AVALIAÇÃO ERGONÔMICA: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação ergonômica engloba a avaliação da sensação térmica e a satisfação térmica das pessoas que frequentam o parque e o bosque. Foi realizada a partir de questionários e medições das variáveis microclimáticas próximas ao pedestre. Também é parte da avaliação ergonômica, a avaliação da percepção ambiental das pessoas que usam os espaços, feita por meio do questionário. A avaliação dos tipos de usos e da relação ambiente-comportamento humano foi realizada através do método de observação, cujos dados foram registrados nos mapas comportamentais, incorporados na avaliação ergonômica.

No Parque Vitória Régia, dentre os entrevistados, 57,02% eram do gênero feminino e 42,98% eram do gênero masculino. A faixa etária predominante foi de jovens e adultos na faixa de 18 a 45 anos, além das crianças. A figura 3 indica a distribuição dos entrevistados por gênero, no parque. Em relação aos entrevistados do Bosque da Comunidade, 54,66% eram do gênero feminino e 45,34% eram do gênero masculino. A faixa etária com predominância foi de jovens e adultos entre 26 e 35 anos, além de crianças. A figura 4 indica para o bosque a distribuição dos entrevistados por gênero. Vale observar que no parque e no bosque é grande o número de crianças que os frequentam, porém só foram computados os adultos que participaram da entrevista.



Figura 3 – Distribuição de entrevistados por gênero do Parque



Figura 4 – Distribuição de entrevistados por gênero do Bosque

#### 4.1 Avaliação do desempenho funcional e social

Na avaliação do desempenho social do parque e do bosque, verificou-se que mais de 90% das pessoas que os utiliza não mora nas suas imediações. Portanto, as duas áreas de convívio revelam suas escalas de abrangência de cidade. Esse fato as caracteriza como um lugar de importante significado urbano e social. Localizadas próximas à região central, possuem acesso fácil para quem vem de qualquer parte da cidade. Os entrevistados justificaram o deslocamento de seus bairros até o parque ou o bosque, pela falta de espaços públicos, com esta qualidade, que fossem mais próximos.

O parque é mais utilizado nos finais de semana, tanto no período da manhã, quanto no período da tarde. Durante a semana seu uso é esporádico, servindo basicamente como local de passagem. O motivo da visita dos usuários desenvolver lazer contemplativo (olhar o lago, desfrutar da sombra das árvores), e lazer ativo (passear, levar os filhos para brincar no playground, passear com o cachorro, fazer piquenique, praticar esportes, como: caminhada, malabares e futebol, sendo este último pouco exercitado). Por ser uma área grande e possuir um anfiteatro aberto, o parque é utilizado para a realização de shows e eventos culturais, porém ocorrem poucas vezes ao longo do ano.

Os tipos de usos do parque estão relacionados aos subespaços, portanto, cada uma das atividades citadas ocorre em espaços específicos. Por exemplo, o piquenique é feito no subespaço gramado, debaixo da sombra das árvores, cuja área possui a topografia inclinada. No mesmo subespaço, são encontradas pessoas que o utilizam para relaxar deitados na grama, conversar e contemplar o parque.

Quanto ao bosque, este possui visitas contínuas de manhã e à tarde. É frequentado todo dia e por pessoas que o utilizam para realizar práticas esportivas, lazer contemplativo e levar os filhos para brincar no playground. Nos finais de semana, intensificam-se as visitas pelas mesmas finalidades.

Os tipos de uso do bosque estão relacionados às funções que este espaço público apresenta. Assim encontram-se: a prática da caminhada na trilha; o lazer contemplativo das pessoas que utilizam os bancos para relaxar, ler e observar a natureza; e o brincar no playground. No bosque são programadas atividades físicas durante a semana para grupos de idosos, o que reforça a imagem de lugar para práticas esportivas.

Ao avaliar o desempenho social das duas áreas de estudo, observa-se que o bosque é mais frequentado que o parque durante a semana. O motivo para isso está na configuração físico-espacial dos dois espaços. O bosque possui uma área menor do que a do parque, mas a trilha para caminhada está dentro de um espaço, onde não há interrupção para passagem de veículos. A topografia do bosque é menos acentuada que a do parque, o que exige menos esforço do pedestre que pratica a atividade física da caminhada. Nos finais de semana, as duas áreas são bastante frequentadas.

#### 4.2 Avaliação do desempenho térmico dos espaços públicos urbanos

Enquanto se aplicava os questionários no parque e no bosque, eram medidas as variáveis microclimáticas (temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e temperatura superficial) em torno do indivíduo. Também era anotado se a entrevista era feita na sombra, meia sombra ou pleno Sol, de modo a registrar vários aspectos que influenciam na sensação térmica das pessoas. Além disso, foi anotado o tipo de vestimenta que a pessoa estava usando e a atividade que estava praticando antes de iniciar a entrevista. A proporção de pessoas em cada uma das condições de exposição ao Sol ou a sombra durante a entrevista é indicada nas Figuras 5 e 6.

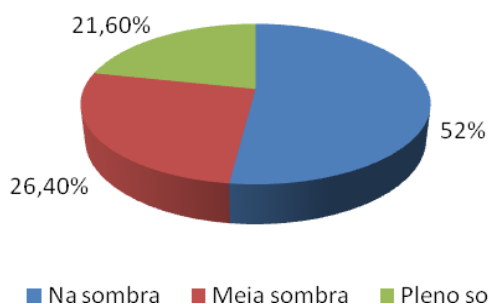


Figura 5 – Porcentagem de pessoas entrevistadas na sombra, meia sombra ou pleno Sol no parque

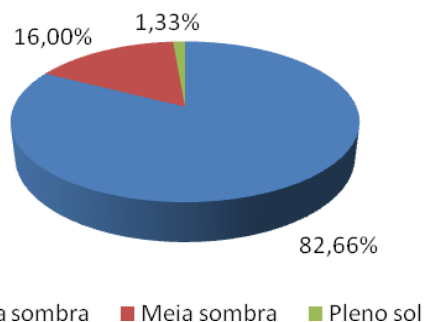


Figura 6 – Porcentagem de pessoas entrevistadas na sombra, meia sombra ou pleno Sol no bosque

#### 4.2.1 Avaliação do desempenho térmico do Parque Vitória Régia

No Parque Vitória Régia, no dia da coleta de dados, as temperaturas registradas relativas ao nível do pedestre eram amenas no período da manhã, quando a temperatura do ar média foi de 24,6°C. No período da tarde a temperatura do ar média foi de 26,3°C, considerada agradável. Se comparadas com os dados de temperaturas fornecidos pelo Instituto de Pesquisas Meteorológicas – IPMET, da UNESP/Bauru, observou-se pouca diferença. O IPMET registrou temperatura do ar média da manhã de 22,4°C e temperatura do ar média da tarde de 25,4°C.

A diferença mais significativa ocorreu pela manhã, cuja diferença a mais para a temperatura média do parque foi de 2,2°C. À tarde, a diferença entre as temperaturas médias diminuiu, apresentando 0,9°C a mais para o parque. A diferença, mesmo pequena ocorre pelo efeito da urbanização do entorno do parque.

O parque possui subespaços arborizados, subespaços com sombra rala e subespaços expostos ao Sol, por isso há diferenças nas variáveis microclimáticas entre esses subespaços. O subespaço mais sombreado – subespaço 3 - apresentou temperatura do ar média mais baixa, pois a vegetação (massa de árvores sobre solo gramado) colabora para a diminuição da temperatura do ar.

A temperatura da superfície média do subespaço 3, também foi mais baixa e a umidade relativa do ar média mais elevada. A temperatura da superfície é mais baixa devido ao sombreamento das árvores sobre o piso revestido de grama, pois, segundo Romero (2000, p.32) “um espaço gramado pode absorver maior quantidade de radiação solar e, por sua vez, irradiar uma quantidade menor de calor que qualquer superfície construída...”. A umidade mais elevada ocorre sob a copa das árvores, visto que a vegetação aí presente tem um papel decisivo no estabelecimento do microclima, uma vez que o processo de fotossíntese contribui para a umidificação do ar por meio do vapor d’água liberado pelas folhas.

Outro elemento que auxilia no aumento da umidade é a presença do lago. Toda a sua volta está exposta à radiação solar, com piso de grama alternando com caminhos de concreto e pontes de concreto sobre o lago. Predomina o piso em grama que irradia pouco calor e a umidade neste local se mantém mais elevada do que no subespaço 1 - do playground. Este último está exposto ao Sol, possui piso de areia e está mais distante do lago.

A comparação dos dados de umidade relativa dos subespaços do parque com o dado de umidade do IPMET, para o período da manhã, indica umidade relativa do ar maior para o Instituto com média de 52%. Embora a diferença seja pequena, o resultado pode ser consequência, mais uma vez, da urbanização do entorno do parque. No período da tarde, a umidade relativa do ar obtida pelo IPMET (37%) foi mais alta do que no subespaço 2 (34%), porém foi mais baixa do que no subespaço 1 (39%) e do que no subespaço 3 (44%), onde há a maior massa de vegetação do parque. Isso corrobora o efeito da vegetação para determinar o microclima. As medições da umidade relativa do ar no parque mostraram que o ar estava seco, facilmente perceptível entre os entrevistados, pois 49,6% das pessoas declararam que o ambiente estava seco, 47,2% acharam que estava agradável e apenas 3,2% consideraram que estava úmido.

A temperatura da superfície, dos subespaços do parque, sofreu variações conforme o tipo de piso e o horário ao longo do dia. No período da manhã, o subespaço 1 (piso em areia) apresentou a temperatura da superfície média de 29,4°C; o subespaço 2 (piso em grama com caminhos de concreto) apresentou 29,4°C; e o subespaço 3 (com predomínio de piso em grama com alguns caminhos de concreto) apresentou 28,5°C. No período da tarde, o subespaço 1 apresentou 27,7°C; o subespaço 2 apresentou 26,6°C; e o subespaço 3 apresentou 25°C.

A velocidade do vento variou de 0,0m/s a 4,3m/s ao longo do dia, entretanto, a maior parte do tempo os dados registrados mostram baixa ventilação. No período da manhã, o subespaço 1 registrou velocidade do vento média de 0,9m/s, o subespaço 2 apresentou 0,3m/s, e o subespaço 3 registrou 1,6m/s. No período da tarde, o subespaço 1 registrou 0,7m/s, o subespaço 2 registrou 0,4m/s, e o subespaço 3 registrou 1,4m/s. O IPMET, por motivos técnicos, não registrou a velocidade do vento no dia representado pela coleta de dados. Pelos dados de velocidade do vento registrado no parque, verificou-se que havia pouco vento. Porém, a avaliação da satisfação térmica das pessoas em relação ao vento, no momento da entrevista, mostrou que: 70,4% dos indivíduos consideraram que o ambiente estava agradável; 14,4% acharam que estava com pouco vento; e, 12,8% acharam que estava ventilado.

A avaliação da sensação térmica das pessoas que utilizavam o parque demonstra que a maioria (62,4%) estava em condição de conforto térmico, tanto de manhã, quanto à tarde. No período da manhã, algumas pessoas disseram que estavam sentindo um pouco de frio (9,6%), e no período da tarde, algumas pessoas disseram que estavam sentindo calor (16,8%).

Ao comparar com os dados microclimáticos coletados, verifica-se que as temperaturas da manhã variaram entre 21,5°C a 28°C e algumas pessoas declararam sentir frio. No período da tarde, a variação foi



em torno de 25°C a 28°C, quando algumas pessoas afirmaram sentir calor. Deve-se lembrar que as variações na temperatura dependem da própria variação climática ao longo do dia e das características dos subespaços.

No entanto, vale destacar que a maioria dos entrevistados afirmou que gostaria que o microclima do ambiente permanecesse como estava, e não queria que a temperatura estivesse nem mais quente, nem mais fria. Do mesmo modo, a maioria dos entrevistados (79,2%) disse que se sentia confortável em relação à temperatura do ar. Algumas pessoas (20,8%) disseram que se sentiam razoavelmente confortáveis. Ninguém respondeu que estava se sentido desconfortável. A Figura 7 mostra a percepção de sensação térmica das pessoas entrevistadas no parque, além de uma comparação com a porcentagem total de entrevistados de acordo com a resposta.

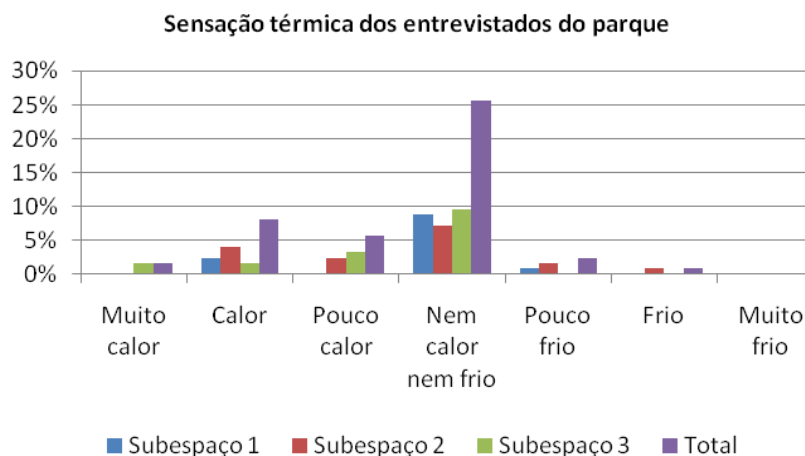


Figura 7 – Porcentagem das respostas dos entrevistados de acordo com a sensação térmica no parque.

#### 4.2.2 Avaliação do desempenho térmico do Bosque da Comunidade

No Bosque da Comunidade, no dia da realização da coleta de dados, as temperaturas registradas nos equipamentos móveis, relativas ao nível do pedestre, eram elevadas, tanto no período da manhã, quanto no período da tarde. A temperatura média da manhã foi de 29,4°C e a temperatura média da tarde foi de 31,9°C. Se comparadas com os dados fornecidos pelo IPMET, nota-se uma pequena diferença. A temperatura média da manhã no IPMET foi de 28,8°C e a temperatura média da tarde foi de 30,4°C. A pequena diferença a mais para as temperaturas do bosque foi de 0,6°C pela manhã e de 1,5°C à tarde. Apesar do espaço público estudado estar inserido em área urbanizada, ele possui uma massa de vegetação que influencia no seu microclima. A maior parte do piso é de terra sombreada pelas árvores, portanto, o calor irradiado pela superfície é amenizado.

A temperatura das superfícies dos subespaços do bosque variou de 26°C a 33°C. A diferença está no tipo de material que compõe a superfície dos pisos, como asfalto, terra ou areia. No entanto, quase todo o piso de asfalto que compõe a trilha é sombreado. Esse fato contribui para reduzir a incidência da radiação solar sobre o mesmo e, conseqüentemente, diminuir seu aquecimento.

A umidade relativa do ar média foi de 63% no período da manhã, e de 48% no período da tarde. Os dados do IPMET apontam umidade relativa do ar média para o período da manhã de 56% e à tarde de 43%. A diferença pode ser explicada pela própria diferença de temperatura e pelas características microclimáticas do bosque, causada pela massa de vegetação que gera sombra em quase todos os subespaços. Devido a essa vegetação, os raios solares são filtrados pelas copas das árvores, fato que reduz significativamente a incidência solar sobre o solo e os elementos do bosque. É, também, devido à massa de vegetação que a umidade se mantém mais elevada no bosque do que no IPMET. A avaliação da satisfação térmica das pessoas em relação à umidade mostrou que: 59,9% consideraram que o ambiente estava agradável; 4,0% acharam que estava úmido; e, 35,9% consideraram que estava seco.

Nos subespaços também houve variação na umidade relativa do ar, onde: no período da manhã, no subespaço, 1 a umidade era de 72%; no subespaço 2 de 58%; e, no subespaço 3, de 60%. No período da tarde, no subespaço 1, a umidade era de 57%; no subespaço 2, de 45%; e, no subespaço 3, de 42%. Essa variação é dependente da superfície do solo (asfalto, terra ou areia), bem como da influência da massa de vegetação. Em alguns subespaços a vegetação proporciona sombra ou sombra rala, ao passo que, no subespaço 2, oferece em uma de suas partes sombra rala e, em outra, exposição ao Sol (neste local o piso é de areia).

A velocidade do vento média no bosque foi de 0,4m/s de manhã e de 0,3m/s à tarde. Pelos dados do

IPMET, a velocidade média do vento foi de 2,2m/s de manhã e de 2,6m/s à tarde. Sendo assim, os dados de velocidade do vento são os que apresentam maior diferença entre os dados do microclima do bosque e os dados do IPMET. Isto ocorre em função da urbanização do entorno totalmente edificado, o que interfere no curso do vento.

Além disso, a própria massa de vegetação pode estar interferindo na ventilação interna do bosque. Essa hipótese é levantada em função da velocidade do vento ser maior no subespaço 2, onde localiza-se o playground, que possui sombra rala e parte dele está exposta ao Sol. É também o local situado na região sudeste do bosque, coincidindo com a direção do vento dominante para a cidade de Bauru. Portanto, este subespaço estaria recebendo maior rajada de vento que os demais, cuja implantação estão em cotas mais elevadas da topografia e com vegetação mais densa.

Contudo, na avaliação da satisfação térmica das pessoas em relação ao vento, 51,9% responderam que consideravam o vento agradável, 24,0% disseram que estava com pouco vento, 14,6% consideraram o vento estável e 9,3% acharam que estava ventilado.

A avaliação da sensação térmica das pessoas que utilizavam o bosque indica que 37,3% dos entrevistados estavam em estado de conforto térmico, ao declarar que não sentiam nem calor nem frio. Algumas pessoas responderam que estavam com um pouco de calor (12,3%). Vários entrevistados disseram que estavam com calor (33,3%) e os demais entrevistados sentiam muito calor (15,9%). A Figura 8 mostra a percepção da sensação térmica dos entrevistados no bosque.

Os dados microclimáticos coletados no bosque demonstram que as temperaturas estavam elevadas. A temperatura do ar variou de 28°C a 31°C, no período da manhã e de 30,5°C a 33°C durante a tarde.

Algumas pessoas afirmaram que preferiam que o microclima estivesse um pouco mais frio (41,2%), outras que gostariam que estivesse mais frio (5,2%). No entanto, a maioria preferiria que permanecesse como estava (53,3%), respondendo que não queriam a temperatura do ar estivesse nem mais quente, nem mais fria. Sendo assim, 59,9% declararam que se sentiam confortáveis, 37,3% razoavelmente confortáveis e apenas 2,6% desconfortáveis.

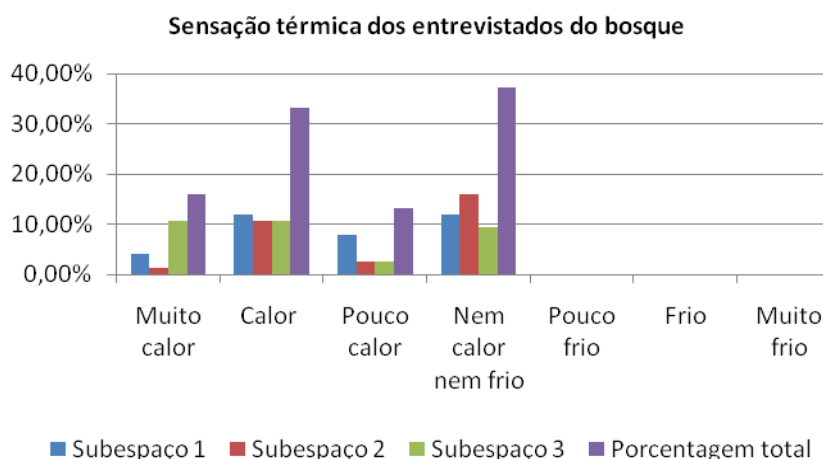


Figura 8 – Porcentagem das respostas dos entrevistados de acordo com a sensação térmica no bosque.

### 4.3 Avaliação da percepção ambiental dos usuários dos espaços públicos urbanos

Ao avaliar a percepção ambiental das pessoas em relação a cada um dos espaços públicos estudados, foi possível obter informações sobre os atributos de cada espaço que as atraem para esses locais. Através do questionário, foram feitas perguntas específicas para este tipo de avaliação. As respostas foram tabuladas e permitiram apresentar dados estatísticos, que foram corroborados com o método de observação. Os referidos dados estão apresentados na sequência deste item.

No parque, tem-se que os subespaços mais utilizados seguem a seguinte ordem: 52,8% das pessoas prefere o playground; 36%, a área de sombra das árvores, onde elas sentam no gramado para conversar, fazer piquenique e contemplar o parque; 26,4%, a trilha para caminhada; 8%, a margem do lago e as pontes; 24%, os espaços para descanso. No entanto, essa opção sobrepõe à apontada por aqueles indivíduos que responderam à sombra das árvores. Foi observado que todas as pessoas que deram esta resposta estavam em espaços de sombra, sentadas diretamente na grama ou nas raízes das árvores ou nas escadas. Esta resposta indica que, nem sempre o subespaço onde estão posicionados os oito bancos é considerado como espaço para descanso, embora o seja também utilizado com esta finalidade.



No bosque os subespaços mais utilizados seguem a seguinte ordem: 52% das pessoas prefere o playground; 32%, a trilha para caminhada; 20%, os espaços para descanso; 13,3%, a sombra das árvores; 2,6%, os espaços para realizar atividades físicas; e, 2,6%, os espaços ao Sol. Nota-se que, apesar do bosque ser um local que atrai as pessoas que praticam a caminhada, por ser um espaço que oferece sombra sobre as trilhas durante o dia inteiro. A maioria dos entrevistados prefere o playground, por proporcionar recreação infantil.

Ao analisar a configuração espacial de cada um dos espaços públicos estudados, verifica-se que eles possuem diferenças em alguns aspectos, tais como: topográficas, morfológicas, físico-espaciais, dimensionais, estéticas e em alguns aspectos, diferenças de caráter funcional. No entanto, se assemelha em outros aspectos, como a presença do subespaço do playground e pela quantidade de vegetação.

A avaliação dos motivos que levam as pessoas a escolherem e utilizarem o parque e o bosque revela os atributos e as funções do lugar, bem como o tipo de lazer que as pessoas buscam em espaço público aberto. Os principais motivos que levam as pessoas a utilizarem o parque, são: divertimento para as crianças e uso do playground (39,2%); passear, descansar, distrair-se e contemplar (30,4%); tranquilidade (9,6%); dentre outras.

Algumas pessoas utilizam o parque para: fazer caminhada; passear com a família; encontrar amigos (comum entre os adolescentes); passear com o cachorro; estar em contato com a natureza; lazer contemplativo; e, para ver pessoas, demonstrando o desejo do contato social que é proporcionado nos espaços públicos.

Os motivos que levam as pessoas a utilizar o bosque foram declarados pelos entrevistados, que ressaltaram os aspectos que lhes agradam para justificar a visita ao local. Os principais motivos do uso estão assim distribuídos: 57% respondeu que utiliza a área para levar as crianças para brincar no playground; 25% utiliza essa área para descansar; 9% utiliza a área porque gosta da sombra; 4% gosta de ver as pessoas, demonstrando o desejo do contato social. Várias pessoas responderam que consideram importante o contato social entre as crianças enquanto brincam no parquinho. A maioria das pessoas que utiliza a área para fazer caminhada, para descansar, por lazer contemplativo ou para levar os filhos para passear e brincar respondeu que escolhe o bosque por ser este um lugar agradável, familiar, seguro, tranquilo e gosta da sombra e do ar úmido proporcionado pelas árvores.

As pessoas, ao responderem do que mais gostam no parque, destacaram: a vegetação densa em alguns subespaços, as árvores, a sombra e o contato com a natureza (37,6%); o lago (22,4%); lugar tranquilo, sossegado (17,6%); playground (14,4%); área ampla (8%). Algumas pessoas acrescentaram que consideram o parque um lugar bonito, familiar (no período diurno) e agradável. As pessoas ao responderem do que mais gostam no bosque, destacaram: as árvores, a vegetação remete a natureza (51,9%); a sombra proporcionada pelas árvores (24,0%); a tranquilidade, o sossego e a paz que o local transmite (14,6%); o playground (14,6%); o ambiente mais fresco (9,3%).

A avaliação dos atributos do parque e do bosque reafirmou que as pessoas gostam e buscam o contato com elementos naturais, que lhes remetem a sensação de paz, de lugar tranquilo e mais fresco (sensação térmica). Os entrevistados consideram que esses atributos são importantes para quem deseja relaxar e desestressar.

## 5 CONCLUSÕES

A avaliação da sensação e satisfação térmica dos usuários do parque e do bosque mostrou que em espaço público aberto há uma adaptação física e psicológica ao ambiente. Mesmo em condições de temperatura elevada, ar seco e pouco ventilado, a maioria dos entrevistados respondeu que estava se sentindo confortável termicamente.

A pesquisa mostrou a necessidade da existência de espaços com sombra e espaços ao Sol. Para as características climáticas da cidade de Bauru, que possui temperaturas elevadas na maior parte do ano, é imprescindível criar subespaços sombreados. Porém é recomendável introduzir também espaços ao Sol para os dias frios no inverno, ainda que sejam com poucas ocorrências. A preferência por subespaços sombreados revela que sentar-se sob a sombra é mais importante que sentar-se em um banco. Logo, o sentar é adaptado aos locais com sombra.

A avaliação da percepção ambiental das pessoas em relação ao parque e ao bosque revelou os atributos desses espaços, indicando em ordem de preferências o que mais gostam e os elementos que se destacam no cognitivo da maioria dos seus usuários. Na avaliação ficou claro que a massa de vegetação e o lago artificial (no caso do parque) remetem à idéia de contato com a natureza, o que é considerado agradável pela maioria dos indivíduos. As árvores e o predomínio do piso de grama ou terra (no bosque) reforçam a idéia de ambiente natural e transmitem às pessoas a sensação de tranquilidade e sossego.

Um elemento também comum aos dois espaços é o playground, que caracteriza-se como elemento essencial para o lazer das crianças. Por isso é indicado como um dos subespaços preferidos pelas pessoas, que procuram lazer ao ar livre e sobretudo nos finais de semana. O playground associado aos subespaços verdes transforma-se em atributo atraente às pessoas.

As características físico-espaciais e ambientais de cada lugar conferem aos espaços seu desempenho funcional, social e térmico. Por conseguinte, as atividades desenvolvidas e as formas de uso são decorrências dessas características e de seus atributos. No caso do bosque, duas atividades se destacam como resultado de suas características e atributos: a prática da caminhada e a recreação infantil. No parque, uma característica que se destaca é a flexibilidade do espaço, ou seja, o ambiente amplo, e com pouquíssimos mobiliários urbanos, transformou-se em um local flexível. O que poderia ser um espaço ocioso, acabou promovendo a diversidade de uso e lazer ativo e contemplativo ao mesmo tempo.

A avaliação ergonômica do parque e do bosque possibilitou a inter-relação dos dados obtidos através dos seguintes métodos: aplicação dos questionários, observação e medições das variáveis microclimáticas. Assim foram examinadas as vinculações de desempenho funcional, social, térmicos e de percepção ambiental dos indivíduos.

O resultado mostrou que há uma relação direta entre os aspectos físicos, funcionais e microclimáticos com as formas de uso e apropriação do espaço por seus usuários. A avaliação da percepção ambiental levou a verificar que o espaço público é escolhido pelos atributos que oferece e pelo significado que representa no cognitivo dos seus usuários. Isto é, a área verde, mesmo quando inserida na malha urbana e independente das dimensões que possui, representa a natureza. Este significado simbólico atrai as pessoas que querem desfrutar de um ambiente tranquilo, que comunica a alusão de paz e de lugar com ar puro e fresco.

As pequenas diferenças na temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento de um subespaço para outro, dentro do mesmo espaço público, mostra também que a configuração espacial e a topografia contribuem para determinar o desempenho térmico do lugar.

A pesquisa contribuiu para a análise dos aspectos que motivam o uso dos espaços públicos urbanos abertos, ao comprovar que as relações entre os aspectos cognitivos e a sensação térmica, assim como a satisfação com o ambiente, influenciam na utilização do espaço público. Esta pesquisa comprova que em avaliação de espaços públicos, a análise do desempenho térmico isoladamente não é suficiente para demonstrar a razão de um lugar ser frequentado pelas pessoas. O estudo dos atributos de desempenho físico-espacial e social é fundamental para a análise, pois define a identidade do lugar.

A diversidade de uso que um espaço proporciona (conforme foi identificado no parque e no bosque) e a flexibilidade do espaço em gerar usos variados e livres (como verificado no parque) são atributos positivos e determinantes para atrair um maior número de pessoas ao local. Com isso, constata-se que o uso de um espaço público está condicionado a vários fatores ou atributos que auxiliam na adaptação fisiológica e psicológica do homem ao ambiente.

Como prosseguimento desta avaliação sugere-se testar o uso destes métodos em outros espaços públicos abertos a fim de verificar a influência do design dos espaços na sua usabilidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S. A.; SOUZA, L. C. L.; FARIA, J. R. G. Ergonomia Urbana: Associando métodos para análise do ambiente térmico de espaços de convívio. In: **9º. Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transportes**. UFPR, Curitiba, Brasil, 2009.
- BRUSE, M. Simulating human thermal comfort and resulting usage patterns of urban open spaces with a Multi-Agent System. In: Wittkopf, St. and Tan, B. K. (eds.): *Proceedings of the 24th International Conference on Passive and Low Energy Architecture PLEA 2007*, Singapore, 22-24 November 2007, p.699-706
- GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002.
- MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. R. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora 2AB, 2000.
- NIKOLOPOULOU, M., STEEMERS. Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. **Energy and Building** n° 35, 2003.
- ORNSTEIN, S. W.; ROMERO, M. **Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído**. São Paulo: Studio Nobel, Edusp, 2003.
- ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2ª Edição. São Paulo: ProEditores, 2000.
- SOMMER, R. **Espaço Pessoal**. São Paulo: Edusp, Editora da Universidade de São Paulo, 1973.