

Arquitetura Bioclimática do espaço público: estudo da praça Machado de Mello em Bauru-SP

Bioclimatic architecture of public space: study of Machado de Mello square in Bauru-SP

La arquitectura bioclimática del espacio público: estudio de la plaza Machado de Mello en Bauru - SP

Wilton Dias da Silva

Mestre, UNESP, Bauru
wilton_ds@hotmail.com

Priscilla Lacerda Duarte David

Mestre, UNIP, Araçatuba
pridavid@gmail.com

RESUMO

O espaço público aberto requer um projeto adequado ao clima em que está inserido, para que todos os elementos que compõe esse ambiente possam favorecer seu uso cotidiano, por meio de um microclima agradável para a permanência da população. Entretanto, nem todas as áreas públicas abertas possuem essas características, necessitando de uma análise mais profunda para identificar quais os parâmetros estão em conflito. Assim, esse trabalho faz uma análise bioclimática da Praça Machado de Mello, na região central da cidade de Bauru-SP, a fim de identificar os elementos inadequados de acordo com a Arquitetura Bioclimática e apontar as alternativas cabíveis. Para tanto, foi utilizado o método de avaliação ambiental e espacial utilizado por Marta Romero (2007), com levantamentos e análises dos vários parâmetros bioclimáticos que compõem o ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Bioclimatismo. Conforto ambiental. Espaços abertos.

ABSTRACT

The open public space needs to have a suitable project to the climate in which it is inserted, so that all the elements that make up that environment can further the daily use of space, through a pleasant microclimate for maintaining the population (bioclimatism). However, not all open public areas possess these characteristics, requiring a deeper analysis to identify what are the parameters that are in conflict. Thus, this research makes a bioclimatic analysis of Machado de Mello plaza, in the central city of Bauru-SP, in order to identify the inadequate elements. Therefore, was used the environmental and spatial evaluation method used by Marta Romero (2007), through surveys and analyzes of the various bioclimatic parameters that make up this built environment.

KEYWORDS: Bioclimatism. Environmental comfort. Open spaces.

RESUMEN

El espacio público abierto tiene que tener un proyecto adecuado para el clima en el que se inserta, de manera que todos los elementos que componen ese entorno pueden ayudar al uso diario del espacio, a través de un microclima agradable para el mantenimiento de la población (bioclimatismo). Sin embargo, no todas las áreas públicas abiertas poseen estas características, lo que requiere un análisis más detallado para identificar cuáles son los parámetros insuficientes. Por lo tanto, este artículo hace un análisis bioclimático de la plaza Machado de Mello, en la región central de la ciudad de Bauru-SP, con el fin de identificar los elementos contradictorios y señalar alternativas apropiadas para armonizar el área de estudio. Por lo tanto, se utilizó el método de evaluación ambiental y espacial utilizada por Marta Romero (2007), a través de encuestas y análisis de los diversos parámetros bioclimáticos que componen este entorno construido.

PALABRAS CLAVE: Bioclimatismo. Confort ambiental. Espacios abiertos.

INTRODUÇÃO

A construção do meio urbano ocorre diariamente, por meio da ação do homem, seja pelo desmatamento de matas nativas, edificação para seu próprio abrigo ou pavimentação de ruas e estradas. Esse processo é contínuo e ocasiona impactos ambientais em vários níveis, principalmente em função da modificação na qualidade do ar e do clima, o que pode representar uma diminuição da qualidade de vida da população (COSTA, 2003).

Uma das principais consequências geradas por esse processo de ocupação e desenvolvimento são as ilhas de calor. Esse fenômeno tem se tornado comum nas grandes metrópoles e seus efeitos cresce significativamente, trazendo tendências de mudanças negativas para o microclima urbano (LIN *et al.*, 2013).

Nesse sentido, ao longo das últimas décadas, houve grande quantidade de estudos em espaços urbanos. As pesquisas em geral fornecem diretrizes para espaços que encorajem os usuários a frequentá-los a partir do uso de princípios bioclimáticos.

Chen e Ng (2012) defendem que esse tipo de espaço é importante para cidades mais sustentáveis, pois acomodam o tráfego de pedestres e atividades externas, contribuindo com a habitabilidade e vitalidade urbana, beneficiando a cidade sob as dimensões: física, ambiental, econômica e social. Possuem ainda várias formas de uso no cotidiano da cidade e tem importante função estética e recreativa.

Romero (2007) evidencia que é fundamental que o planejamento dos espaços urbanos seja adaptado às características locais, como a topografia, latitude, entre outros. Isso porque, a partir de um projeto integrado ao local, o espaço urbano favorece o uso cotidiano pela população como espaço de permanência, uma vez que proporciona um microclima agradável e cria uma relação de identidade com o usuário. No entanto, para que isso ocorra o espaço urbano, "[...] deve ter uma forma definida, pensada e construída com tanta intenção como a de um edifício." (ROMERO, 2007, p.9).

Cabe então aos arquitetos e paisagistas utilizar as ferramentas desenvolvidas pelas pesquisas na área, para a concepção de espaços abertos com condições adequadas de conforto ao usuário.

Nesse contexto, esse estudo analisa um espaço público no município de Bauru, a praça machado de Mello, localizada na região central, próximo a um importante marco no progresso do município, que fez com que ganhasse destaque regional, a Estação Ferroviária Noroeste do Brasil.

OBJETIVO

Fazer uma análise das características da Praça Machado de Mello, na cidade de Bauru, a fim de identificar os contrapontos aos princípios bioclimáticos para a região. Dessa forma,

possibilitando formular diretrizes projetuais para um espaço urbano adequado à dimensão humana, com base em parâmetros da Arquitetura Bioclimática.

METODOLOGIA

Inicialmente foi feita revisão bibliográfica com questões relacionadas à Arquitetura Bioclimática e o Design de Espaços Públicos.

Foram realizadas visitas “in loco” na Praça Machado de Mello e entorno imediato, para mapeamento do local, por intermédio de levantamento métrico e fotográfico, bem como registro de demais informações pertinentes. Também foram realizadas simulações de insolação utilizando um modelo georeferenciado no software SketchUp. A partir disso, foram feitas as análises com aplicação do método desenvolvido por Romero (2007).

Por fim, foram elaboradas diretrizes projetuais que integrassem os elementos ambientais, históricos, culturais e tecnológicos para a área de estudo.

PRAÇA MACHADO DE MELLO

A área de estudo se encontra no município de Bauru (Lat. 22°18'54" Sul, Long. 49°03'39" Oeste e altitude média de 530m). Faz parte da região centroeste do Estado de São Paulo, distante 345 km da capital e com uma área de 673,49 Km².

O município possui atualmente cerca de 360 mil habitantes e é considerado uma referência nacional, tendo o marco de seu progresso dado pela implantação de três Estradas de Ferro: Sorocabana (1905), Noroeste do Brasil (1906) e Paulista (1910), que contribuíram imensamente para a formação e o progresso da cidade, transformando Bauru em um grande entroncamento de transportes do Brasil. A cidade é cortada ainda por onze córregos, por importantes rodovias e possui um aeroporto

A Praça Machado de Mello está localizada na região central da cidade, ao final do calçadão da Rua Batista de Carvalho e em frente à Estação Ferroviária Noroeste do Brasil – NOB (figura 1).

Figura 1: Imagens da Praça Machado de Mello.

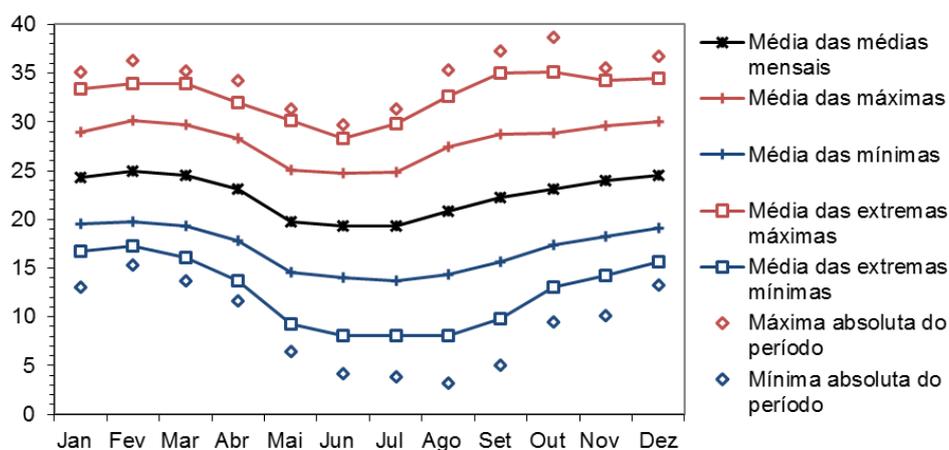


CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA CIDADE DE BAURU

De acordo com dados dos climas dos municípios paulistas, disponibilizados pelo CEPAGRI-Centro de Pesquisas Meteorológicas e climáticas Aplicadas a Agricultura (disponível em <http://www.cpa.unicamp.br>), a classificação climática de Bauru, segundo Koeppen, é do tipo Aw – clima tropical marcado por verões chuvosos e quentes e inverno ameno e seco.

A figura 2 mostra as variações mensais de temperatura do ar e precipitação, respectivamente, ao longo de um período de 10 anos de levantamentos do Centro de Meteorologia de Bauru – IPMet, Estação meteorológica local (2001-2010). A média das temperaturas médias mensais fica em torno de 22,5°C e a precipitação média mensal é de 101,2mm. As temperaturas médias mensais mais baixas ocorrem entre maio e julho e as mais altas entre outubro e março. Para essa variável, verifica-se uma predominância de meses quentes, em que a temperatura média mensal possui valor acima de 23 °C. Em relação aos ventos predominantes, eles sopram da orientação Sudeste e possuem valor médio de 4 a 6m/s.

Figura 2: Dados estatísticos de temperatura do ar de Bauru-SP a partir das médias do período de 2001-2010 obtidas pelo IPMet.



RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir são dados extraídos da caracterização ambiental e espacial da Praça Machado de Mello e entorno imediato, após ampla análise das interações bioclimáticas decorrentes dessa fração urbana. Através desta composição analítica, pôde-se gerar uma ficha bioclimática onde encontram-se resumidas as descrições de todos os parâmetros avaliados.

Caracterização ambiental

A área analisada caracteriza-se por sua densa ocupação, fruto do período áureo da ferrovia, quando a região central se organizou de forma a receber os viajantes que desembarcavam na cidade.

Desta forma, a maior parcela dos edifícios tem seu uso baseado no comércio e prestação de serviços, com algumas residências nos pavimentos superiores das construções. As edificações que ocupam a área analisada possuem em sua maioria até 2 pavimentos (cerca de 60%), além disso 04 edifícios possuem de 3 a 4 pavimentos (cerca de 40%), incluindo o prédio da NOB (estação ferroviária). Já com relação à taxa de ocupação 38% da fração analisada possui algum tipo de construção (cheios) e 62% é composta por vazios, tendo em vista que tanto na Praça Machado de Mello quanto no pátio ferroviário pouco foi edificado, além dos vazios existentes entre os edifícios nas quadras loteadas (pátios).

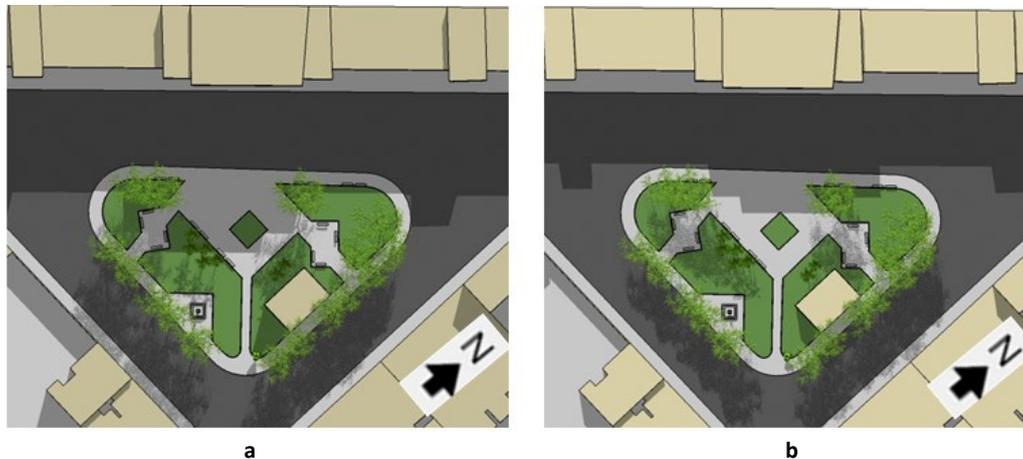
A alta taxa de ocupação e a urbanização excessiva, com 85% do solo impermeabilizado, ausência de vegetação e de outros elementos ambientais favorecem o aumento da temperatura pela pouca difusão do calor e pelo baixo índice de evaporação que tornam o microclima local pouco favorável ao usuário.

No período noturno, com o término das atividades de comércio e serviços, predominante na região, o centro acaba se tornando vazio e perigoso, pouco atrativo e convidativo ao usuário, o que reflete em uma região com pouca vida noturna.

Na escala urbana o caminho do sol também pode influenciar o uso dos ambientes abertos. Isso porque espaços públicos totalmente expostos à insolação direta em climas quentes como na cidade de Bauru geram microclimas desconfortáveis ao usuário, tornando os espaços menos propícios à permanência, que acabam por se tornar espaços de circulação.

A partir de simulações foi possível observar que no período da manhã a área da Praça Machado de Mello tem pouco sombreamento das construções, o que sobrecarrega a função da vegetação, que é o único fator de sombra no local. Já no período da tarde, o sombreamento no local pelas edificações da fronteira é muito pequeno. Destaca-se a sombra provocada pelo prédio da estação ferroviária junto à Praça Machado de Mello, principalmente nos equinócios e solstício de inverno (figura 3).

Figura 3: Sombreamento durante o (a) solstício de inverno e (b) equinócio às 16h.



O período de verão é o mais crítico observado, dada à situação de altas temperaturas e baixa umidade que enfrenta a cidade e a ausência de uma morfologia que filtre a insolação direta em toda a área estudada. Soma-se a isso a falta de elementos com água que colaborem para o aumento da umidade relativa do ar e a pouca vegetação, que auxilia tanto no sombreamento quanto no aumento da umidade local. Assim, grande parte do percurso em que os usuários estão sujeitos nesse período é desconfortável, afastando-os de frequentar tais locais devido ao microclima proporcionado.

A análise do caminho dos ventos mostra que a região recebe principalmente ventos canalizados pelas ruas do entorno (figura 4)

Figura 4: Análise do caminho dos ventos.



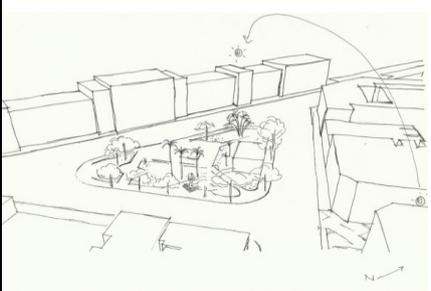
Caracterização espacial

Na avaliação da espacialização da área estudada, os parâmetros de disposição ambiental como posição espacial, concentração, direcionalidade, unidade, controle, aparência/presença e estabilidade demonstraram que o prédio da estação da NOB (o qual está em um dos entornos da praça) acaba concentrando vários moradores de rua devido às marquises existentes, assim como serve de barreira física e visual do entorno. Da mesma maneira, alguns elementos e mobiliários urbanos existentes na praça como o posto policial e o ponto de ônibus são tidos como elementos aparentes que acabam segregando o espaço público. Já a vegetação é o único elemento variável da praça, tendo em vista que os demais mobiliários urbanos são todos fixos e de difícil remoção.

Para a avaliação qualitativa da forma urbana foram analisados 2 grupos paramétricos: conformação espacial (espaçamento, disposição, altura, largura, profundidade da massa construída, rugosidade, porosidade e tamanho), e uso e ocupação do solo (dispersão dos edifícios, descentralização/centralização, áreas verdes, orientação e permeabilidade do solo). Desta forma foi possível identificar a alta taxa de espaçamento entre as edificações, prédios não muito altos (de até dois pavimentos), e construções bem antigas e degradadas. Com relação à permeabilidade do solo, com exceção da grande área permeável do pátio ferroviário, o restante do local estudado possui pavimentação sobre a maioria do terreno ocorrendo alguns contrapontos das poucas áreas verdes existentes na praça.

Os parâmetros bioclimáticos avaliados na Praça Machado de Mello foram compilados em uma ficha resumo para facilitar a interpretação dos dados obtidos (quadro 1).

Quadro 1: Ficha bioclimática (Praça Machado de Mello)

ENTORNO			AMBIENTAIS	
ESPACIAIS SOL Face leste sombreada devido aos prédios. Face noroeste totalmente exposta e demais faces sombreadas pelas vegetações. VENTO Predominantemente sudeste, canalizado principalmente pela Rua Monsenhor Claro. SOM Proveniente, sobretudo das ruas Primeiro de Agosto e Monsenhor Claro. CONTINUIDADE DA MASSA Conjunto urbano coeso e uniforme em relação à altura com destaque para a fachada noroeste, em que se encontra a Estação NOB. CONDUÇÃO DOS VENTOS Sudeste em todas as estações do ano com rajadas mais fortes no verão.	ACCESOS		SENSAÇÃO DE COR Predominância de cores neutras, com exceção da fachada leste, que possui grande variedade de cores e materiais.	COR
		RESSONÂNCIA DO RECINTO Apresenta maior grau de ruído na face noroeste.	SOM	
		SOMBRA ACÚSTICA Não há.	RADIÇÃO	
		DIRETA Variável conforme a trajetória do sol. DIFUSA Variável conforme vegetação e poluição. REFLETIDA Variável conforme as tipologias das edificações.		
ÁREA DA BASE 45 x 45 x 60m = 1200m ² PAVIMENTOS Concreto com juntas de dilatação VEGETAÇÃO Gramíneas, arbustos, árvores de médio e grande portes, bem como palmeiras. ÁGUA Não há. MOBILIÁRIO URBANO Bancos de concreto, lixeiras, postes, oratório, busto.	COMPONENTES E PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS	UNIDADE RELATIVA Acompanha as características de clima seco no inverno e úmido no verão. TEMPERATURA DO AR Predominantemente seco. VELOCIDADE DO VENTO Variável conforme as estações do ano.	CLIMA	
		TEMPERATURAS SUPERFICIAIS Variável conforme materiais empregados.	SOM	
		AMBIENTE SONORO Ruidoso, pois recebe sons de todo o entorno.		
		VARIACÃO SAZONAL Proporciona a variação das tonalidades das fachadas e variação das sombras projetadas. CONJUNTO DE CORES Predominantemente neutras. Algumas edificações possuem cores quentes. TONALIDADES Dominante tonal gelo e/ou branco (Estação). MANCHAS DE LUZ À noite, apenas devido ao posteamento das ruas. De dia, variável conforme trajetória solar. ESTÉTICA DA LUZ Conforme manchas de luz dos posteamentos.	COR	
CONVEXIDADE Não há. CONTINUIDADE DA SUPERFÍCIE Em todas as fachadas há edificações, com exceção da Sul. TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA Eclética e moderna. ABERTURAS Janelas e portas, com destaque para a Estação. TENSÃO Variável, devido aos diferentes volumes das edificações. DETALHES ARQUITETÔNICOS Presente no edifício eclético - Hotel Cariane. NÚMERO DE LADOS Três. ALTURA Variável - de térreo a quatro pavimentos. ÁREA TOTAL DA SUPERFÍCIE	A FRONTEIRA	LUMINÂNCIA À noite, baixa luminância, devido ao sombreamento das árvores. INCIDÊNCIA DA LUZ Sobre os pisos, a qual se dispersa devido à vegetação. DIREÇÃO DO FLUXO Variável.	LUZ	
		ABSORÇÃO Maior devido aos diferentes tipos de materiais empregados.	CLIMA	
		REFLEXÃO Alta na fachada da Estação.		
		MATIZES Dominante neutro.	COR	
		CLARIDADE Proporcional da pela fachada da Estação.		
		PERSONALIDADE ACÚSTICA Fraca, sobretudo pelo trânsito.	SOM	
		QUALID. SUPERF. DOS MATERIAIS Em sua maioria isolantes, não absorventes de som e grande inércia térmica.		

DIRETRIZES PROJETAIS

A correta abordagem da concepção de espaços públicos deve propiciar condições adequadas de conforto físico e ambiental aos seus usuários, sobretudo no âmbito da cultura local, com áreas com vitalidade, segurança, sustentabilidade e infraestrutura.

Para tanto, alguns parâmetros devem ser contemplados como a arborização urbana e a utilização de outros elementos naturais, mobiliário urbano adequado, assim como proporcionar a interação social.

Assim, sugere-se que sejam implantadas áreas com chafarizes e espelhos d'água que umidificam o ar, o plantio de mais árvores com o intuito de aumentar o sombreamento, assim como a elaboração de um projeto paisagístico com paginação de pisos, jardins e floreiras visando amenizar a reflexão da luz solar e dar uma unidade estética à paisagem.

Na questão da segurança, o espaço requer melhor iluminação e acessibilidade, não apenas na Praça Machado de Mello, mas em todo o centro, para que os usuários sintam-se mais confortáveis ao caminhar e/ou contemplar os espaços, inclusive no período noturno, com uma perspectiva diferente que se tem a luz do dia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia proposta por Romero (2007) buscou avaliar a Arquitetura Bioclimática da Praça Machado de Mello, no centro do município de Bauru-SP. Assim, apresentou-se uma síntese das análises de distintos elementos e/ou conceitos urbanos, a fim de retratar a referida área de estudo.

Através das análises ambientais e espaciais realizadas na referida praça, evidenciou que no local não possui condições bioclimáticas suficientes para a permanência de seus usuários. Agravante a esta situação, o estado de abandono da região analisada contribuiu para transformar a área em apenas um local de passagem da população.

Entretanto, através de intervenções urbanísticas com ênfase na ampliação da arborização e iluminação urbana, implantação de elementos com a utilização de água, mobiliário urbano e atividades, é possível proporcionar um local adequado à interação humana, que contribuirão para a revitalização do local estudado.

É essencial que o espaço público aberto tenha um projeto adequado ao clima em que está inserido, favorecendo o uso cotidiano do local como espaço de permanência pela população. Dessa maneira, a metodologia aplicada pode ser uma aliada na construção de espaços de qualidade, podendo ser usada em outras áreas, a fim de subsidiar intervenções que produzam espaços que realmente sejam utilizados pela população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A. D. L.. **ANÁLISE BIOCLIMÁTICA E INVESTIGAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTES EXTERNOS**: Uma experiência no bairro de Petrópolis em Natal/RN. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2003.

LIN, C-H.; LIN, T-P.; HWANG, R-L. Thermal Comfort for Urban Parks in subtropics: Understanding Visitor's Perceptions, Behavior and Attendance. **Advances in Meteorology**, 2013.

CHEN, L.; NG, E. Outdoor thermal comfort and outdoor activities: A review of research in the past decade. **Cities**, 29, 118-125, 2012.

ROMERO, M. A. B.. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2007.