



PRAÇA EDMUNDO BITTENCOURT – COPACABANA – RIO DE JANEIRO - A INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA URBANA NO MICROCLIMA DE UMA PRAÇA EM CIDADE TROPICAL QUENTE E ÚMIDA.

VASCONCELLOS, Virgínia M. N. de (1) (4); REIS-ALVES, Luiz Augusto dos (2) (4); CORBELLA, Oscar Daniel* (3) (4).

(1) Arquiteta, M.Sc., doutoranda do PROARQ/UFRJ. Professora da EBA/UFRJ. E-mail: virginia.vasconcellos@netbotanic.com.br; (2) Arquiteto, M. Sc., doutorando do PROARQ/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pesquisador do GRECO/EAT, Groupe de Recherche Environnement Conception de l'Ecole d'Architecture de Toulouse, França; (3) Físico, D.Sc., Professor Titular PROARQ/FAU/UFRJ. E-mail: corbella@gbl.com.br (4) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski, s/nº - Prédio da FAU - Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, (21) 2598-1991.

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de apresentar a influência da morfologia urbana no microclima de uma praça em uma cidade de clima tropical quente úmido. Foi escolhida, como estudo de caso, a Praça Edmundo Bittencourt, em Copacabana, na Cidade do Rio de Janeiro. A praça foi eleita por seu entorno apresentar gabarito, densidade habitacional e forma de ocupação distintos do restante de Copacabana, pelo que é conhecida com o cognome de “oásis” do Bairro.

A partir de um levantamento *in loco*, foram mapeados os elementos morfológicos, registrados a forma de ocupação das edificações nos lotes e o gabarito, traçada a linha de visão do céu (*skyline*) e detectados os canais de entrada de ventos na área. Ratificada a importância desses elementos no microclima, procedeu-se a uma análise bioclimática da área com destaque para a radiação solar, o fator de visão do céu, a entrada de ventos e a importância da vegetação no bioclimatismo.

Palavras-chave: Morfologia urbana, Conforto térmico

ABSTRACT

The objective of this article is to present the influence of the urban morphology upon the microclimate of a square in a hot and humid tropical climate city. The Edmundo Bittencourt Square in Copacabana, Rio de Janeiro, was chosen as case study. That choice was supported by the characteristics of surroundings of the square according to the building height limit, the population density and occupation different from the rest of the suburb of Copacabana, therefore, recognized by the nickname “oasis” of the suburb.

Starting with a measuring *in loco*, the morphologic elements were mapped, the occupation within the building lands and the building height limit were registered, the skyline was traced and the wind channels entrances were detected. Once the importance of those elements within the microclimate was ratified, it was taking effect a bioclimatic analysis of the area with major focus towards solar radiation, the sky view factor, the wind entrances and the importance of vegetation in the bioclimate.

Key-words: *Urban Morphology, Thermal comfort*

* Pesquisador do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

A cidade se estrutura por um conjunto de espaços cheios e vazios que se interligam por uma malha viária, onde os seus moradores e visitantes habitam, trabalham, descansam, circulam e interagem. As áreas edificadas são os espaços cheios, com os seus usos, taxas de ocupação e gabarito determinados. Os espaços livres são os vazios urbanos, que permeiam as edificações, ocupando, algumas vezes, quarteirões inteiros, parcelas de lotes, ou se configuram em faixas contínuas ao longo do litoral, às margens de rios, estradas e vias, entre outros, e podem ou não ter função pré-definida. Os vazios com função definida são áreas de passagem, espaços de contemplação ou recreação, e podem apresentar um conteúdo simbólico, social ou político, como as praças, os calçadões, as ruas de pedestres, os parques e os jardins públicos, que humanizam a cidade e permitem que ela respire.

O processo de urbanização cria microclimas, localizados em pequenas regiões, gerando parâmetros bastante diferentes de uma área para outra da cidade. Esses microclimas que se originam do crescimento e do adensamento urbano são o resultado das mudanças de gabarito e da falta de afastamentos entre as edificações que criam barreiras à circulação do ar, assim como geram mudanças na iluminação natural, aumentam a poluição do ar e os níveis de ruído e alteram a umidade do ar, entre outros.

A aplicação do bioclimatismo ao espaço urbano tenta minimizar os problemas microclimáticos decorrentes do crescimento acelerado das cidades, da falta de planejamento integrado e / ou da falta de interesse político. Para que os conceitos de bioclimatismo possam beneficiar o espaço urbano, garantindo o conforto ambiental humano e filtrando as adversidades climáticas à saúde, vários elementos que compõem este espaço devem ser considerados.

A análise bioclimática dos espaços urbanos, por sua vez, parte da escala macro à micro, estudando do clima da região ao do seu entorno natural e construído. A estruturação espacial urbana pode trazer benefícios ou prejuízos ao microclima e, numa escala maior, ao macroclima da cidade. As condições de confortos térmico e visual dos espaços urbanos livres são alteradas em consequência, por exemplo, do aumento da densidade urbana em termos de ocupação do solo e elevação de gabarito.

Assim, ao se relacionar bioclimatismo e espaço urbano, o estudo da morfologia urbana passa a ser um precioso referencial, porque permite destacar uma série de particularidades no recorte dos espaços, como os grandes “blocos” construídos x as áreas “vazias”, destacando a disposição da edificação, com ou sem jardins, quintais, afastamentos laterais ou evidenciando a falta de áreas livres na cidade. O objetivo da análise é garantir a sensação de conforto térmico e visual aos seus usuários, que podem ser definidas, respectivamente, como a “ausência de sensação de frio e calor” e “ver bem”. (CORBELLA e YANNAS, 2003).

Dentre os diferentes métodos de análise do espaço urbano considera-se que a técnica da figura e fundo (*figure-ground*) permite observar alguns elementos muito úteis ao estudo do bioclimatismo. A partir da sua aplicação é possível analisar quatro elementos básicos da forma urbana: o traçado ou malha, o quarteirão, o lote e a ocupação das edificações no lote, que auxiliam, por exemplo, no reconhecimento dos canais de circulação do ar (TRANCIK, 1986).

Na análise dos espaços livres urbanos de uso público, o quarteirão da praça pode ser avaliado segundo o seu grau de fechamento, que é definido pela continuidade e características das barreiras físicas em função das fachadas do seu entorno imediato. Esses “volumes”, que determinam e criam o espaço, permitem a verificação da relação espaço urbano / entorno construído em três níveis: o espaço livre (que passa pelo limite das fachadas), o espaço oficial (quarteirão da praça, propriamente dito) e o espaço útil da praça (área sem os passeios).

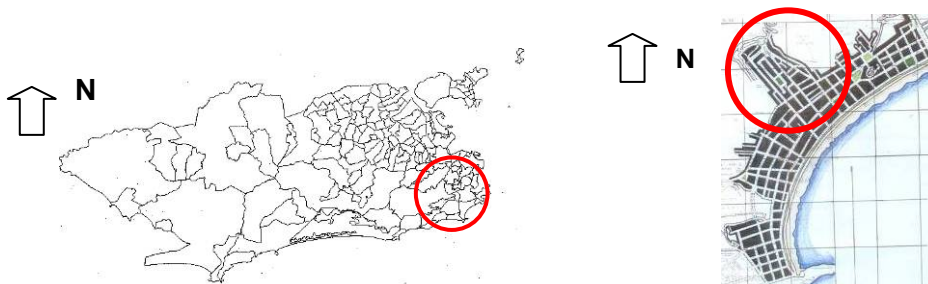
A partir do mapeamento do gabarito, o estudo das fachadas possibilita conhecer a linha de visão do céu (*skyline*), que por sua vez, auxilia a estabelecer a rugosidade e a porosidade do espaço, assim como a identificar o percentual de área sombreada e ensolarada, nas diferentes épocas do ano, em horários distintos, que contribuem com o projeto urbano / paisagístico, sobretudo visando ao melhor uso do espaço.

A praça, como espaço urbano, livre, de uso público, é entendida neste artigo, como lugar de permanência e de interação social, e como elemento do desenho urbano.

2. LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO - BAIRRO E PRAÇA

Copacabana é o bairro da Cidade do Rio de Janeiro com uma das maiores taxas de densidade habitacional, apresentando edificações com gabarito médio de 12 pavimentos, sem afastamento, que formam imensas barreiras à penetração dos ventos e à insolação.

O “Bairro Peixoto” é uma área inscrita no Bairro de Copacabana, que se destaca do restante do bairro por apresentar características distintas no uso solo urbano, na forma de ocupação das edificações nos lotes, na densidade habitacional e, sobretudo, no gabarito. A área conhecida como Bairro Peixoto tem como limites naturais os morros dos Cabritos e São João e, do ponto de vista urbanístico pelas ruas Henrique Oswald (acima), Santa Clara e Lacerda Coutinho (à esquerda), pela Ladeira dos Tabajaras (à direita) e, finalmente, pela Rua Toneleros (abaixo).



Figuras 1 - Mapa da Cidade do Rio de Janeiro com a localização do Bairro de Copacabana
Figura 2 - Figura-fundo do Bairro de Copacabana - delimitação urbanística do Bairro Peixoto

O Bairro Peixoto apresenta uma população aproximada de 9.000 moradores, distribuídos em 440 prédios residenciais, cuja maior concentração se verifica nas ruas Figueiredo Magalhães, Siqueira Campos e Toneleros. Apresenta uso do solo misto (com predominância residencial e comercial) e é composto por 13 ruas, uma travessa e duas praças: Vereador Rocha Leão¹ e Edmundo Bittencourt.

A Praça Edmundo Bittencourt é delimitada pelas ruas Maestro Francisco Braga, Tenente Marones de Gusmão e Décio Vilares e é cercada por edificações baixas (até quatro pavimentos), que a destaca, inclusive de outras ruas que compõem o Bairro Peixoto, pela baixa densidade habitacional, uso do solo predominantemente residencial, (excetuam-se dois pequenos hotéis para estrangeiros e estudantes, um laboratório médico e duas igrejas), forma de ocupação dos lotes e tipologia construtiva². A praça e os passeios lindeiros são arborizados com espécies que garantem um sombreamento parcial da área como um todo, mas garantem o seu uso em diferentes horários durante todo o ano.

3. ANÁLISE DA MORFOLOGIA URBANA DA PRAÇA EDMUNDO BITTENCOURT - COPACABANA.

A morfologia urbana estuda a forma da cidade, preocupando-se com a divisão do meio urbano, em partes, isto é, com os elementos morfológicos e com a articulação de cada um desses elementos entre si e com o seu conjunto (LAMAS, 2000).

Neste artigo usa-se a técnica da figura-fundo (*figure-ground*), também estudada por Trancik em seu livro *Finding lost space* (1986), para se verificar como a morfologia urbana influencia no microclima. A partir do mapeamento da área analisam-se quatro elementos do espaço urbano: a forma do traçado ou malha urbana, a forma do quarteirão, a forma dos lotes e a forma de ocupação da edificação no lote. Mapearam-se, ainda, o uso do solo e o gabarito das edificações lindeiras à praça e das edificações que a elas imediatamente se seguem para estabelecer o fator de visão do céu a partir do centro da praça. Avaliou-se, ainda, a massa arbórea do interior da praça, que é outro importante elemento de análise bioclimática e facilitador do uso do espaço público durante todas as horas do dia.

A Praça Edmundo Bittencourt está inserida num traçado (malha) ortogonal retangular que origina quarteirões retangulares com lotes também retangulares, onde as edificações ocupam quase a totalidade da área do lote (em geral 15 x 20 metros), algumas apresentando afastamentos laterais.

¹ A Praça Vereador Rocha Leão está situada na saída do Túnel Velho e não será analisada neste artigo, por não apresentar características morfológicas e de uso compatíveis com o estudo desenvolvido.

² Esses dados foram levantados no site: www.amabairropeixoto.com.br, 22.03.2005.

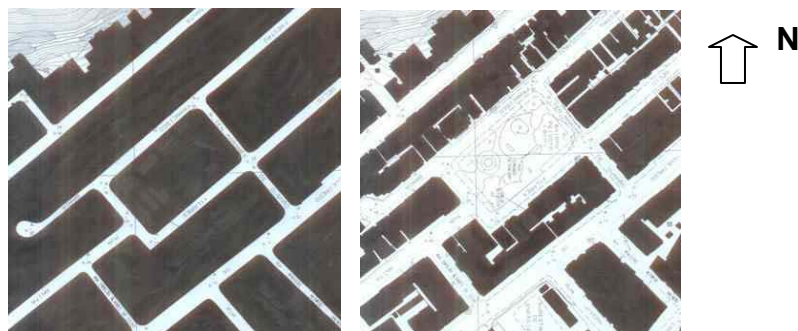


Figura 3 - Figura-fundo: quarteirão

Figura 4 - Figura-fundo – Forma de ocupação da edificação no lote

O entorno imediato apresenta um gabarito médio de quatro pavimentos, embora quatro edifícios tenham ultrapassado este limite, apesar da legislação para a área³. Ao redor das edificações limítrofes, encontram-se edificações de 10 pavimentos em média e até um de 17 pavimentos, sem afastamentos laterais, formando assim, uma barreira compacta no “quintal” das edificações em volta da praça.

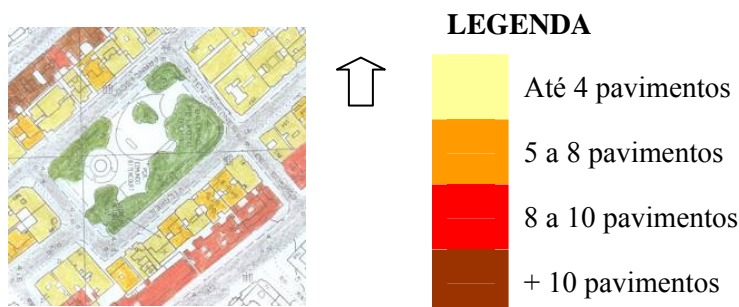
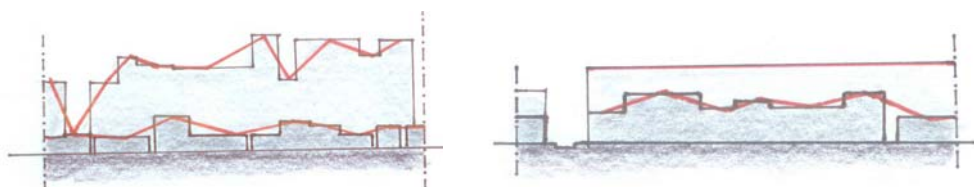


Figura 5 - Gabarito – Praça Edmundo Bittencourt

A partir do traçado da linha de visão do céu dos prédios do entorno imediato, pode-se vinculá-las às dimensões do logradouro a partir de cortes esquemáticos (considerando os passeios e as pistas de rolamento). Com isto pode-se conhecer e a relação entre as edificações (alturas e larguras dos edifícios) e a área denominada “coração da praça” (área útil, sem os passeios), que no caso da Praça Edmundo Bittencourt é de 6.000 m².



Figuras 6 – Linhas de visão do céu (skyline) - Fachadas da Rua Maestro Francisco Braga

Figura 7 – Linhas de visão do céu (syline) – Fachadas da Rua Décio Vilares

A vegetação de porte arbóreo é bastante significativa e contribui para o uso do espaço e a sensação de conforto e bem estar usufruídos pela população local e usuários. As árvores estão dispostas ‘por toda a área útil da praça e passeios, permitindo a plena utilização das suas diferentes áreas de uso, especialmente na área de jogos e *playground*, cobrindo, aproximadamente, 50 % de sua área total. (Figuras 5, 8, 9 e 10)

Sendo o objetivo deste trabalho o estudo da relação entre a morfologia urbana e o conforto térmico, é necessário fazer uma breve descrição do clima da Cidade do Rio de Janeiro (clima tropical quente-úmido) e lembrar as estratégias bioclimáticas para espaços urbanos neste tipo climático de forma a alcançar o conforto térmico e visual.

³ A AMA BAIRRO PEIXOTO (Associação de Moradores do bairro Peixoto) muito vem lutando para garantir a manutenção do gabarito na área.



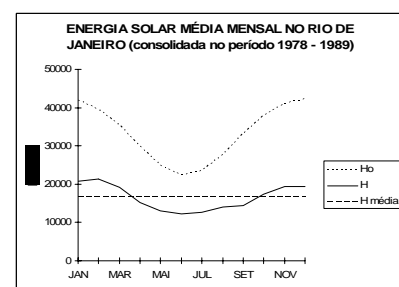
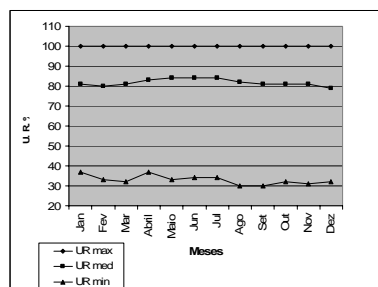
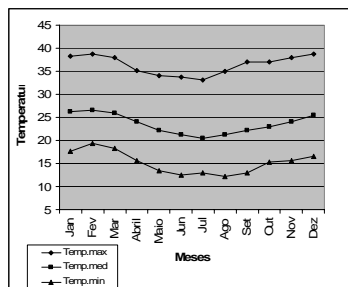
**Figura 8 - Foto aérea do centro da praça – Fonte: www.amabairropeixoto.com.br
Figuras 9 e 10 - Vista da Praça Edmundo Bittencourt – Fotos da autora**

4. O CLIMA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO E AS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS.

Ao analisar o microclima de uma área é importante conhecer o comportamento das variáveis climáticas mais importantes do local que definem o conforto térmico humano: a temperatura, a umidade relativa, os ventos e a radiação solar⁴. Uma análise mais apurada deverá cruzar as informações coletadas durante a pesquisa com informações sobre o microclima do local em estudo.

O Rio de Janeiro é uma cidade litorânea, localizada na região sudeste do País a 22° 54' de latitude Sul e 43° 10' de longitude oeste. É uma cidade de clima tropical quente-úmido e, como tal, apresenta praticamente apenas duas estações: verão e inverno, com pequena variação de temperatura entre elas e período de chuvas quase indefinido, porém apresentam as maiores precipitações no verão. A variação térmica diária média mensal é pequena e, em geral, é alta a umidade relativa do ar. As precipitações são maiores no verão e os ventos, de um modo geral, são fracos, com predominância de direção nos quadrantes Sul/Sudeste.

A seguir apresentam-se, sob a forma de três gráficos e uma tabela, algumas características básicas do clima da Cidade do Rio de Janeiro para facilitar a compreensão do que ocorre na Praça Edmundo Bittencourt:



Figuras 11, 12, e 13 – Variação anual: da temperatura média, da umidade relativa do ar e da energia solar para a Cidade do Rio de Janeiro. Fonte: CORBELLA E YANNAS, 2003: 258.

Tabela 1 – VARIAÇÃO ANUAL DO VENTO

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
DIURNOS	NO	NO	NO	O	NO	NO	NO	O	NO	NO	NO	NO
NOTURNOS	NO	NO	NO	ONO	NO	ONO	NO	OSO	NO	NO	NO	NO
A velocidade média é de 1m /s, salvo nos meses de janeiro e outubro, nos quais sobe para 2 m / s durante o período diurno. (Primeira frequência – Est. CEPTEL – RJ)												

Fonte: CORBELLA E YANNAS, 2003: 258

Em cidades de clima tropical quente e úmido, em grande parte devido ao crescimento acelerado das cidades e pela falta de planejamento integrado, os espaços livres urbanos de uso público oferecem durante o período diurno um grande desconforto térmico e visual. Este desconforto pode ser minimizado pelo controle da radiação solar, sobretudo no verão (o que pode diminuir a temperatura), pelo incremento da circulação do ar (ou pelo desbloqueio da circulação do vento local) e evitando o aumento da umidade relativa do ar.

⁴ Em realidade definem o conforto térmico em espaços construídos, mas por extensão são aplicadas para espaços externos à construção.

A diminuição da temperatura pode ser conseguida tanto pela construção de elementos que proporcionem sombra, quanto pelo plantio de espécies vegetais adequadas, sobretudo as de porte arbóreo de grande copa, quanto pelo uso de materiais de superfície - que absorvam pouco a radiação, mas que não apresentem superfícies muito reflexivas que causem ofuscamento. A circulação atmosférica pode ser melhorada com o uso de elevações no terreno ou a retirada de obstáculos que impeçam a penetração do vento.

O urbanista deve cuidar para que o programa e a implantação do projeto estejam em consonância com o microclima local. Desta forma poderá tirar partido dos locais melhor ventilados (segundo a orientação das vias de acesso e a forma de ocupação dos lotes), e maximizar a captação do vento dominante. Outro recurso que pode ser utilizado é o uso de elementos sombreadores como pérgulas, quiosques, coretos entre outros, que permitem, inclusive para servir de refúgios nos dias com chuva.

As árvores têm um papel importante no desenho; porque a sua escolha e implantação adequadas podem melhorar o microclima e, conseqüentemente, o conforto térmico dos usuários. Embora as árvores aumentem a umidade relativa do ar, o que não é bom em cidades de clima tropical quente e úmido, a redução de temperatura alcançada sob suas copas pode chegar a vários graus centígrados (há uma variação de acordo com o tipo e o tamanho das folhas e a densidade da copa), melhorando a sensação de conforto térmico dos usuários.

Embora as árvores de copa densa apresentem uma maior proteção contra a radiação solar direta, deve ser previsto o plantio de árvores de copa rala para áreas que permitam a exposição ao sol para crianças, idosos e pessoas doentes que tenham necessidade. Da mesma forma, devem ser previstas árvores caducifólias para que, no período de inverno, o sol possa penetrar algumas áreas de uso, para ajudar na desumidificação dos espaços.

5. ANÁLISE BIOCLIMÁTICA DE UMA PRAÇA

Segundo Bustos Romero (2001, p.11), [...] “*o desenho dos espaços deve ser condicionado e adaptado às características do meio*”. O planejamento do solo urbano é uma tarefa complexa e multidisciplinar.

O sucesso de um espaço urbano, em relação ao seu uso efetivo, tem forte relação com conforto térmico e visual dos usuários. Um espaço pode se tornar agradável ou insuportável para o uso, assim é fundamental que urbanistas e paisagistas considerem os fatores que condicionam o clima nas cidades em suas propostas. É impossível pensar a cidade independente de suas inter-relações climáticas, históricas, sócio-culturais, econômicas, políticas, e, também, não considerar o Ser Humano como principal agente modelador da paisagem urbana.

Na análise bioclimática do espaço urbano, cada um dos elementos deve ser considerado. O projeto urbano deve distinguir e respeitar as condições climáticas predominantes do local, identificar como os elementos da paisagem criam e/ou alteram o microclima e conhecer os métodos que aplicados ao desenho urbano geram conforto térmico. A percepção do projetista da inter-relação dos fatores climáticos globais, locais e dos elementos climáticos de cada região é fundamental neste processo⁵. O urbanista deve ter em conta também, que as intervenções propostas modificaram por sua vez o microclima, tendo que prever as conseqüências a fim de minorá-las. Neste trabalho, consideram-se quatro elementos ligados ao conforto térmico e suas relações com a morfologia urbana: a radiação solar, o fator de visão do céu, o movimento dos ventos e a vegetação.

5.1. Radiação solar

O Sol é a principal fonte natural de calor e o estudo da variação das trajetórias solares ao longo do dia e do ano no ambiente a ser estudado é de grande importância para qualquer estudo sobre conforto térmico e visual. Segundo os dados meteorológicos, a Cidade do Rio de Janeiro apresenta altos índices de temperatura ao longo do ano, concordante com sua localização na região tropical, e altos valores da radiação incidente. Assim, uma das principais recomendações para o conforto térmico para esta cidade metropolitana é o sombreamento.

Com o auxílio da carta solar para a Cidade do Rio de Janeiro, representou-se, graficamente a variação da mancha solar e a sombra na área de piso da Praça Edmundo Bittencourt. Destaca-se que a praça

⁵ Para uma discussão interessante do tema, veja o livro de Marta Bustos Romero (2001 (2)).

está orientada em seu maior comprimento acompanhando o eixo SE/NO. Ela possui, aproximadamente, 7150 m² de área de piso (incluindo a área de passeio). Nas figuras 16 a 21 são estudadas as áreas de piso ensolaradas e as sombras das edificações do entorno imediato à praça.

Durante o Solstício de inverno, 22 de junho, às 9 horas, os altos edifícios da Rua Figueiredo de Magalhães projetam as suas respectivas sombras na praça. Cerca de 38,5% da área total da praça, ou seja, aproximadamente 2750 m² encontra-se à sombra. Às 15 horas, este valor diminui para cerca de 9,5% (670 m²). Nos Equinócios, 21 de março e 23 de setembro, às 9 horas, apenas um pequeno trecho da praça é sombreado pelos prédios circunvizinhos, os situados na Rua Décio Vilares. Do mesmo modo, às 15 horas, observa-se uma pequena área sombreada lindeira à Rua Tenente Marones de Gusmão. Já no período de verão, em que seria necessário maior sombreado da área, nos dois horários estudados, 9 e 15 horas (no dia 22 de dezembro, solstício de verão), há Sol pleno em toda a área de piso da praça.

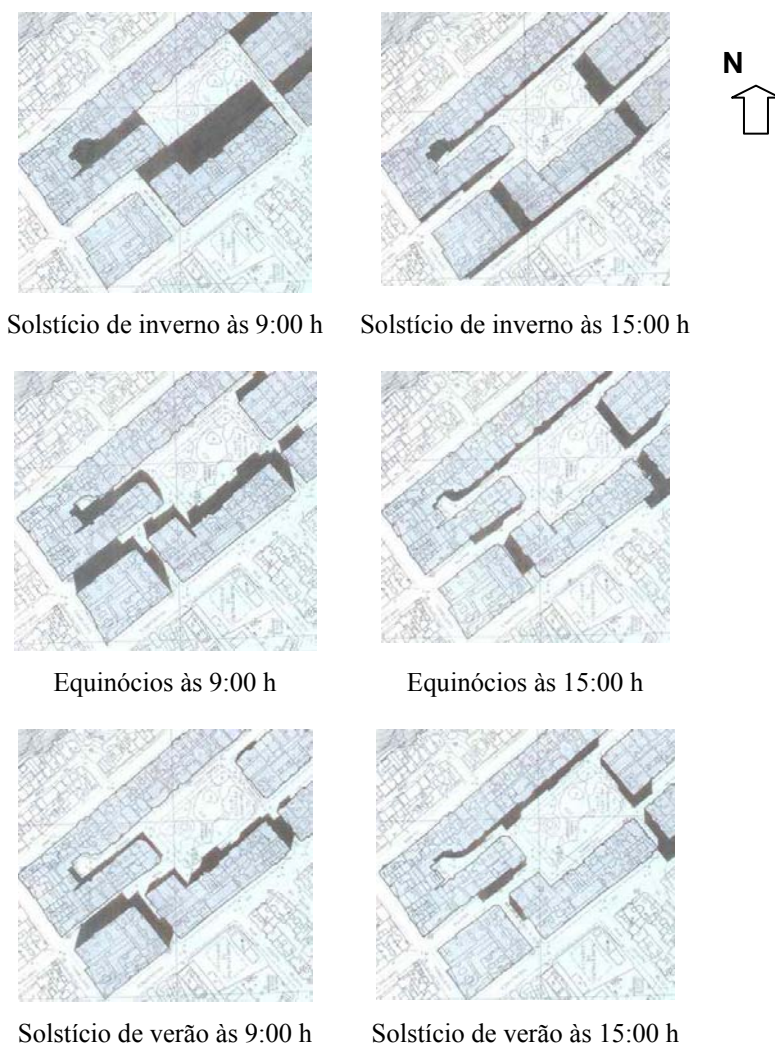


Figura 14 - Gráficos de sombra das edificações na Praça Edmundo Bittencourt.

5.2. Arborização e sombreado

O interior da praça e os seus passeios são bastante arborizados gerando uma área sombreada de aproximadamente 50 % de sua área total, incentivando o uso, sobretudo no *play-ground*, na área de jogos (para idosos) e nos principais fluxos de circulação de pedestres. São espécies que apresentam variada densidade de copa ora filtrando ora obstruindo a radiação solar direta nas diferentes áreas de uso da praça. As principais espécies encontradas são: sibipiruna (*Caesalpineia peltophoroides*), mangueira (*Mangifera indica*), pau-brasil (*Caesalpineia echinata*), oiti (*Licania tomentosa*), flamboyant (*Delonix regia*), amendoeira (*Terminalia catappa*). Recentemente, foram plantados novos exemplares que já estão adaptados ao local, entre eles destacam-se, a paineira (*Chorisia speciosa*) e novos oitis. Entre as espécies de copa mais densa destacam-se os oitis, as mangueiras e as

amendoeiras; as espécies que apresentam menor densidade de copa, filtrando a radiação solar direta são os *flamboyants*, o pau-brasil e a sibipiruna.

Tabela 2 – Características das espécies arbóreas e sombreamento

ESPÉCIES	ALTURA (m)	DIÂMETRO DE COPA	PERMEABILIDADE ⁶ DA COPA
<i>Caesalpineia peltophoroides</i>	8 - 16	8 - 10	média
<i>Mangifera indica</i>	8 - 12	8 - 12	densa
<i>Caesalpineia echinata</i>	8 - 12	7 - 12	média
<i>Licania tomentosa</i>	8 - 15	8 - 10	densa
<i>Delonix regia</i>	10 - 12	12 - 15	rala
<i>Terminalia catappa</i>	12 - 15	8 - 12	densa
<i>Chorisia speciosa</i>	15 - 30	10 - 12	densa

Para os materiais de superfície verificaram-se o uso de terra batida em toda a área útil da praça (exceto sob as mesas de jogos, onde o piso é em concreto), as calçadas (pedra portuguesa) e as vias (asfalto).

5.3. Fator de visão do céu

O fator de visão do céu está definido como a relação entre o céu visível para um observador (limitado pelas obstruções do espaço construído), dividido pela semiesfera celeste que seria observada se não existissem obstáculos no horizonte.

Para calcular o fator de visão do céu se traçaram vários cortes na Praça Edmundo Bittencourt passando pelas edificações do seu entorno estimando-se os ângulos limites (ver as figuras 20 e 21). Foi calculada uma média da linha de visão do céu para cada lado da praça (ver figuras 6 e 7) e calculada a altura média sobre o perímetro, com o qual se pode estimar um ângulo sólido equivalente. Definido esse ângulo sólido visível desde o centro da praça, pode-se avaliar a relação entre a área do céu e a área total do paralelepípedo que envolve a praça, calculada em 0,67 %. Isto leva a um fator de visão do céu de 4,22 estereoradianos. Este valor pode ser comparado com o valor máximo de 6,28 estereoradianos (2π) para o céu totalmente desobstruído, e o valor de 0,88 estereoradianos para uma rua típica (cânion) de Copacabana. Comprova-se assim que a praça apresenta um valor alto do fator de visão do céu, o que facilita a perda de calor por emissão.



Figuras 15 e 16 - Fator de visão do céu - Cortes longitudinal e transversal da praça.

Com relação ao conforto visual, se sabe que as fontes de luz brilhantes (visão direta do Sol ou sua reflexão sobre superfícies muito refletoras) podem provocar desconforto visual reduzindo a capacidade de visão. A radiação solar direta, ou sua reflexão numa parede ou piso pintado em branco ou alto índice de reflexão, por exemplo, pode diminuir a capacidade visual de uma pessoa que esteja lendo num banco da praça. Diz-se assim, que surgiu um estado de *incapacidade visual por ofuscamento* (HOPKINSON et al., 1966).

Esta situação, comum em muitas praças, pode ser minimizada se forem evitadas superfícies muito refletoras, principalmente no piso, sobretudo em ausência de arborização. A Praça Edmundo Bittencourt não apresenta superfícies refletoras no piso (pode-se considerar que, aproximadamente, 90% da área do piso é de terra⁷) e a refletância dos materiais de superfície das fachadas dos prédios de seu entorno imediato é minimizada pelas copas das árvores plantadas nos passeios e no interior da praça.

⁶ Capacidade com que a copa permite a passagem da radiação solar.

⁷ Todo interior da praça é em terra. Excetuam-se pequenas superfícies cimentadas nas áreas das mesas de jogos sob as árvores e a quadra de esportes. As calçadas são revestidas em pedra portuguesa branca e preta, em forma de ondas, como as antigas do calçadão de Copacabana.

5.4. Ventilação

A ventilação proporciona a renovação do ar, aspecto muito importante para a higiene e para o conforto térmico de verão em regiões de clima tropical quente-úmido. A renovação do ar proporciona a dissipação de calor e a desconcentração de vapores, fumaça, poeiras e poluentes. Em uma escala microclimática, o movimento do ar beneficia o conforto dos pedestres e afeta as edificações, pois aumenta as perdas de calor por convecção, ou no sentido negativo, traz calor e poeira.

Os principais efeitos aerodinâmicos do vento sobre as massas construídas foram analisados seguindo o esquema de Gandemer e Guyot (1976 e 1981), quais sejam: de pilotis, de esquina, de esteira, de redemoinho, de barreira, de Venturi, das zonas de pressões diferentes, de canalização, de malha e de pirâmide.

Observa-se que no entorno da Praça Edmundo Bittencourt, ocorrem, principalmente, dois efeitos aerodinâmicos. O efeito barreira, que é um fenômeno de corrente de ar com desvio em espiral, ocorre quando as brisas marítimas da orla de Copacabana se encontram com a barreira de edifícios construída na avenida à beira do mar (Avenida Atlântica). O alto gabarito das edificações na orla, a ausência de afastamentos laterais entre eles e a disposição dos mesmos perpendicularmente aos ventos litorâneos são as causas da ocorrência deste efeito. Como consequência, em termos de conforto térmico, a brisa marítima, úmida e refrescante, não encontra espaço por onde possa ingressar até as quadras mais internas do bairro⁸. Além de não dissipar o calor das quadras internas, a poluição do ar causada pelo tráfego de veículos na Avenida Nossa Senhora de Copacabana (logradouro paralelo à Avenida Atlântica) e demais ruas internas acumulam-se nestes espaços.

Outro efeito que ocorre, em razão do traçado da malha urbana e da forma de ocupação dos lotes pelas edificações, é o efeito chamado de canalização. O canal por onde o vento escoar é formado quando os espaços construídos apresentam fechamentos pouco “porosos” ao vento e um espaçamento de largura da rua igual ou inferior ao espaçamento entre as edificações. Os logradouros são, assim, os únicos espaços por onde o vento pode escoar.

Mesmo inserida no interior do Bairro de Copacabana, onde as edificações altas barram a penetração dos ventos marítimos, a estrutura viária do seu entorno imediato permite que a praça seja ventilada. Apesar da perda de velocidade do vento, a Praça Edmundo Bittencourt é uma área privilegiada, em termos de ventilação. A circulação do ar é conseguida pelo canal formado pela rua que desemboca no “fundo” da praça (Rua Anita Garibaldi). Auxiliam neste processo, a redução de gabarito das edificações que compõem os dois quarteirões formados por esta rua no trecho imediatamente anterior à praça (sentido mar-interior das quadras), pelas dimensões do quarteirão da praça e pelo gabarito de seu entorno imediato.

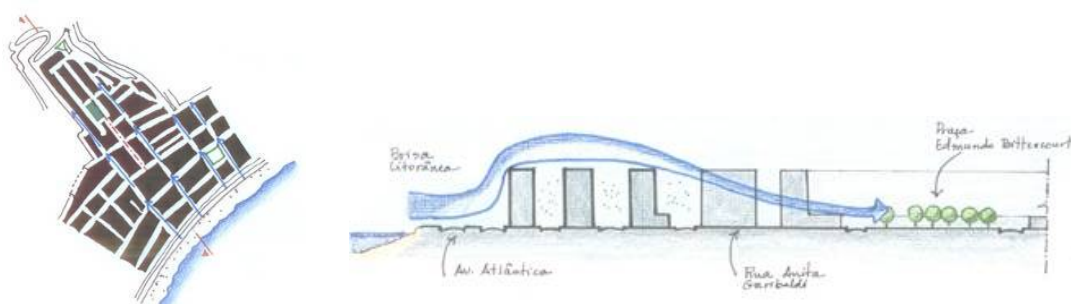


Figura 17 - Entrada de vento na praça em planta baixa e corte esquemático

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou a Praça Edmundo Bittencourt, no Bairro Peixoto, em Copacabana, na Cidade do Rio de Janeiro, estudando os elementos morfológicos da área, sua relação com os parâmetros de conforto térmico e os reflexos no uso do espaço.

⁸ Foram medidas diferenças de temperatura de até 7 °C entre a temperatura do ar nas vizinhanças da praia e a 400 m dentro do bairro, às 7 horas de manhã (CORBELLA E YANNAS, 1998).

Copacabana é um bairro com alta taxa de densidade habitacional, gabarito praticamente uniforme de 12 pavimentos (média), massa construída compacta que impede a penetração dos ventos marítimos e conseqüentemente não permite a ventilação das quadras no interior do bairro, que em geral, não apresenta espaços de convívio confortáveis.

Apesar disto, verificou-se que a Praça Edmundo Bittencourt é reverenciada como um “oásis” para o Bairro de Copacabana. Este grande espaço aberto de convivência destoa do contexto morfológico do bairro e conseqüentemente apresenta um microclima com padrões satisfatórios de conforto térmico que gera a sua utilização por grande parte dos moradores da área.

Na análise dessa questão, foram trabalhados o traçado urbano, os quarteirões, os lotes e sua forma de ocupação pelas edificações, a altura e a linha de visão das fachadas (skyline), e a área útil da praça, verificando como se comportam em relação a alguns parâmetros de conforto térmico como: a incidência da radiação solar, o fator de visão do céu, a incidência dos ventos e a arborização.

Esta última aumenta a qualidade do espaço enquanto elemento de sombreamento, protegendo os usuários dos efeitos negativos do clima, reduzindo sua exposição à radiação solar direta, reduzindo a temperatura do ambiente e o ofuscamento causado pelas superfícies dos materiais de revestimento.

Mas, além do aspecto climático, mais facilmente mensurável, a arborização confere ao local um “ar bucólico”, raro dentro do bairro, transmitindo uma sensação maior de segurança, aproximando o usuário da natureza e “convidando-o” a permanecer no espaço, estreitando seus laços de convívio entre si e com o espaço construído. A penetração dos ventos, não só reduz a sensação do desconforto higrotérmico, como gera o farfalhar das folhas que contribui para o aumento da qualidade sonora do espaço.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMA BAIRO PEIXOTO. *Nosso Bairro* (22.03.2005). Disponível em: <<http://www.amabairropeixoto.com.br/nossobairro>>.
- BUSTOS ROMERO, Marta Adriana. *Arquitetura bioclimática do espaço público*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001. 226 p., il.
- BUSTOS ROMERO, Marta Adriana. *Princípios bioclimáticos para o desenho urbano*. 2. ed. São Paulo: Pro-Editores, 2001 (2). 128 p., il.
- CORBELLA, O. D. e YANNAS, S. *Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos*. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 287 p., il.
- CORBELLA, O. D. e YANNAS, S. - *Posto 3 Copacabana Rio de Janeiro*, Anais do IV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, FAU/UFBA - ANTAC, pág. 118-123, Salvador, BA, 1997.
- GADEMER, J. e GUYOT, A. “Intégration du Phénomène Vent dans la Conception du Milieu Bati”, CSTB, Paris, 1976. 130 p., il.
- GADEMER, J. e GUYOT, A. “La Protection contre le Vent “ CSTB, Paris, 1981. 132 p., il.
- HOPKINSON, R. G.; PETHERBRIDGE, P.; LONGMORE, J. *Iluminação natural*. 2. ed. Tradução e prefácio: Antônio Sarmento Lobato de Faria. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1966. 776 p., il. Título original: *Daylighting*.
- INMET. *Dados climáticos da Cidade do Rio de Janeiro (período 1961 a 1990)*. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/climatologia/gráficos>> Acesso em: 23 de março de 2002.
- LAMAS, José M. Ressano Garcia. *Morfologia urbana e Desenho da cidade*. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000. 590 p., il.
- LORENZI, Harri. *Árvores Brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992.
- LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; TORRES, Mario Antonio Virmond e BACHER, Luis Benedito. *Árvores Exóticas no Brasil – Madeiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2003.
- TRANCIK, Roger. “Finding Lost Space: Theories of Urban Design”. New York: Van Nostrand Reinhold, 1986.