XV ENCAC Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído
XI ELACAC Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído
JOÃO PESSOA | 18 a 21 de setembro de 2019

PRAÇA BRASIL: ANÁLISE BIOCLIMÁTICA DO ESPAÇO PÚBLICO

Amanda Ferreira (1); Carolina de Jesus Santos (2); Gian Lucas Batista (3); Raphaele Samua (4); Stephanie Ventura Sinelson (5); Marcela M. M. Monteiro (6)

(1) Arquiteta e Urbanista, estudante de Especialização em Conforto Ambiental e Sustentabilidade no Espaço Construído, UFPA; Pós-graduanda em Master em Arquitetura e Lighting, IPOG, amandinhanferreira@gmail.com

(2) Arquiteta e Urbanista, estudante de Especialização em Conforto Ambiental e Sustentabilidade no Espaço Construído, UFPA; Pós-graduanda em Master em Arquitetura e Lighting, IPOG, carolinasantts@hotmail.com

(3) Arquiteto e Urbanista, estudante de Especialização em Conforto Ambiental e Sustentabilidade no Espaço Construído(CASEC) pela UFPA -Universidade Federal do Pará, gianlucas1895@gmail.com

(4) Arquiteta e Urbanista, estudante de Especialização em Conforto Ambiental e Sustentabilidade no Espaço Construído, UFPA; Pós-graduanda em Master em Arquitetura e Lighting, IPOG; raphaele.samua@hotmail.com

(5) Arquiteta e Urbanista, estudante de Especialização em Conforto Ambiental e Sustentabilidade no Espaço Construído (CASEC) pela UFPA -Universidade Federal do Pará, stephventura.s@gmail.com

(6) Arquiteta e Urbanista, Profª Adjunto MsC. do Centro de Ciências e Tecnologia – CCET, Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade da Amazônia – UNAMA, mmmaciel@gmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como objeto as preocupações com as condições de conforto térmico da Praça Brasil, importante espaço público na cidade de Belém, a qual é caracterizada pelo clima quente-úmido da região. A escolha da praça se deu em função do grande fluxo de pessoas que circulam diariamente pelo local, por se tratar de um espaço de passagem e do cotidiano da população, com áreas de permanência e lazer. Considerando que a qualidade de vida neste local é fruto do tipo de objeto urbano construído para a vivência humana em um meio ambiente com clima e características morfológicas específicas, objetivo geral desta pesquisa foi diagnosticar a maneira como as transformações geradas pela urbanização influenciam o microclima da praça, analisando a partir de seu entorno, base e superfície fronteiras para identificar os pontos mais críticos da área estudada. Analisou-se o espaço urbano juntando todos os elementos que o constituem. Para tanto, construiu-se uma fundamentação teórica sobre o clima urbano, seus conceitos, elementos formadores e condicionantes. Em seguida, foram identificados os condicionantes do conforto térmico e seus modelos de predição de sensação de conforto térmico em espaços externos. Realizou-se ainda a análise da ficha bioclimática no diagnóstico do conforto térmico do espaço público, a qual pretende identificar locais que necessitam de mudanças quanto ao conforto ambiental. Dessa forma, o estudo busca contribuir com recomendações e diretrizes baseadas em conceitos bioclimáticos como parte de uma solução ambiental para o espaço urbano.

Palavras-chave: Conforto Ambiental, Sustentabilidade, Bioclimatologia, Praça Brasil.

ABSTRACT

This paper is concerned with the thermal comfort conditions of Brasil Square, an important public space in the city of Belém, which is characterized by the warm-humid climate of the region. The choice of the square was due to the great flow of people that circulate daily through the place, because it is a space of passage and the daily life of the population, with areas of permanence and leisure. Considering that the quality of life in this place is the result of the type of urban object built for the human experience in an environment with specific climate and morphological characteristics, the general objective of this research was to diagnose how the transformations generated by urbanization influence the microclimate of the square, analyzing from its surroundings, base and surface boundaries to identify the most critical points of the studied area. The urban space was analyzed joining all the elements that constitute it. For that, a theoretical reasoning was built

on the urban climate, its concepts, forming elements and conditioning factors. After that, the conditions of the thermal comfort and its models of prediction of sensation of thermal comfort in external spaces were identified. The bioclimatic record was also analyzed in the diagnosis of the thermal comfort of the public space, which aims to identify sites that need changes in environmental comfort. Thus, this research aims to contribute to recommendations and guidelines based on bioclimatic concepts as part of an environmental solution for urban space.
Keywords: Environmental Comfort, Sustainability, Bioclimatology, Brasil Square.

1 INTRODUÇÃO

1.1 História da Bioclimatologia – Surgimento da Ficha Bioclimática

A adaptação do abrigo do homem com relação ao clima é um princípio utilizado desde a pré-história. O ser humano sempre buscou soluções para tornar a sua casa com condições básicas de habitabilidade, tentando harmonizar a construção com o clima local, de forma a obter conforto para realizar as suas atividades. Essa estratégia, a princípio, era reflexo da sua condição de sobrevivência diante as adversidades climáticas do local. Tendo como exemplo, a arquitetura vernacular, que demonstra a harmonia da construção com o meio não só natural, mas social e cultural. (TORRES, 2013)

Durante a Segunda Guerra Mundial, com as crescentes tecnologias, essa combinação de edificação e meio natural foi se perdendo, surgindo a banalização da arquitetura, que se tornou apenas reprodução de caixas de vidro, sem pensar no entorno e nem no reflexo do entorno nas edificações, buscando o conforto através de sistemas ativos, como ar condicionados e iluminação artificial. Porém, essas condições acabaram gerando o uso exacerbado de energia, que se espalhou por diversos países. Foi neste momento que se começou a pensar em projetos bioclimáticos e seu impacto no conforto ambiental e eficiência energética. (GONÇALVES, DUARTE, 2006 apud TORRES, 2013)

Na década de 80, o conceito de sustentabilidade começou a ingressar na linguagem arquitetônica internacional trazendo consigo o conceito de arquitetura bioclimática. (TORRES, 2013)

O conceito de arquitetura bioclimática só começou a ser desassociado da sustentabilidade, tendo seu estudo independente, na década de 60 no século XX, com as pesquisas de Aladar e Olgyay. Consistindo na harmonia entre edificação, ambiente e energia com o objetivo de proporcionar um conforto ambiental para seus usuários. A partir desses estudos foram criadas diretrizes e normas adaptadas a cada tipo de clima. (OLGYAY, 1963 apud TORRES, 2013)

É importante destacar que a bioclimatologia não deve estar presente apenas nas edificações, é necessário a ampliação desse conceito para o meio urbano. Pois as estratégias empregadas nas edificações podem ser alteradas ou até anuladas dependendo da estrutura urbana, criando fenômenos como *cânions* urbanos, ilhas de calor, mudança na direção natural do vento, entre outros efeitos indesejáveis (BAGNATI, 2018).

A ficha bioclimática foi proposta por Romero (2001) com intuito de analisar o espaço urbano considerando todos os elementos que constituem o ambiente, através das características do entorno, base e fronteira, sendo analisadas por inter-relações sensoriais particulares.

1.2 História, importância e descrição da rotina

Durante o período da Belle Époque, no final do século XIX e começo do século XX, Belém passou por um grande processo de urbanização e desenvolvimento. Com a melhor fase econômica vivida pela cidade, a riqueza da borracha promoveu uma série de melhorias urbanas, onde junto à arquitetura, os locais tradicionais (largos, praças, avenidas e ruas antes abandonadas e insalubres) recebiam tratamento refinado espelhado na estética francesa do Velho Mundo e tendo Antônio Lemos como grande transformador urbanista da cidade. (ANDRADE, 2003)

Nesse contexto, surge o Largo do Esquadrão, onde é hoje o Hospital do Exército. Ali ficava o Esquadrão de Cavalaria da Polícia Militar do Estado, o qual ligava o Largo do Esquadrão ao bairro do Reduto, e que se estenderia até a base de Val-de-Cães. Tendo seu nome alterado em 1º de maio de 1935, na época do governo do Interventor Federal Major Magalhães Barata, que ganhou o nome de "Praça Brasil" pela Prefeitura de Belém em homenagem à Pátria e a estátua do índio. Porém, em fins da década de 1960, ante o poder do golpe militar, a Aeronáutica conseguiu a concordância da Prefeitura em mudar mais uma vez o nome para "Praça Santos Dumont", patrono da Força Aérea Brasileira. (ABREU, 2003)

A Praça Brasil, como é conhecida pela população belenense, se caracteriza pelo seu traçado original com alamedas e círculo na forma da bandeira brasileira. Sendo um importante referencial na confluência dos populosos bairros Umarizal e Telégrafo. Revitalizada há poucos anos, proporciona lazer a seus

frequentadores, principalmente para as crianças que usam suas opções de lazer. Além disso, ela funciona como um local de interações e trocas de ideias, gerando bem-estar psicológico, embelezando o espaço, proporcionando sombra e proteção, e conservando o verde na cidade. (SOARES, 2011)

Em seu entorno ficam o Hospital Geral Militar de Belém e as instalações dos prédios da Justiça do Trabalho, o que provoca grande circulação de pessoas em seu entorno. No centro da praça, há sobre um pedestal de granito, de aproximadamente quatro metros de altura, uma estátua em bronze chamada de "Monumento ao Índio", a qual representa o índio guarani e simboliza a formação étnica da nacionalidade brasileira. (SOARES, 2011)

A estátua em bronze representando um índio guarani foi encomendada em 1905, na Alemanha, por Francisco Monteiro, um dos herdeiros de uma das maiores lojas de ferragens da época: "Loja Guarani" que, mais tarde, a doou à prefeitura de Belém para ser instalada na praça em 1933. (AMARAL, 1978)

1.3 Conceitos Importantes

A Arquitetura Bioclimática objetiva determinar o conforto do ser humano, estabelecendo uma relação harmoniosa entre o clima externo e as influências do mesmo no interior do edifício, proporcionando o conforto higrotérmico, visual, acústico, emocional e cultural (FERNANDES, 2009).

Olgyay (1963) entende que a Bioclimatologia engloba o entendimento dos condicionantes locais durante a criação do espaço construído de forma a se manter equilibrado. Para o autor esse processo de equilíbrio se dá em quatro etapas subsequentes e que se inter-relacionam. São elas:

- Estudo dos dados climáticos do local;
- Avaliação biológica baseada nas relações humanas em qualquer época do ano;
- Busca de soluções de conforto térmico em qualquer época do ano;
- Expressão da arquitetura, nos aspectos morfológicos e linguagem.

Os conceitos básicos a serem entendidos dentro da bioclimatologia são os que estão diretamente ligados com os dados climáticos e morfológicos do próprio local, os que influenciam diretamente no desempenho higrotérmico da edificação. Pode-se dividir em duas grandezas, sendo elas: grandezas climáticas, relacionadas à temperatura do ar, ventos, radiação solar, umidade; e grandezas de implantação, referentes à latitude, longitude e orientação solar. (FERNANDES, 2009)

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é analisar, através da ficha bioclimática, metodologia proposta por Romero (2001), um ponto localizado na Praça Brasil (Belém-PA) juntamente com os elementos formais do espaço urbano. A partir dos resultados da análise geral, propor diretrizes com destaque para espaços de uso público.

3 MÉTODO

O método adotado para o estudo bioclimático na praça Brasil se divide em quatro etapas aqui detalhadas:

1ª Etapa: Em um primeiro momento, foi executada a revisão bibliográfica a respeito da história e conceito da bioclimatologia com base nos conceitos de Fernandes (2009) e Olgyay (1963). Assim como a história, importância e descrição de rotina da praça Brasil em Belém-Pará, estudado por Abreu (2003).

2ª Etapa: Em seguida, por meio da interpretação dos mapas existente do bairro, escolheu-se um ponto de observação para aplicação dos estudos. (Figura 1)

3ª Etapa: A partir do ponto escolhido, realizou-se o levantamento *in loco* das variáveis microclimáticas com respostas subjetivas, as quais descrevem as características morfológicas da área de estudo. O que permitiu a elaboração da ficha bioclimática (disponibilizada abaixo) de Romero (2007) sobre o entorno, a base e a fronteira, nos horários de 9h até 12h.

APRESENTAÇÃO DA FICHA BIOCLIMÁTICA NA PRAÇA BRASIL

		ESPACIAIS		AMBIENTAIS	
O ENTORNO	ACESSOS	**SOL** O Sol nasce com barreira arquitetônicas, por trás dos Edifícios da Rua Cônego Jerônimo Pimentel		**SENSAÇÃO DE COR** Verde e cinza	COR
		VENTO São predominantes do Leste e Nordeste, canalizados através da Trav. Dom Pedro.		**RESSONÂNCIA DO RECINTO** Alta nas extremidades, sombra acústica inexistente	SOM
		SOM Altos ruídos causados pelo tráfego de automóveis e motocicletas, por ser uma área bastante movimentada.		**DIRETA** Intensa nas áreas expostas ao sol **DIFUSA** Intensa nas esquinas da praça, em função do maior sombreamento produzido pela arborização de grande porte **REFLETIDA** Baixa	RADIAÇÃO
		CONTINUIDADE DA MASSA Apresenta descontinuidade da massa na Trav. Dom Pedro e na Av. Senador Lemos		**UMIDADE RELATIVA** Alta -gerada pelo clima da cidade e sombreamento as árvores. **TEMPERATURA DO AR** Elevada na maior parte do período avaliado **VELOCIDADE DO VENTO** Baixa	CLIMA
		CONDUÇÃO DOS VENTOS Não existem barreiras que impeçam a entrada dos ventos. Circulam pelas vias e entre as edificações.			
A BASE		**ÁREA DA BASE** 9036,21m²		**TEMPERATURAS SUPERFICIAIS** Elevadas nas pavimentações impermeáveis (calçamento em concreto). Reduzida nas áreas sombreadas. **ALBEDO** Percebe-se o valor de albedo variando de médio à baixo, nas áreas com presença de pavimentação em concreto e forração de grama.	CLIMA
	COMPONENTE E PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS	**PAVIMENTOS** Cimentado, forração de grama, pedra portuguesa na área central da praça. **VEGETAÇÃO** Árvore de grande porte e médio porte. **ÁGUA** Inexistente **MOBILIÁRIO URBANO** Bancos, aparelhos de ginástica e lixeiras		**AMBIENTE SONORO** Ruídos proveniente de fluxo de veículos particulares e coletivos.	SOM
				VARIAÇÃO SAZONAL Inexistente **CONJUNTO DE CORES** Verde da vegetação e a cor cinza do calçamento de pedestres. **TONALIDADES** Pouca variação de tonalidades	COR
				MANCHAS DE LUZ Efeito percebido nas áreas sombreadas pela arborização. **ESTÉTICA DA LUZ** Percebe-se uso intencional da luz para dar destaque no monumento e nos caminhos da praça.	LUZ
A FRONTEIRA		**CONVEXIDADE** Inexistente **CONTINUIDADE DA SUPERFÍCIE** Percebe-se alinhamento das fachadas em todas as orientações. **TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA** Presença de edificações com características da arquitetura moderna e, com preservação de algumas residências com fachadas em estilo eclético. **ABERTURAS** Inexistente **TENSÃO** Baixa tensão, em função do alinhamento /afastamentos. **DETALHES ARQUITETÔNICOS** Obelisco, esculturas e postes **NÚMERO DE LADOS** 4 lados **ALTURA** As edificações ao entorno da praça possuem de 2 a 12 pavimentos. **ÁREA TOTAL DA SUPERFÍCIE** ----------		**LUMINÂNCIA** Alta no período diurno a e no período noturno é considerada baixa decorrente dos postes com iluminação artificial.	LUZ
				INCIDÊNCIA DA LUZ Proveniente dos postes de iluminação pública. **DIREÇÃO DO FLUXO** Direta sobre o calçamento, contudo é fraca para proporcionar uma iluminação eficiente.	LUZ
				ABSORÇÃO Baixa e Média absorção através dos materiais das edificações **REFLEXÃO** Baixa reflexão de materiais de baixo valor de albedo	CLIMA
				MATIZES Tons neutros **CLARIDADE** Média	COR
				PERSONALIDADE ACÚSTICA Som de ruídos, proveniente do fluxo de veículos no local.	SOM
				QUALIDADE SUPERFICIAL DOS MATERIAIS Média absorção, pelos materiais absorvedores de som. Alta inércia térmica dos materiais duros, onde absorvem calor com mais intensidade. Contudo, pelo processo da Evapotranspiração dos vegetais, perdem água com mais rapidamente, o que também influencia na liberação de água.	

4ª Etapa: Ao final com os resultados obtidos, definiu-se propostas bioclimáticas com destaque para espaços de uso público.



Figura 1 – Ponto do Observador. Fonte: Google Maps, adaptado pelo Autor, 2018.

4 RESULTADOS

4.1 Base

A análise ambiental da base da praça, que possui 9.036,21 m², para a elaboração da ficha bioclimática, foi feita a partir da observação e registro dos elementos climáticos, sonoros, luminosos e de cor. Os componentes de propriedade física dos materiais encontrados na base da praça relacionados à pavimentação são: o material cimentício nas vias de passagem, as pedras portuguesas nas áreas centrais da praça, e as áreas verdes que apresentam forração de grama. A vegetação encontrada varia de árvores de médio à grande porte, encontradas nos espaços verdes do terreno. A presença do elemento água é inexistente e o mobiliário encontrado no local é composto pelos bancos, lixeiras e postes, distribuídos em toda a praça, academia ao ar livre, banca de revista e o Monumento ao Índio, encontrado no centro do local. (Figura 2)


(a) (b)

Figura 2 – Imagens da praça: a) Monumento ao Índio; b) Academia pública ao ar livre.
Fonte: Autor, 2018

Os elementos relacionados ao clima da base se dão graças à absorção de calor do piso cimentício, elevando a temperatura predominante nas superfícies dos elementos presentes nas áreas sem sombreamento. Já o albedo pode ser considerado baixo, em virtude das cores em tons escuros presentes nos materiais de pavimentação, encontradas em predominância no centro da praça, contudo não em quantidade suficiente para

alterar a sensação de calor/desconforto térmico. O ambiente sonoro é ruidoso por conta do trânsito das vias do seu entorno. Além dos ruídos provenientes das atividades executadas na praça, como exemplo, circulação de pessoas, sons de pássaros, e ainda outras atividades realizadas em caráter eventual, como brinquedos infantis em dias de domingo, assim como reuniões de pessoas para fins religiosos.

Os elementos relacionados à cor, se caracterizam pelo conjunto de tons predominantemente cinza, da pavimentação cimentícia e o verde das áreas vegetadas permeáveis, em maior quantidade. Por conta disso a variação sazonal é baixa. Nos elementos luminosos, há manchas de luz nas áreas onde tem mais vegetação, por conta das copas das árvores mais densas que geram manchas através da passagem de luz que suas aberturas permitem. A estética da luz é presente apenas nos postes, que acompanham os caminhos de passagem e os locais em que se encontram os bancos.

4.2 Entorno

Ao realizar o preenchimento da ficha bioclimática, foi escolhido um ponto inicial para análise e o primeiro tópico a ser analisado foi o entorno do objeto em estudo. O entorno abrange os espaços adjacentes à praça e identifica os acessos espaciais que o público apresenta aos elementos ambientais.

Nos quesitos de acessos espaciais, o sol nasce à leste com prédios de porte médio e altos e se põe no Oeste por trás de edifícios altos. Quanto a exposição solar na praça, foi analisado que a radiação solar atinge com mais intensidade as áreas centrais e sem muita arborização. O que é menos perceptível no contorno da praça pela presença de arborização. Os ventos predominantes vindos do Nordeste (Figura 3 e 4), são canalizados pelas vias adjacentes e arborização presente na praça, apresentando boa porosidade. Os ruídos presentes são provenientes das vias que apresentam alto fluxo de veículos em praticamente todas as horas do dia, principalmente na Avenida Senador Lemos e Travessa D. Pedro, por possuírem mais vias de rolamento.

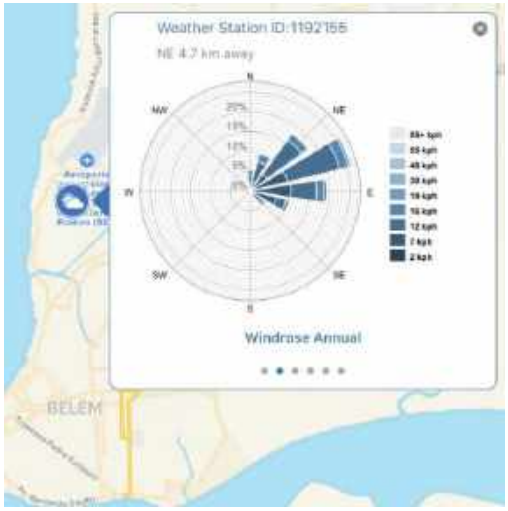

Figura 3 – Rosa dos ventos: predominância de ventilação na cidade de Belém. Fonte: Autodesk Formit, 2017



Figura 4 – Orientação solar e ventos na área. Fonte: Sun Surveyor, 2018

Quanto a continuidade da massa edificada presente é descontínua na Tv. D. Pedro e Av. Senador

Lemos por apresentar edificações com gabaritos diferentes e, contínua na Rua Praça Brasil e Cônego Jerônimo Pimentel, onde as edificações apresentam quase as mesmas alturas, e representam a rugosidade da forma urbana estando localizadas na área de maior incidência dos ventos, não impedindo a entrada dos ventos na praça.

Nos quesitos ambientais da sensação de cor percebível pelo usuário é a predominância de cores neutras na fronteira e entorno, cinza e verde pela pavimentação e arborização urbana, respectivamente. A praça apresenta ressonância alta em suas extremidades, devido as vias de alto fluxo de veículos, e não apresenta sombra acústica por ser um espaço aberto.

Quanto ao clima, apresenta radiação direta abundante na área central que é menos arborizada, difusa no perímetro da praça proveniente da arborização presente e refletividade escassa, com mais incidência na parte oeste, onde a vegetação presente é de porte menor. Nas áreas centrais nota-se uma baixa umidade relativa do ar e nas áreas mais arborizadas a umidade relativa do ar se eleva, pela presença da vegetação, que contribui com a redução das temperaturas superficiais, melhorando a sensação de conforto no espaço e regulando a temperatura do ar como um todo, com mínimas de 26ºc e máximas 30ºc e velocidade dos ventos baixa, intercaladas com rajadas de ventos no decorrer do dia. (Figura 5)



Figura 5– Identificação de massa construída, radiação e arborização presentes na Praça Brasil. Fonte: Arquivo pessoal, 2018

4.3 Fronteira

O terceiro e último componente da Ficha Bioclimática analisado, foi a superfície Fronteira, que compreende qualidades da superfície da pele, tais como: a convexidade, a continuidade da superfície fronteira, a tipologia edificadora do construído, a tensão ou grau de progressão e regressão dessa superfície, isto é, suas entradas e saídas em relação ao alinhamento em geral.

De acordo com o que foi observado in loco, percebeu-se a inexistência de convexidade no local da fronteira. A praça possui uma sensação de Continuidade da Superfície, pela existência de alinhamento de todas as fachadas existentes na fronteira dos quatro lados da Praça, assim como não foram observados grandes afastamentos ou recuos.

Na Praça Brasil, a tipologia edificadora do espaço construído em sua fronteira, possui características arquitetônicas no estilo moderno e contemporâneo com edificações de alto gabarito e outras no estilo eclético preservadas. A pele da superfície não possui aberturas em sua fronteira.

Ao analisar a Tensão, percebe-se uma baixa tensão de recuos e afastamentos, assim como pouca progressão e regressão de fachadas na localidade.

Os detalhes arquitetônicos que compõem a fronteira da praça são poucos, os que foram analisados foram os postes de iluminação em ferro.

A fronteira da praça Brasil é constituída de quatro lados, com a altura de suas edificações variando entre casas térreas à dois andares e edificações verticais com até 12 pavimentos. O que configura uma situação de baixa rugosidade em sua superfície de fronteira. (Figura 6)



Figura 6 –Fronteiras presentes na Praça Brasil. Fonte: Arquivo pessoal, 2018

a) Luz

1. **Iluminância:** A iluminância considerada no momento da análise foi alta, havendo penetração da luz natural na área central e no período da noite é baixa com postes de iluminação artificial, postes, estes, que são insuficientes na sua totalidade e, que as vezes são encobertos por árvores.
2. **Incidência Da Luz:** A Incidência da Luz é Fraca, com poucos postes, difusa sobre o calçamento. A direção do fluxo é fraca na superfície.

b) Clima

Absorção E Reflexão: A Absorção dos Materiais foi considerada média, onde os mesmos têm grande capacidade de absorver a radiação solar, especialmente pelos materiais de pavimentação da base, e os materiais que compõem as edificações do entorno, apresentando alta inércia térmica, duros e que absorvem a radiação solar e calor. Em alguns locais pode-se observar o sombreamento que as árvores promovem, contribuindo para reduzir a absorção de calor pelos materiais empregados. As vegetações presentes no local, absorvem este calor, mas, também, perdem rapidamente pelo processo da evapotranspiração. Foi observado que os materiais possuem baixa reflexão, pois em sua grande maioria, seus materiais são opacos.

c) Cor

As Tonalidades neutras dominam, em seus matizes de cor, onde se destacam as cores claras e acinzentadas e sua claridade é média. Contudo, no espaço analisado, percebeu-se uma isocromia, uma vez que eles possuem elevada claridade e unidade.

d) Som

O som na Praça Brasil é proveniente do fluxo de veículos nas vias. Nas vias que circundam a praça, 3 (três) se destacam com a maior circulação de veículos como: a Av. Senador Lemos, a Tv. Dom Pedro I e Rua Cônego Jerônimo Pimentel, o som é característico principalmente de veículos privados e de transportes públicos com ruídos de tráfego. No momento da análise, foi percebido, também, que o grau de animação sonora que o espaço adquire está relacionado diretamente com a multiplicidade de usos que a praça comporta, como caixas de som para encontros da comunidade, assim como outras reuniões de pessoas com pequenas e pontuais aglomerações em cantos da praça.

e) Qualidade Superficial Dos Materiais

Em geral, os materiais analisados tanto na fronteira quanto os inseridos na base, são de média absorção, são materiais duros, como a pedra portuguesa presente na base da praça, e na superfície da fronteira também as edificações possuem materiais duros e absorvedores. Apesar de os materiais serem bons armazenadores de calor e com maior capacidade calorífica, os materiais na superfície e em grande parte da base, possuem sombreamento das árvores, contribuindo assim para um melhor conforto térmico nessas áreas.

4.4 Diretrizes urbanas

A correta abordagem da concepção de espaços públicos deve propiciar condições adequadas de conforto físico e ambiental aos seus usuários. Para isso foi elaborado para cada área neste trabalho estratégias para solucionar os problemas encontrados na praça, e melhorar principalmente as características de conforto

térmico. São elas:

- Criar áreas verdes na praça para reduzir o ruído acústico provocado pelo entorno, melhorando o conforto acústico dentro do espaço da praça;
- Propor novos materiais para o calçamento das vias de passeio, adotando pisos de característica drenante, que vão absorver menos calor, melhorando a sensação térmica local;
- Aumentar o sombreamento na parte sul da praça, por meio de vegetação de médio porte, porém de modo que não prejudique a canalização dos ventos;
- Tratar os materiais das fachadas do entorno, de modo a incluir os de características refletoras mais baixas, ou os que possuem menor absorção do calor;
- Adicionar nas áreas de banco mais expostas ao sol, pergolados para proporcionar o sombreamento.
- Elaborar o estudo para a implantação de ciclofaixas, para incentivar a diminuição do uso de veículos automobilísticos de modo a reduzir os ruídos acústicos locais e as emissões de CO2;
- Tornar os espaços mais acessíveis, e incluir faixas de piso tátil, além de organizar os locais em que as barracas de vendas ocupam, a fim de liberar mais espaço de circulação nas vias de circulação das extremidades da praça

5 CONCLUSÕES

A análise bioclimática na Praça Brasil, em Belém-Pará, tem como objetivo a harmonização das construções com o meio ambiente de forma a otimizar a utilização dos recursos naturais disponíveis, para geração de conforto.

Os resultados obtidos com essa análise, reforçam a importância da contribuição acadêmica para o bem estar social. O estudo realizado através da ficha bioclimática de Romero (2007) tornou as percepções do espaço público, mais evidentes. Sendo assim, as estratégias propostas neste trabalho tem a intenção de contribuir com o melhoramento desse espaço público e a vivência da população ao utilizá-lo.

É preciso preparar o bairro e a cidade para um futuro com qualidade ambiental, procurando-se controlar seu crescimento; e é com este tipo de preocupação e cuidado que tem que ser vista uma cidade como Belém, ainda tão cheia de encantos e possibilidades que se conservarão ou não, dependendo do que fará cada um dos seus cidadãos. Vale, portanto, enfatizar o importante papel, não só do Poder Público, mas principalmente da população local no envolvimento com as questões relativas ao meio ambiente urbano e no cuidado para com este; devendo-se valorizar, por exemplo, ações de cidadania como as que podem ser desenvolvidas pela Associação de Moradores do Bairro, como um primeiro passo no sentido de uma conscientização ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Danielle dos Santos. **As Praças em Belém**. Mimeo: Unicamp/Campinas, 2003. (Tese de Mestrado)

AMARAL, Fernando Medina do. "O Guarani". **Jornal O Liberal**, 7 de maio de 1978, 2º caderno, p.23.

ANDRADE, Paulo de Tarso. **Belém e suas histórias de Veneza Paraense a Belle Époque**. Belém: Paulo de Tarso, 2003. 185 p.

BAGNATI, Mariana Moura. **Zoneamento bioclimático e arquitetura brasileira:** qualidade do ambiente construído. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Universidade do Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/78378/000897077.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 mai. 2018.

TORRES, Simone Carnaúba, et al. **Bioclimatologia e Sustentabilidade Urbana:** Suas Interfaces Conceituais e as Implicações no Processo de Planejamento Urbano. XV ENANPUR Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano.Bioclimatologia e sustentabilidade urbana. 2013. Disponível em:
<http://www.anpur.org.br/ojs/index.php/anaisenanpur/article/view/253/245>

FERNANDES, Júlia Teixeira. **Código de obras e edificações do DF:** inserção de conceitos bioclimáticos, conforto térmico e eficiência energética. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de Brasília. 2009.

SOARES, Elizabeth Nelo. **Largos, Coretos e Praças de Belém:** Roteiro do Patrimônio. IPHAN. Belém, 2011.

ROMERO, Marta B A. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 226p. (3° reimpressão). 2007.