



Diretriz de Reabilitação em Calçada: conforto térmico como estratégia de sustentabilidade em Taguatinga-DF

Sidewalk Rehabilitation Guideline: thermal comfort as a sustainability strategy in Taguatinga-DF

Directriz de rehabilitación em Calzada: confort térmico como estrategia de sostenibilidad em Taguatinga-DF

CAVALCANTI, Gabriela¹
SALES, Gustavo de Luna²

¹Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil
cavalcantibgabriela@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-8119-0173

²Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil
g.lunasales@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-9852-7921

Recebido em 13/11/2020 Aceito em 03/04/2021



Resumo

A forma urbana atinge de maneira direta o uso do espaço. O processo de urbanização envolve a troca de parte das áreas permeáveis por pavimentação, a construção de edificações que alteram ou impossibilitam o fluxo natural dos ventos, a inércia térmica e até mesmo o micro-clima. Essas alterações podem gerar o desconforto térmico àqueles que utilizam o espaço. Diante disso, diversos estudos abordam os fatores que geram o desconforto térmico e as possíveis soluções de mitigação do problema, visando favorecer a utilização do espaço urbano de maneira confortável. Este artigo analisa, à luz de estudos já realizados e a partir de medições de temperatura de superfície em espaço de passagem para pedestres em meio urbano inserido em clima tropical, a diferença de temperatura entre superfícies de passagem e o ar local, visto que o primeiro influencia o micro-clima e pode gerar desconforto. Os resultados obtidos revelam considerável diferença de temperatura dos pavimentos em relação ao ar em trecho da Avenida Comercial Sul, Taguatinga-DF com uso de termômetro a laser. A partir de resultados obtidos, propõe-se uma estratégia de melhoria do conforto térmico apoiada na vegetação urbana.

Palavras-Chave: superfícies; espaço urbano; conforto ambiental; pedestres; vegetação.

Abstract

The urban form reaches directly in the use of space. The process of urbanization envelop the switch of parts of permeable área for pavement, the construction of edifications that change or preclude the natural flow of winds, the termo inerteness and even the micro-climate. These changes can create thermal discomfort to those that uses the area. That it said, many studies approach the causes that creates the termal discomfort and the possible solutions to mitigate the problem, aiming to further the use of the urban area in a comfortable way. This article analyzes, in the surface of areas for the use of pedestrians in the urban field in a tropical climate, the difference of temperature between the surface of pedestrian use and the local air, in the light that the first one influences the micro-climate and creates discomfort. The results obtained show a considerable difference in floor temperature in relation to air. In stretch of Avenida Comercial Sul, Taguatinga-DF with use of laser thermometer. Based on the results obtained, a strategy to improve termal comfort is proposed, supported by urban vegetation.

Key-Words: surface; urban area; environmental comfort; pedestrian; vegetation.

Resumen

La forma urbana alcanza de manera directa el uso del espacio. El proceso de urbanización involucra el cambio de parte de las zonas permeables por pavimentación, la construcción de edificios que alteran o imposibilitan el flujo natural de los vientos, la inercia térmica y incluso el microclima. Estas enmiendas pueden generar incomodidad térmica a aquellos que utilizan el espacio. Ante esto, diversos estudios abordan los factores que generan el malestar térmico y las posibles soluciones de mitigación del problema, con el objetivo de favorecer la utilización del espacio urbano de manera cómoda. Este artículo analiza, a la luz de estudios ya realizados y a partir de mediciones de temperatura de superficie en espacio de passo para peatones en un medio urbano situado en um clima tropical, la diferencia de temperatura entre las superficies de passo y el aire local, ya que la primera influencia el microclima y puede generar incomodidad. Los resultados obtenidos muestran una considerable diferencia de temperatura entre el suelo y el aire em tramo de la Avenida Comercial Sul, Taguatinga-DF com uso de termómetro láser. A partir de los resultados obtenidos, se propone una estrategia de mejora del confort térmico apoyada en la vegetación urbana.

Palabras clave: superfícies; espacio urbano; comodidade medioambiental; peatones; vegetación.



1. Introdução

A cidade é a expressão física do urbano, sendo este um conjunto de forças culturais, sociais e econômicas que faz da cidade o locus de fluxos financeiros, relações sociais, políticas, econômicas e onde ocorre a concentração de bens de reprodução de capital e o locus ideal, pela convergência dessas forças, para sua reprodução e disseminação. Se em uma definição epistemológica o urbanismo é a ciência que visa ordenar o espaço natural, construído e aspectos societários no espaço ocupado, o planejamento urbano é o meio para alcançar a qualidade desejada para esse espaço, que é a cidade, seja ele feito previamente ou como forma de intervir em um espaço já existente (ULTRAMARI, 2009)

Considerando-se a urbanização dos espaços, torna-se importante pensar a maneira de concebê-la. No processo de concepção da forma urbana estão presentes elementos que determinam o impacto sobre o ambiente natural, que afetam, por exemplo, o comportamento do seu microclima (Romero, 2007; Oke, 1998). Diante disto, pode-se estudar maneiras de edificar para trânsitos e permanências e, na medida do possível, conciliar isto com soluções que em certa medida preservem o ambiente natural, o que não deixa de ser uma maneira de construir ambientes não apenas funcionais, mas também confortáveis para seus usos, sejam de passagem ou de permanência, de trabalho ou de lazer.

Planejar um espaço urbano mais sustentável passa pelo respeito aos aspectos ambientais locais, como o clima. Assim, a forma urbana e os materiais superficiais devem respeitar tais aspectos visando favorecer a ventilação natural, as trocas de calor, acesso à iluminação natural, entre outros. Isto porque, segundo Romero et. al. (2019), a forma como o urbano é fabricado é um dos principais motores de mudança climática, como em ilhas de calor. Olgyay (1963) conclui que materiais e superfícies absorventes elevam a temperatura do meio construído, daí a importância de avaliar materiais, pois isto pode interferir no microclima local e conseqüentemente, na maneira de utilizar esse espaço.

Por uma questão cultural e por busca por conforto prefere-se, no cotidiano, o uso de automóveis em detrimento da caminhada, algo que contribui para isto é a ênfase ao deslocamento viário ao invés da acessibilidade pedonal e do domínio dos espaços públicos, consequência do desenho urbano (ROMERO et. al., 2019). Assim, é necessário que o desenho urbano seja mais atrativo aos pedestres como forma de incentivar a caminhada em detrimento do uso de automóveis, quando possível. No recorte à escala do pedestre, Fontes et. al. (2010) aponta que a tolerância para condições de tempo quente é menor para usuários de espaços de passagem em relação aos de permanência arborizados. Labaki et. al. (2001) salienta que os usuários dos espaços públicos de passagem nem sempre podem escolher o horário para a realização de suas atividades, uma vez que há aquelas de lazer, mas também as profissionais, para as quais há horários estabelecidos. Diante disto, há a necessidade de estudar o urbano e propor, para esses espaços, desenhos e planejamento que considerem, além das propriedades dos materiais e aspectos climáticos já mencionados, estratégias bioclimáticas que ofereçam maior conforto a fim de evitar a obsolescência dos espaços e o desconforto quando não há a possibilidade de escolher o horário para utilizá-lo.

Uma estratégia que consta na literatura é a utilização de vegetação, visto que seu uso contribui de forma significativa para um microclima mais confortável ao amenizar a temperatura e aumentar a umidade relativa do ar por sombreamento e evapotranspiração, como aponta Silva (2009, p.1). Em outras palavras, pode-se manter a calçada mais confortável para passagem de pedestres em caminhadas para realizar atividades cotidianas, o que pode ser um estímulo à caminhada em detrimento do uso de automóveis e de maneira a evitar a obsolescência apontada por Romero et al. (2019).

Diante dos conhecimentos aqui referenciados, observa-se que ainda pode haver mais estudos desenvolvidos com enfoque nos espaços urbanos de passagem em áreas tropicais em seus diferentes



tipos de clima, como o predominante na área do Distrito Federal (DF). Neste sentido, o presente estudo visa, a partir de medições em superfícies de materiais utilizados em área destinada a pedestres na cidade de Taguatinga, Distrito Federal, obter a temperatura desses em situações de incidência solar direta e em situação de sombra para estabelecer um comparativo entre ambas que permite averiguar condições de temperatura nas duas situações sob um mesmo trecho de uma calçada e inferir medida de conforto térmico pontual no espaço urbano que pode favorecer o uso das vias de pedestres para deslocamento, ajudando a reduzir o uso de automóveis.

2. Objetivos

Avaliar comportamento térmico de superfícies de materiais em calçada sob incidência solar direta e sob sombra em trecho da Avenida Comercial Sul, em Taguatinga, Distrito Federal e propor diretriz para favorecer o conforto térmico do local e, conseqüentemente, a utilização do espaço urbano pelos pedestres.

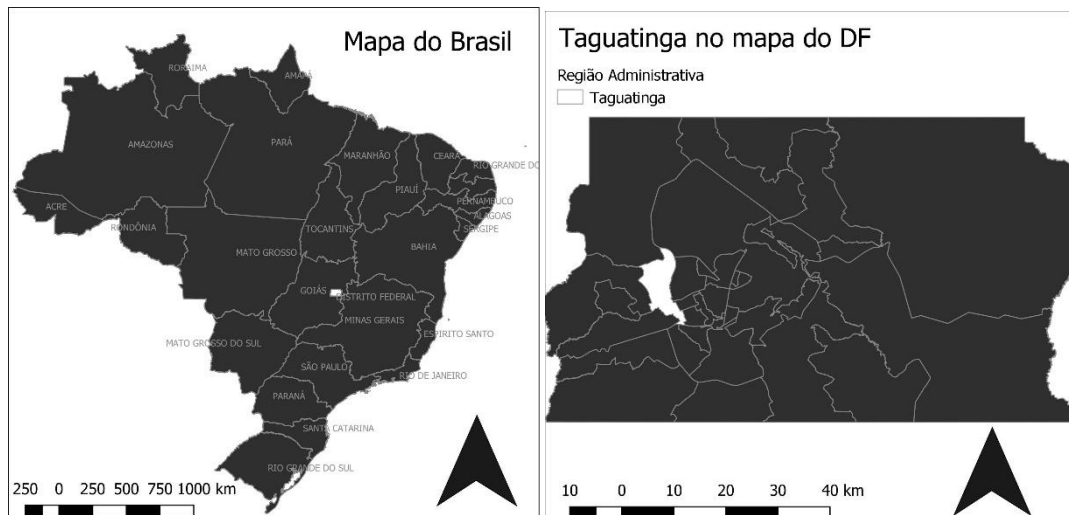
3. Diagnóstico

3.1. Localização do Objeto de Estudo

Brasília, inaugurada em 1960 sob projeto de Lúcio Costa à luz do movimento moderno, em um contexto político-social de incentivo ao desenvolvimento econômico, cultural e social, bem como de produção, compra e uso de automóveis particulares, é uma cidade que, dentro do que se compreende por Plano Piloto, favorece o uso de automóveis com generosas vias de trânsito para a população estimada inicial, que era de 500 mil habitantes. Diante disto, é natural que a população, mesmo seis décadas após sua inauguração e diante do fato de hoje ser composta por 3.015.268 habitantes segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2018, priorize o uso do carro em detrimento de outros modais de transporte. Ainda segundo dados de 2018 do IBGE, a frota de veículos no Distrito Federal é de 1.812.473, o que justifica congestionamentos cada vez mais frequentes em percursos cotidianos.

Para além do que é consequência dos incentivos citados e do que estava no projeto do urbanista, a cidade se expandiu com novas áreas de urbanização, as chamadas regiões administrativas (RA's), que hoje totalizam trinta e três. Essas áreas, descentralizadas, têm administração local, que corresponde à representação do governo do DF, além de comércio e serviços. Embora haja essa estrutura, consta que 43% da população economicamente ativa trabalha no Plano Piloto, 36% trabalha na mesma RA em que reside e 64% trabalha em RA diferente da que reside, dentre as quais 45% destina-se a RA's diferentes do Plano Piloto (PDAD-Codeplan 2013). Diante desses dados, é natural que se utilize automóveis para deslocamento entre diferentes regiões, mas, para a população que trabalha na mesma RA em que reside, pode ser possível a substituição de automóveis por caminhada, dentro das condições de conforto que pode haver ao longo dos percursos. Nas imagens abaixo pode-se localizar o DF no mapa do Brasil, destacado em branco e Taguatinga, região administrativa em que o estudo será feito, no mapa do DF, destacada em branco.

Figura 1: Localização do DF e de Taguatinga.



Fonte: Autora através do software QGis

O desenvolvimento urbano das regiões administrativas não foi, de todo, planejado. Muitas são consequência de ocupações que começaram irregulares com características de ocupações espontâneas. Isto infere na distribuição e qualidade de espaços destinados a pedestres e outros modais não motorizados. O que pode ser uma razão para a preferência pelo uso de veículos para deslocamentos locais nas RAs, mesmo para pequenas distâncias.

A opção por um estudo em Taguatinga justifica-se pelo fato de ser um importante polo de comércio, serviços, indústrias, além das áreas residenciais. A variedade de atividades em uma mesma região torna viável a realização delas com menor distância de deslocamento em relação àquelas destinadas a apenas determinado tipo de atividade, de maneira que é possível deslocar-se a pé ao invés de depender de um veículo

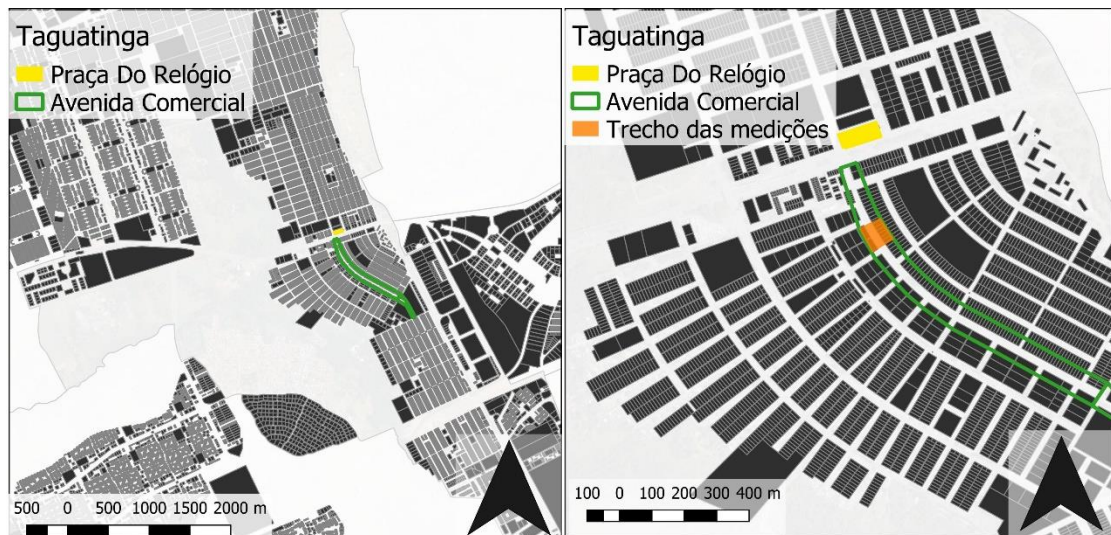
Localizada sob as coordenadas 15°50'00"S, 48°03'23" O, a 1196m do nível do mar, Taguatinga foi fundada em 1958 e sua ocupação, embora imediata devido à necessidade de uma área de moradia para aqueles que participaram da construção da cidade, foi feita sob projeto dos arquitetos Lucio Pontual Machado e Milton Pernambuco (CODEPLAN 2018). Sua área corresponde a 121,34km² com 207.045 habitantes (PDAD-2015), predominantemente adultos entre 40 e 59 anos (SEGETH 2015). Sua maior expansão ocorreu até 1975 sendo que sua mancha urbana passou de 351,24ha em 1960 a 2518,19 até 2013 (SEGETH 2015). A temperatura média do local é de 20.7° com maior índice de precipitações acima de 160mm nos três primeiros e últimos meses do ano.

As medições na área escolhida serão feitas em julho, período de inverno. No centro-oeste essa estação é caracterizada por ter temperaturas mais amenas e ser menos chuvosa em relação a outras estações e, portanto, nem sempre com umidade relativa confortável. Essas medições terão foco nas superfícies do piso, as quais absorvem calor durante o dia, o que influencia na temperatura do local e, no período noturno, liberam boa parte do calor absorvido, o que cria a ilha de calor. Para obter as temperaturas, será utilizado um termômetro digital a laser modelo TI-890 da Instrutherm. O horário para as medições foi marcado ao meio dia do dia escolhido.

No contexto urbano de Taguatinga, foi avaliada a condição de conforto térmico em trecho da Avenida Comercial, essa via tem uma extensão que cruza um trecho da parte sul da cidade, o que facilita o acesso à mesma, seja de veículos ou de pedestres. Seu início fica próximo à Praça do Relógio, que é um local atendido por diversas linhas de ônibus e por uma estação de metrô. A sua localização e a facilidade de acesso favorecem para que seja uma via com fluxo de pedestres, veículos particulares e linhas de ônibus. As imagens a seguir apresentam, respectivamente, a RA Taguatinga com a Avenida

Comercial Sul destacada em verde e, na imagem à direita, destacado em verde, a área correspondente à Avenida Comercial e em laranja, o trecho das medições, como mostra a figura 2:

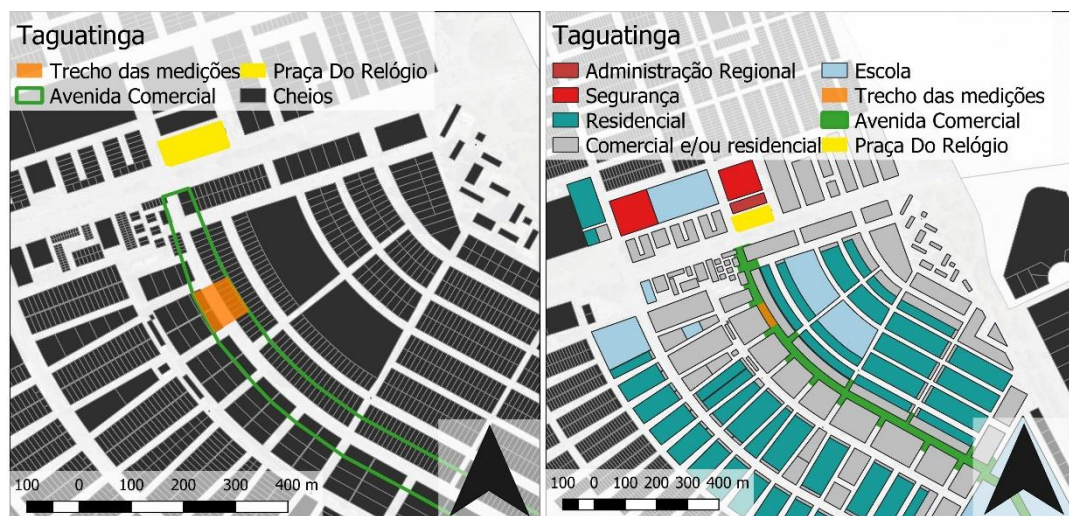
Figura 2: Vista aérea de Taguatinga e localização da área de estudo.



Fonte: Autora através do software QGis

Em uma aproximação para a área de estudo, pode-se observar os espaços cheios e vazios do local. Isto permite visualizar o desenho urbano e mostrar o trecho em que as medições serão feitas. A partir dessas aproximações pode-se identificar, por exemplo, fluxos de pedestres e vegetação existente. Por ser um meio urbano diversificado em atividades, há lotes que mesclam usos como por exemplo, comercial ao nível das calçadas e residencial para os pavimentos acima do comércio. Além disso, há escolas, equipamentos de segurança como delegacia, Batalhão da Polícia Militar, Grupamento do Corpo de Bombeiros, além da Administração local. A figura 3 apresenta o mapa de cheios e vazios e a imagem à direita apresenta os usos dos espaços preenchidos ao redor da Avenida Comercial.

Figura 3: Cheios e Vazios e Usos.

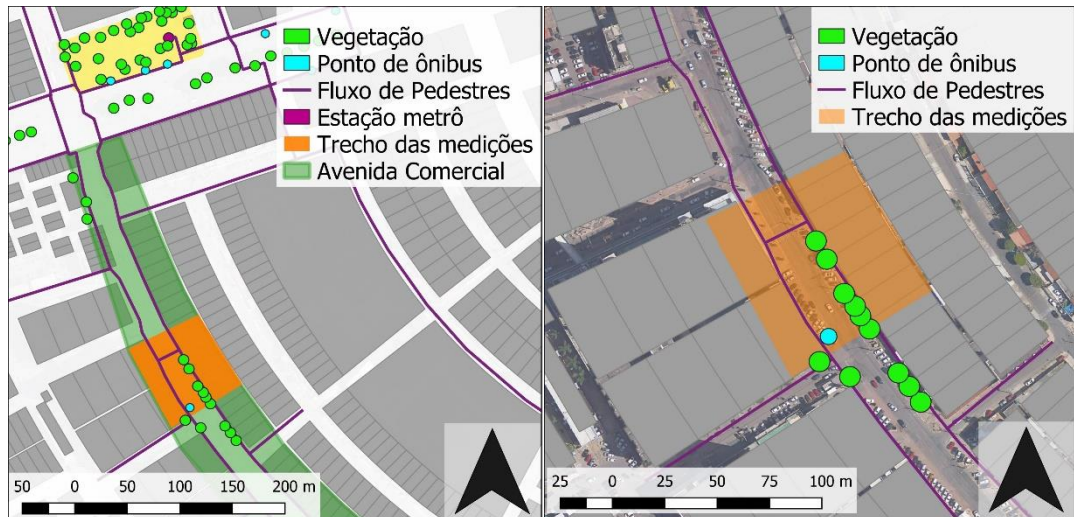


Fonte: Autora através do software QGis

O fluxo de pedestres acontece em todos os sentidos sendo mais intenso nos momentos em que o comércio abre, assim como próximo ao meio dia, horário de entrada e saída de alunos em escolas locais e em que muitos saem de onde trabalham para acessar restaurantes na avenida e ao final do

expediente de comércio, próximo às 18hrs. Aqui é interessante mencionar que, no período noturno e aos domingos e feriados toda a estrutura local fica subutilizado diante do fechamento do comércio e torna-se até como um local propício para atos de violência como assaltos. Embora haja concentração de árvores na Praça do Relógio, na Avenida Comercial Sul há poucas concentradas em um pequeno trecho e, portanto, não compreende todo o percurso de passantes. A figura 4 apresenta uma aproximação da área desse estudo com as possibilidades de fluxo de pedestres, pontos de ônibus e árvores existentes.

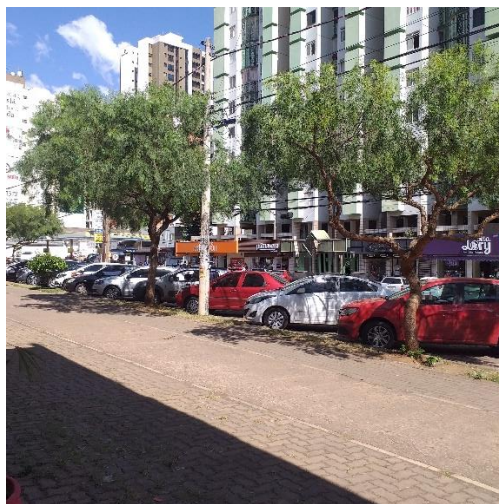
Figura 4: Identificação de localização de árvores existentes na Avenida.



Fonte: Autora através do software QGIS

Neste estudo, a área em que as medições serão feitas está locada, no sentido norte-sul, a 230 metros do início da Avenida Comercial Sul início da avenida, onde há a possibilidade de aferir as temperaturas em situação de incidência solar direta e em situação de sombra de vegetação, visto que em um ponto há uma pequena sequência de árvores popularmente conhecida como Salgueiro-chorão, da família *Salicaceae* que atinge até 12 metros de altura, tem ciclo de vida perene, adaptado ao clima tropical. As imagens abaixo, figura 5, apresentam a vista das árvores a fim de mostrar sua disposição na calçada e uma vista aproximada de uma delas.

Figura 5: Árvores existentes na Avenida.



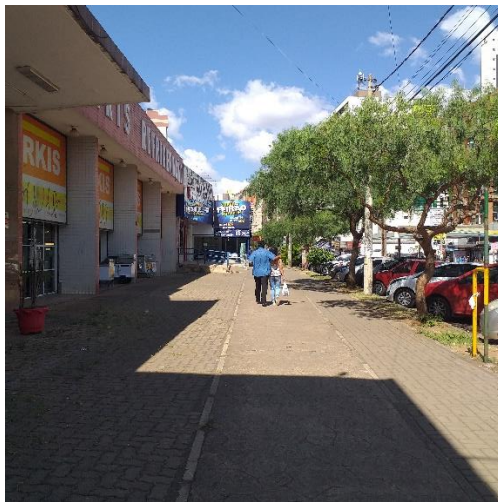
Fonte: Acervo da autora



Fonte: Acervo da autora

O local é composto por uma via que tem fluxo de veículos no sentido norte-sul com calçadas e comércio dos dois lados. As medições foram feitas na calçada leste, que recebe maior incidência solar no período da tarde. Nesta calçada há trechos com três metros de largura e outros que chegam a sete metros, e há grama apenas em um pequeno trecho em que estão as árvores mencionadas anteriormente. Além da projeção de sombra da vegetação, observa-se a sombra projetada por edificações, sendo essa mais densa, embora irregular ao longo de toda a Avenida devido às diferentes alturas e disposições das edificações. No local, nota-se que no período da manhã há preferência em caminhar pelo lado leste, que é sombreado em parte da manhã por construções e pelo lado oeste à tarde, pela mesma razão. Se por um lado há conforto, por outro há a subtilização do espaço de acordo com o horário do dia. As imagens da figura 5 mostram uma visão geral da calçada, ao nível do pedestre.

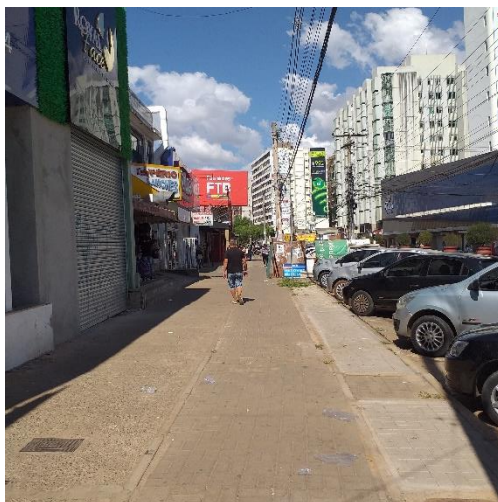
Figura 6: Vista do pedestre a partir da calçada.



Fonte: Acervo da autora



Fonte: Acervo da autora



Fonte: Acervo da autora



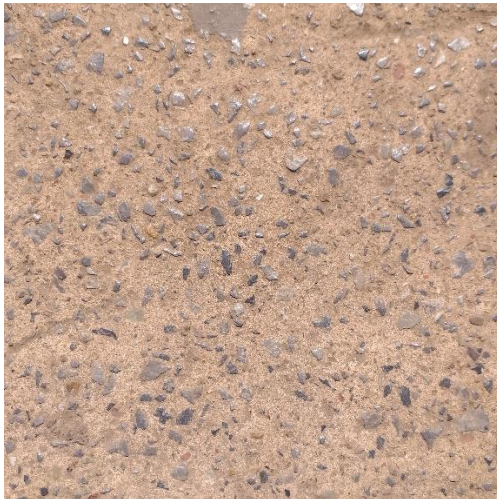
Fonte: Acervo da autora

A superfície do piso é composta por diferentes tipos de pavimentação sendo todas impermeáveis, característica que contribui para o desconforto no local por criarem mais áreas que absorvem o calor durante o dia que é liberado a noite em forma de ilha de calor. Os materiais superficiais são, na via, asfalto; no estacionamento existente, piso intertravado de concreto, o qual encontra-se também em partes da calçada e há trechos na calçada cobertos por cimento, ou seja, não há regularidade para

todo o trecho analisado. As imagens da figura 7, abaixo, apresentam essas diferentes superfícies existentes.

Figura 7: Materiais superficiais do calçamento.

Cimento



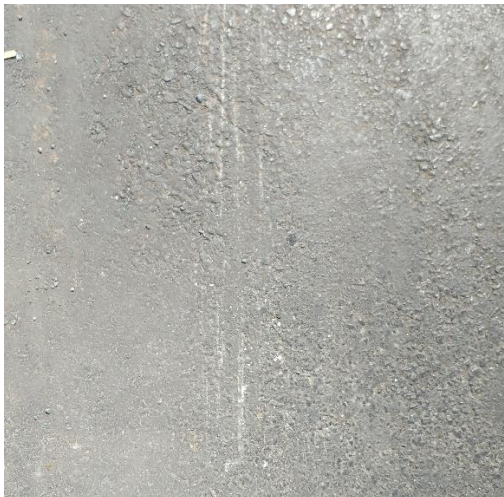
Fonte: Acervo da autora

Concreto intertravado



Fonte: Acervo da autora

Asfalto



Fonte: Acervo da autora

Concreto intertravado estacionamento



Fonte: Acervo da autora

3.2. Medições

As medições na área escolhida foram feitas em julho, período de inverno. No centro-oeste do Brasil essa estação é caracterizada por ter temperaturas mais amenas e ser menos chuvosa em relação a outras estações e, portanto, é um período de menor umidade relativa. Essas medições terão foco nas superfícies do piso, as quais absorvem calor durante o dia, o que influencia na temperatura do local e, no período noturno, liberam boa parte do calor absorvido, o que cria a ilha de calor. Para obter as temperaturas, será utilizado um termômetro digital a laser modelo TI-890 da Instrutherm. O horário para as medições foi marcado ao meio-dia do dia escolhido.

Após a escolha do local para as medições, definiu-se os dias e horário para fazê-las sendo necessário que ocorressem em um dia de céu limpo. A medição foi feita no dia seis de julho de 2020, dia típico de inverno para o qual a temperatura do ar era, no momento da medição, de 23,4°C, umidade relativa do ar 39,9%, valores obtidos com o equipamento THDL-400. Para medições com o termômetro de mira a

laser é importante observar a emissividade dos materiais, que é como estes emitem a energia. Para o asfalto a emissividade está entre 0,90 e 0,98. Para o concreto, 0,94. Para o cimento, 0,96. Assim sendo, configurou-se o equipamento para essas emissividades. A partir das medições feitas ao meio dia do dia escolhido, obteve-se os números da tabela abaixo que mostra a temperatura dos materiais sob as condições de incidência solar direta e sob sombra da vegetação presente no local.

Tabela 1: Temperatura dos materiais no momento das medições.

| Material superficial | Temperatura sob o sol | Temperatura sob sombra | Diferença |
|---|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| <i>Concreto intertravado calçada</i> | 28,8°C | 24,1°C | 4,7 °C |
| <i>Concreto intertravado estacionamento</i> | 37,1°C | 31,2°C | 5,9 °C |
| <i>Cimento</i> | 30,6°C | 25,6°C | 5 °C |
| <i>Asfalto</i> | 45,7°C | Não há | Não há |
| <i>Grama</i> | 34,7°C | 24,3°C | 10,4°C |

Fonte: Autora (Julho 2020)

Esses resultados são mostrados também nas figuras a seguir, que mostram o termômetro de mira a laser apontando para cada superfície e sua respectiva temperatura em situação de incidência solar e em situação de projeção de sombra.

Figura 8: Temperaturas para concreto intertravado no momento das medições.



Fonte: Acervo da autora



Fonte: Acervo da autora

Figura 9: Temperaturas para cimento na calçada no momento das medições.



Fonte: Acervo da autora



Fonte: Acervo da autora

Figura 10: Temperaturas para concreto na calçada no momento das medições.



Fonte: Acervo da autora



Fonte: Acervo da autora

Figura 11: Temperaturas para concreto no estacionamento no momento das medições.



Fonte: Acervo da autora



Fonte: Acervo da autora

A partir das medições feitas, observa-se que as temperaturas da superfície em concreto que forma o calçamento da área destinada a pedestres em época de inverno atingem, ao meio-dia, 28,8°C sob situação de incidência solar direta enquanto em um trecho sombreado do mesmo material foi marcado 24,1°C. A temperatura máxima desse material no momento da medição passou 5,4°C da temperatura do ar no mesmo horário. O concreto intertravado do estacionamento, que recebe incidência solar direta por um período maior, chega a 37,1°C enquanto sob a sombra projetada por uma das árvores próximas a ele a temperatura é 31,2°C. Para o cimento na calçada sob o sol ao meio dia a temperatura foi 30,6°C e, sob a sombra projetada por edificações, 25,6°C. A diferença, portanto, é de 5°C. No asfalto a temperatura chega a 45,7°C e para esta superfície não havia, no momento das medições, sombra projetada por árvores. A menor temperatura de material sob o sol em relação à temperatura do ar é de 5,4°C enquanto para a mesma superfície em situação de sombra essa diferença caiu para 0,7°C. Essas temperaturas foram aferidas em um período do ano com temperatura mais amena, para dias de verão ou de menor umidade relativa do ar é possível que se observe diferenças ainda maiores e, portanto, maior pode ser o desconforto.

4. Conclusão

A partir das medições feitas foi possível estimar a diferença de temperatura para as superfícies sob incidência solar direta e sob sombra projetada por árvores e assim estimar a diferença de temperatura dessas superfícies entre si e para a temperatura do ar, que sofre influência da temperatura das superfícies. Assim, a temperatura do local fica mais elevada devido à incidência solar direta sobre os materiais, o que prejudica o conforto de pedestres. Neste sentido, deve haver proposta de mitigação do desconforto causado a fim de evitar que o local fique subutilizado. Para tal, aponta-se para o uso da vegetação como estratégia de mitigação do calor.

4.1 Arborização

Diante da estratégia de mitigação do desconforto térmico abordada neste trabalho e dos valores de temperatura observados após as medições conclui-se que através da projeção de sombras das árvores a temperatura das superfícies é mais amena e conseqüentemente, a temperatura do ar. Neste sentido, o sombreamento por vegetação é uma solução possível para melhoria do conforto térmico no local tanto para a temperatura como para favorecer a umidade relativa com as trocas por evapotranspiração, o que é um aspecto interessante para um local que passa por períodos de seca como o Distrito Federal. No trecho analisado há espaço para árvores que podem projetar essa sombra desejável sem obstruir o fluxo de pedestres ou seja, há espaço para agregar vegetação ao local.



Assim, propõe-se a arborização para a via para pedestres como diretriz de reabilitação urbana. Através do conforto gerado pelo sombreamento de árvores o local torna-se mais sustentável na medida em que os usuários passarem a utilizá-lo mais de maneira pedonal em detrimento do uso de automóveis.

Para estudos futuros pode-se associar medições de temperaturas de superfícies a questionários de análise de comportamento dos usuários a fim de compreender melhor como o espaço é utilizado e como este pode tornar-se mais que um espaço de passagem, mas também de vivência a partir do conforto oferecido a fim de evitar que fique subutilizado em dias de comércio fechado, como em feriados.

5. Agradecimentos

Agradeço ao Laboratório de Sustentabilidade aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo -LaSUS por disponibilizar o termômetro utilizado para as medições.

6. Referências Bibliográficas

ASSIS, Eleonora. **A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória** In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 2005, Maceió. Anais...Maceió: ANTAC, 2005. P. 92-101.

FONTES, M. S. G. F. *et al.* Thermal Comfort in Open Public Spaces: studies in green areas in cities of the Sao Paulo State, Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PASSIVE AND LOW ENERGY COOLING FOR THE BUILT ENVIRONMENT, 3., Rhodes, 2010. **Proceedings...** Rhodes, 2010.

LABAKI et al. **Conforto Térmico em Espaços públicos de passagem: estudos em ruas de pedestres no estado de São Paulo.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v.12, n, 1, p 167-183, jan/mar. 2012. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/23662>> Acesso em: 20 dez. 2019

_____. **Conforto Térmico em Espaços externos: uma revisão.** In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2001, São Pedro. Anais... São Pedro: ANTAC, 2001 Disponível em: <http://www.infohab.org.br/acervos/sobre-autor/codigo_biblio/24658/cod/1> acesso em: 20 dez. 2019

OLGYAY, Victor. **Design with Climate.** New Jersey: Princeton University, 1963.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano.** Brasília: Editora UnB, 2013.

_____. **Mudanças climáticas e ilhas de calor urbanas.** Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo; ETB, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18830/ISBN.978-85-67405-25-4>.

SILVA, Caio Frederico e. **Caminhos bioclimáticos: desempenho ambiental de vias públicas na cidade de Terezina - PI.** 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/3869>>. Acesso em: 30 de abril de 2020.

ULTRAMARI, C. Significados do urbanismo. **Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, v. 0, n. 25, p. 166, 2009.



Gabriela Cavalcanti

Arquiteta e urbanista, especialista em reabilitação ambiental e sustentável arquitetônica e urbanística pela Universidade de Brasília (2020), mestranda em Planejamento Regional e Urbano pela Universidade de Aveiro.

Contribuição de autoria: fundamentação teórico-conceitual e problematização; pesquisa de dados e análise estatística; elaboração de figuras e tabelas; elaboração e redação do texto; seleção das referências bibliográficas; revisão do texto.

Gustavo de Luna Sales

Arquiteto e Urbanista, Doutor em Arquitetura e Urbanismo com foco em ventilação natural, qualidade do ar e conforto térmico no projeto arquitetônico.

Contribuição de autoria: orientação acadêmica; contribuições no método e análise dos resultados.

Como citar: CAVALCANTI, Gabriela; SALES, Gustavo de Luna. Diretriz de Reabilitação em Calçada: conforto térmico como estratégia de sustentabilidade em Taguatinga-DF. *Revista Paranoá*. n.30, jan/jun 2021. DOI 10.18830/issn.1679-0944.n30.2021.06

Editores responsáveis: Caio Frederico e Silva e Daniel Richard Sant'Ana.