

## CONFORTO CLIMÁTICO PARA PRÁTICA DE LAZER NAS CIDADES CONTEMPORÂNEAS: PARQUE DA ACLIMAÇÃO (SP)

Steffi Yurie Yamamuro (IC) e Pérola Felipette Brocaneli (Orientador)

**Apoio: PIBIC Mackenzie**

### RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida nas proximidades do Parque da Aclimação, situado na Zona Sul de São Paulo, com medições realizadas entre agosto de 2019 e janeiro de 2020, tendo por objetivo avaliar a influência das intervenções urbanísticas na condição de conforto térmico local. Para isso, foram feitas coletas de dados em campo, mensurando a temperatura, umidade e captura de fotos térmicas ao longo de um percurso de acesso ao parque. Nos pontos de medição realizou-se visão seriada com fotos térmicas que permitiram registrar alterações de temperatura e de umidade do ar ao longo do percurso, revelando uma variação de 3 °C do ponto mais fresco (dentro do parque) para o ponto mais quente (fora do parque). Observou-se o uso deste percurso para caminhadas e corridas durante a estação seca e também durante a quarentena COVID 19, quando houve o fechamento do parque. Desta forma, pode-se afirmar a necessidade da melhoria da qualidade do percurso utilizado para caminhadas, e também dos ambientes onde há prática desportiva. Além disso, os resultados sugerem que a topografia, o uso do solo e a vegetação são elementos que possuem uma relação direta com o conforto térmico do local, evidenciando a importância de considerá-los na realização de projetos urbanos que garantam qualidade ambiental e de vida para as cidades contemporâneas.

**Palavras-chave:** Conforto Térmico. Qualidade ambiental. Cidades Contemporâneas.

### ABSTRACT

This research refers to a study conducted near the Aclimação Park, located in South Zone of São Paulo, with the measurement carried out between August 2019 and January 2020, aiming to evaluate the influence of urban architecture interventions on the thermal environment of the place. For that, data collections were made in the field, measuring temperature, humidity and thermal photo capture along an access path to the park. At the measurement points, a serial vision was performed with thermal photos, that allowed to identify changes in temperature and air humidity along the route, revealing a variation of 3 °C from the coolest point (inside the park) to the hottest point (outside the park). It was observed the use of this route for walks and runs during the dry season and also during the quarantine of COVID 19, when the park was closed. Therefore, it is possible to affirm the need to improve the quality of the route used for walking, and also the environments where there are physical activities. Furthermore, the

results suggest that topography, soil occupation standard and vegetation characteristics in each micro-space are elements that have a direct influence with the thermal comfort of the place, highlighting the importance of considering them in carrying out urban projects that guarantee the environmental and life quality for contemporary cities.

**Keywords:** Thermal Comfort. Environmental Quality. Contemporary Cities.

## **1. INTRODUÇÃO**

As condições microclimáticas sempre foram responsáveis por determinar o cotidiano das pessoas que habitam um determinado local, influenciando no vestuário, tipo de abrigo, alimentação e a saúde do homem (BERNARDES; CEZAR, 2012). Do ponto de vista bioclimatológico, Höppe (2002) afirma que as alterações microclimáticas são umas das principais consequências provocadas pela intervenção do ser humano na constituição da paisagem urbana. Dessa forma, a alteração climática drástica pode afetar a zona de conforto térmico dos indivíduos, tornando o cotidiano nas grandes cidades negativa para os cidadãos (MONTEIRO, 2008).

Com a crescente urbanização nos últimos anos, as grandes cidades demonstraram uma significativa mudança climática, prejudicando o conforto ambiental da população urbana. Segundo a teoria de Luke Howard<sup>1</sup>, durante o verão, as áreas urbanas apresentam uma temperatura mais elevada do que as regiões rurais. Os estudos determinaram que edifícios com superfícies de materiais escuros e impermeáveis absorvem e armazenam uma grande quantidade de calor solar, além de não possibilitar dissipação do calor pela evaporação das águas das chuvas (GARTLAND; GONÇALVES, 2010). Assim, enquanto uma superfície com vegetação pode apresentar apenas 21,1°C durante o dia, uma superfície insustentável e impermeável pode chegar a até 87,7°C. Portanto, observa-se que a ação antrópica vem influenciando amplamente nas variações climáticas, contribuindo para o aprisionamento do calor gerado durante o dia e trazendo um desconforto térmico para as pessoas (AYOADE, 1991).

Diante a preocupação do superaquecimento das grandes áreas urbanas, pesquisadores começaram a realizar estudos sobre esse fenômeno climático, que mais tarde foi denominado como Ilhas de calor. Dentre estes destacam-se CONTI (1998), que conceitua como sendo anomalia térmica que caracteriza a atmosfera das cidades em relação às áreas vizinhas; LOMBARDO (1985), que define ilha de calor urbana como uma área na qual a temperatura da superfície é mais elevada que o entorno e, por fim AYOADE (1991), que define como um aumento da temperatura em áreas urbanas em comparação à zona rural.

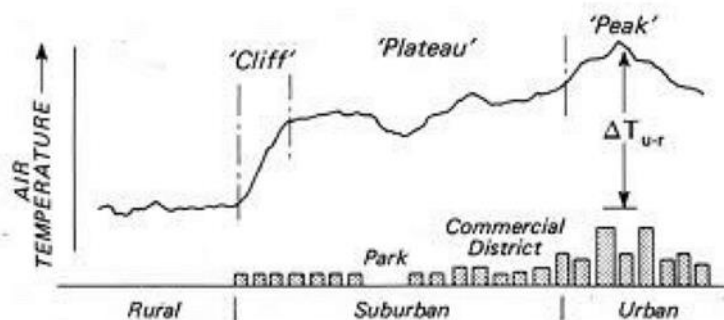
Nesta mesma perspectiva, OKE (1978) publicou a obra "Boundary Layer Climates", propondo que a temperatura do ar na cidade eleva-se nos locais onde as atividades e as intervenções humanas são mais intensas, estabelecendo um esquema ilustrativo (Figura 01) explicando a ocorrência do fenômeno de ilhas de calor atmosférica em áreas urbanas. O

---

<sup>1</sup> Luke Howard (1772-1864), foi um cientista inglês responsável por realizar estudos sobre meteorologia (SOCIETY, 1939).

centro corresponderia aos locais de maior temperatura ("Peak") e o limite entre o centro e as áreas urbanas periféricas ("Plateau") caracterizaria a diminuição dos valores de temperatura, que reduzem bruscamente no limite entre o urbano e o rural ("Cliff").

Figura 01: Secção transversal genérica de uma típica ilha de calor urbana.



Fonte: OKE, 1978

Os impactos causados pelas Ilhas de calor são mais perceptíveis em grandes áreas urbanas como a cidade de São Paulo (SP). Os estudos feitos por Barros; Lombardo (2016) em SP verificaram que os espaços com pouca arborização, ocupados por atividades industriais, de comércio ou serviços, apresentaram forte intensidade do fenômeno, com diferenças de temperatura da superfície superiores a 8°C, demonstrando que os diferentes usos do solo trazem um conforto térmico diferente para as pessoas na cidade. Assim, reforça-se a ideia da importância das áreas verdes para amenizar as temperaturas da superfície dos espaços urbanos do município de SP.

"Em São Paulo, o trabalho recém-publicado no Atlas da Prefeitura, se levado adiante, pode ser o primeiro passo para melhorar o conforto dos que habitam a cidade. 'Sem uma política eficiente de combate à degradação ambiental, os paulistanos estarão condenados a sofrer ainda mais com o aumento constante das temperaturas' afirma Oliveira, da Cetesb. 'Até o ano 2030 a temperatura média mínima poderá subir mais 2 graus Celsius.'" (LOUREIRO, 2016)

As características microclimáticas das cidades possuem uma grande influência no cotidiano da população local, na questão da saúde mental e física das pessoas. De acordo com Lambert e Xavier (2002), a prática de exercícios físicos em condições ambientais de extremo calor pode levar o indivíduo a apresentar uma queda de desempenho ao longo de sua atividade ou acabar debilitando o estado geral da saúde. Deste modo, o interesse pela temática tem produzido estudos que relacionam as alterações do clima urbano às condições de saúde e qualidade de vida da população. Schutzer (2012) afirma que a análise da fisiologia da paisagem junto com as pesquisas experimentais quando bem conduzidas, fornecem

respostas enriquecedoras às questões ambientais, tornando um importante subsídio em termos de planejamento territorial urbano.

Por fim, a pesquisa pretende realizar uma análise microclimática em um parque urbano na cidade de SP, através de dados coletados por um termo higrômetro e uma câmera térmica. A partir disso, analisar as influências dos diferentes usos do solo dentro e entorno do parque sobre o ambiente térmico para identificar elementos que ajudem a amenizar o estresse térmico nas cidades para subsidiar políticas públicas de melhoria da qualidade de vida nas cidades, podendo ainda ajudar no desenvolvimento de atividades econômicos-culturais específicas, em áreas abertas ou semiconfinadas.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O espaço urbano surge das interações entre os componentes sociais e naturais (abióticos e bióticos), gerando um sistema complexo que pode ser compreendido por meio da integração de diversas ciências como: Geografia, Ecologia, Sociologia, etc. Assim, essa junção entre fatores bióticos (como clima) e abióticos acabam definindo a qualidade de vida da população local (ANDRADE, 2005).

Analogamente, o clima urbano é o resultado da interferência de todos os fatores que modificam o clima local, atuando sobre a atmosfera urbana. Assim, o uso do solo, fluxo de veículos, densidade populacional, edifícios e áreas verdes são considerados sensores da qualidade ambiental urbana dentro dos processos da dinâmica climática (SCHUTZER, 2012). Os efeitos dessa alteração são percebidos pelas pessoas através de mudanças ligadas aos impactos fluviais, à qualidade do ar e ao conforto térmico, podendo comprometer a qualidade de vida e o cotidiano dos habitantes. A magnitude desses impactos pode ser variável, dependendo da densidade populacional, padrão construtivo e as intervenções antropogênicas realizadas em uma determinada região (MONTEIRO, 1976).

As cidades brasileiras cresceram de uma forma rápida e desordenada, sem se preocupar com a instalação de uma estrutura urbana coerente com as dinâmicas da natureza (DIAS; NASCIMENTO, 2014). Quanto maior for a intensidade de urbanização, maior é a alteração do clima local, resultando um ambiente de desconforto térmico para a população, trazendo o fenômeno da “ilha de calor” (LOMBARDO, 1985).

Nesse sentido, a fim de encontrar soluções para o convívio saudável entre o homem e a natureza, Ian L. McHarg publica o seu livro “Design With Nature” (1969) retratando sobre a possível conciliação entre as necessidades da sociedade tecnológica e a preservação dos processos ecológicos existentes, em busca da obtenção de uma qualidade de vida saudável para as pessoas e a valorização das próprias características do meio físico (NERY, 2017).

Sabe-se que a quantidade de áreas verdes interfere diretamente no ambiente urbano e aos cidadãos, uma vez que elas são consideradas responsáveis pela garantia da qualidade de vida (CROMPTON, 2001; HARNIK, 2003; SHERER, 2003). Como os parques possuem características naturais e apresentam o predomínio de vegetação que integram o ambiente, eles são classificados como um tipo de área verde urbana. (NUCCI, 2001; MASCARÓ, 2002).

A cidade contemporânea com muitas circulações de pessoas e de veículos gera uma necessidade da preservação de espaços verdes para possibilitar o escape do ruído e da poluição atmosférica (CUNHA, 1997). Além disso, Milano (1984) também reforça a importância da vegetação para a criação de ambientes esteticamente agradáveis, atuando como um elemento que ameniza o estresse dos habitantes das grandes metrópoles.

Dessa forma, os parques tornam-se referência para grandes centros urbanos por oferecerem espaços de função recreativa para os habitantes, possibilitando a prática de diversos tipos de atividades saudáveis ao ar livre, como: caminhadas, corridas, jogos e alongamentos, além de funcionarem também como ponto de socialização (ANDRADE, 2001; CASSOU, 2009). Mediante o exposto, os parques urbanos, praças públicas e outros ambientes naturais são fundamentais para garantir a disponibilidade de áreas adequadas para lazer e de prática esportiva para a população local, além de oferecer um sistema ecológico que integre com a malha urbana (SOUZA, 2007).

Nesse contexto, as pesquisas buscam sempre realizar a relação entre os espaços verdes e a promoção de atividades físicas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é recomendável que um indivíduo pratique 30 minutos de atividade regularmente, para a prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes e de obesidade (WHO, 2006). Diante o cenário da pandemia do COVID19, estudos relacionados à prevenção do vírus foram realizados por diversos pesquisadores. De acordo com a sociedade brasileira de cardiologia (SBC), o risco de infecção do trato respiratório superior por Corona vírus é maior na presença de deficiência do sistema imunológico. Dessa forma, a manutenção de uma rotina de vida fisicamente ativa (adequando-se às restrições de circulação) é uma medida preventiva para a saúde e é fundamental durante o período de enfrentamento da disseminação do vírus, uma vez que a atividade física moderada possui um impacto positivo para o sistema imunológico dos indivíduos (FERREIRA, 2020).

Entretanto, toda atividade esportiva necessita ser praticada em ambientes termicamente ideais para o metabolismo do corpo humano. Na maioria das metrópoles que apresentam o fenômeno da “ilha de calor”, o calor excessivo na prática desportiva pode gerar esforços prejudiciais para o atleta, podendo causar câimbras, colapso, exaustão, tontura, espasmo e náusea (RIEBE, 2018). De acordo com a matéria publicada na revista brasileira

de atividade física e saúde, Marins (2012), o estresse físico durante as atividades ocorre por conta da necessidade de dissipação do calor metabólico gerado e da manutenção da perfusão sanguínea muscular adequada. Logo, apesar dos parques urbanos apresentarem uma área voltada para o lazer das pessoas, o desconforto térmico gerado pelo aquecimento atmosférico acaba impedindo a utilização das áreas externas pela população local, prejudicando a qualidade de vida dos moradores das cidades contemporâneas.

Em vista disso, o estudo dos fatores que determinam a qualidade ambiental de uma área se torna importante para coletar repertório de elementos que favorecem o lazer e a prática de esporte nas cidades. Na obra “Design With Nature” (1969) citada antes, o McHarg cita a importância da análise das características de um espaço para avaliar a adequabilidade da área para certos usos. A análise consiste em: identificar os processos atuantes no ecossistema que abrangem a área de estudo; identificar os elementos integrantes dos processos e mapeá-los; analisar as informações, organizando em um sistema valorativo; investigar os pontos positivos de cada área para um determinado uso com base nos critérios anteriormente definido; e por fim, verificar as possibilidades de existir usos compatíveis.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A área de estudo escolhida para a realização de coletas de dados foi o Parque da Aclimação (SP). Situado no bairro da Aclimação, na Rua Muniz de Souza, o atual parque foi fundado primeiramente em 1892 como um parque zootécnico, contando com restaurante, área de patinação, salão de baile, espaços para exposição de animais e venda de laticínios. No ano de 1939, o terreno foi adquirido pela Prefeitura para o uso público. Com 118.787 m<sup>2</sup>, o local oferece para os habitantes, uma área verde com terreno ondulado, bosques, riacho, trilhas e um lago no centro, integrando todos os pontos do parque (MACEDO; SAKATA, 2003).

Figura 02: Fotografia do lago do Parque da Aclimação.



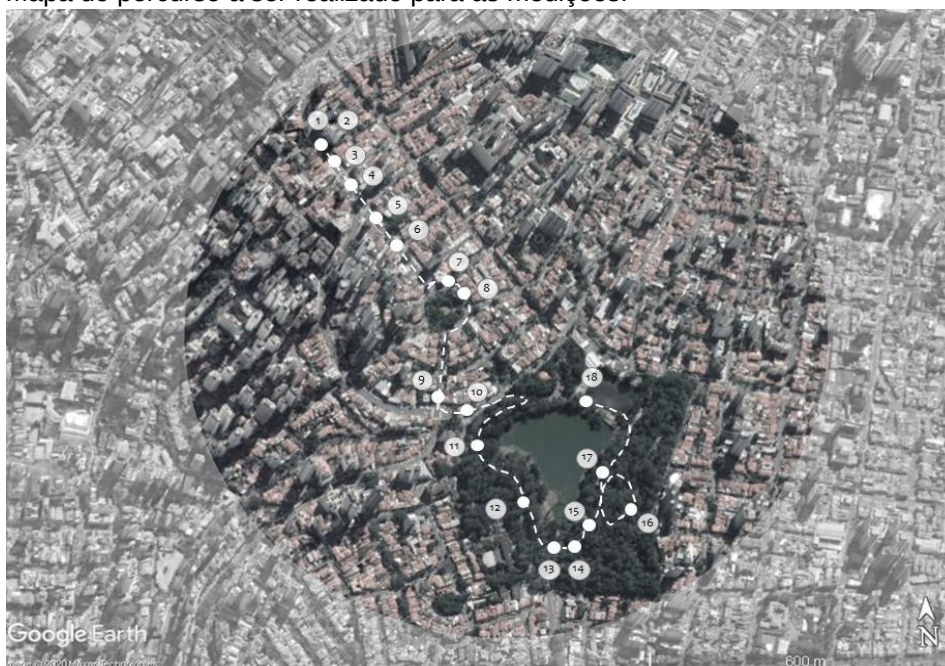
Fonte: Acervo pessoal

Para a realização da avaliação do efeito climático das características físicas do local e os diferentes usos do solo, foi feita uma visão seriada na proximidade do parque, de acordo com a leitura da “Paisagem Urbana” (1961) de Gordon Cullen, para auxiliar no entendimento da paisagem urbana e selecionar os pontos de medição para o andamento da pesquisa.

Assim, elegeram-se 18 pontos dentro da área de estudo delimitada que compõem um percurso comum realizados pelos pedestres para frequentar o Parque da Aclimação.

Segundo as informações do Google Earth (Figura 03), o trajeto possui uma distância aproximada de 1,8 Km. O percurso começa na Avenida da Aclimação (ponto 1 ao 3), segue pela Avenida Turmalina (ponto 4 ao 6), contornando a Praça Gen. Polidoro (ponto 7 e 8), continua o caminho pela rua Topázio (ponto 9), cruza novamente na Avenida da Aclimação (ponto 10) e por fim, finaliza o trajeto adentrando ao Parque da Aclimação (ponto 11 ao 18). Assim, no total, foram selecionados 10 pontos fora do parque e 8 pontos dentro desse.

Figura 03: Mapa do percurso a ser realizado para as medições.



Fonte: Adaptado de Google Earth

A coleta de dados em torno do parque possibilita analisar os diferentes impactos que as áreas verdes com densidades diferentes, Parque da Aclimação (alta) e Praça Gen. Polidoro (média), podem causar para o conforto climático da região, além de proporcionar a identificação de elementos urbanos que causam o superaquecimento das áreas mais urbanizadas. Dessa forma, por meio da criação de um modelo 3D que ilustre a área de estudo, foi possível realizar um estudo dos edifícios que compõem a paisagem do espaço, observando a verticalização desses, a diferença de projeção de sombra entre o período da manhã e período da tarde e a materialidade das fachadas para auxiliar a análise das fotos térmicas.

A continuidade do percurso na área interna do parque permite determinar os elementos que favorecem a prática de lazer e de atividades físicas pelos frequentadores. Dessa maneira, foram selecionadas locais dentro do parque que sejam destinadas à área de permanência (bancos e espaços de eventos) e à prática desportiva (pista de corrida, área de aquecimento e trilha), para avaliar o conforto térmico desses locais. Futuramente, os

elementos que fossem agradáveis para a prática de lazer nesses pontos poderiam ser aplicados nas ruas das cidades, incentivando a criação de rotas mais agradáveis para favorecer a qualidade de vida nos centros urbanos.

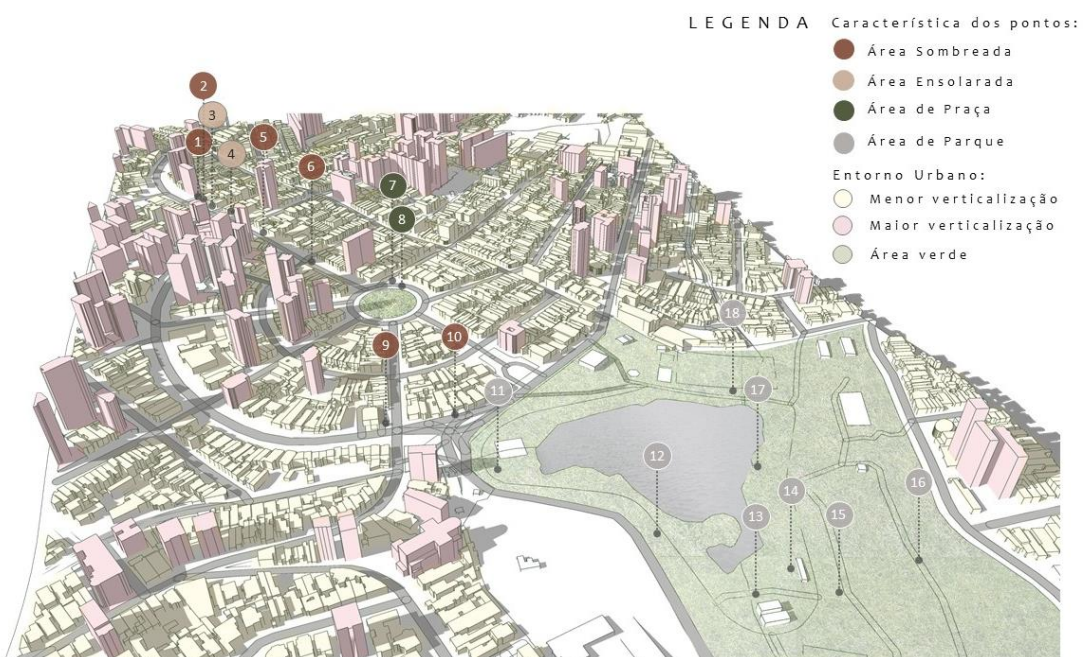
Após a observação do panorama geral da área de estudo (Figura 04 e 05), foi possível avaliar o cenário urbano de área ensolarada, área sombreada, área de praça (média arborização) e área de parque (alta arborização).

Figura 04: Análise do entorno imediato do percurso a ser realizado com pelo modelo 3D: Período da manhã (10:00h).



Fonte: Mapa autoral adaptado do Cadmapper

Figura 05: Análise do entorno imediato do percurso a ser realizado com pelo modelo 3D: Período da tarde (16:00h).



Fonte: Mapa autoral adaptado do Cadmapper

A medição em campo foi iniciada no dia 17 de janeiro de 2020 e finalizada no dia 26 de janeiro de 2020 (durante 10 dias consecutivos) para possibilitar a análise do conforto térmico da região durante o verão, que apresenta uma situação crítica (temperatura elevada) para prática de atividades físicas em áreas externas, com mensurações feitas em 2 períodos do dia: no período da manhã (10:15-11:45) e no período da tarde (16:15-17:45).

A temperatura e umidade foram mensuradas a partir do termo higrômetro Datalogger HOBO (modelo MX001), disponibilizado pelo Laboratório de Conforto Térmico da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo do Mackenzie. O aparelho é capaz de computar a temperatura e a umidade do ar durante um intervalo de tempo, armazenando os dados e gerando gráficos ao longo do percurso definido. Durante a caminhada, o registrador digital foi afastado em uma distância mínima de 1,20m do solo, devidamente calibrado e protegido da radiação solar direta.

A câmera térmica FLIR E5 (também disponibilizado pelo laboratório de conforto térmico) foi utilizada para a captura de fotos térmicas nos 18 pontos definidos. Esse proporcionou medir, por meio de imagens, as temperaturas de certos materiais e ambientes através da captação de radiações infravermelhas. O equipamento processa todas as informações, e por meio de fotos coloridas, em seguida, expressa a frequência da radiação infravermelha recebida, possibilitando a identificação do comportamento de cada material e aparatos urbanos diante a forte insolação. Nesse quesito, a mensuração em dois períodos do dia (manhã e final da tarde) permite a análise do comportamento dos materiais em duas situações distintas: a absorção do calor do sol (diante a insolação da manhã) e o começo da dissipação do calor ao entardecer. Os dados coletados (temperatura, umidade e fotos térmicas) foram organizadas em tabelas, gráficos e diagramas para realizar uma análise comparativa. Em quatro pontos foram apresentadas as fotos térmicas, evidenciando a caracterização local e a mensuração de temperatura de superfície realizada.

#### **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

##### **A. Análise da temperatura**

Após a realização da mensuração em campo durante os 10 dias consecutivos no mês de janeiro 2020, com o termo higrômetro HOBO (modelo MX001), os dados de temperatura coletados foram organizados em uma tabela, junto com os dados da temperatura do dia disponibilizados pelo site weather.com. Durante a leitura das medições, optou-se por destacar nas tabelas os pontos que apresentam temperaturas mais elevadas e mais baixas, fora e dentro do parque.

Tabela 01: Dados da temperatura (°C) no período da manhã.

|        | DIA 1    | DIA 2    | DIA 3    | DIA 4    | DIA 5    | DIA 6    | DIA 7    | DIA 8    | DIA 9    | DIA 10   |  |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| PONTOS | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C |  |
|        | 19°C     | 20°C     | 20°C     | 23°C     | 23°C     | 23°C     | 21°C     | 22°C     | 22°C     | 26°C     |  |
| 1      | 23.51°C  | 26.26°C  | 25.18°C  | 25.92°C  | 28.32°C  | 25.95°C  | 23.40°C  | 23.85°C  | 24.29°C  | 25.92°C  |  |
| 2      | 25.92°C  | 26.72°C  | 24.99°C  | 25.97°C  | 28.70°C  | 26.38°C  | 23.30°C  | 23.42°C  | 24.45°C  | 26.30°C  |  |
| 3      | 26.31°C  | 28.29°C  | 24.73°C  | 25.91°C  | 28.73°C  | 26.51°C  | 23.22°C  | 23.38°C  |          | 26.72°C  |  |
| 4      | 26.77°C  | 28.43°C  | 24.59°C  | 26.04°C  | 28.86°C  | 26.67°C  | 23.20°C  | 23.40°C  | 24.73°C  | 27.15°C  |  |
| 5      | 27.15°C  | 27.92°C  | 24.39°C  | 26.05°C  | 29.14°C  | 26.77°C  | 23.06°C  | 23.36°C  | 25.03°C  | 27.29°C  |  |
| 6      | 27.29°C  | 27.58°C  | 24.17°C  | 26.01°C  | 29.05°C  | 26.98°C  | 22.94°C  | 23.29°C  | 25.14°C  | 27.44°C  |  |
| 7      | 28.00°C  | 27.44°C  | 23.87°C  | 25.97°C  | 28.64°C  | 27.26°C  | 22.68°C  | 22.99°C  | 25.02°C  | 28.17°C  |  |
| 8      | 28.18°C  | 27.71°C  | 23.77°C  | 25.91°C  | 28.46°C  | 27.31°C  | 22.71°C  | 22.88°C  | 24.92°C  | 28.33°C  |  |
| 9      | 28.68°C  | 28.73°C  | 23.58°C  | 25.86°C  | 28.32°C  | 27.17°C  | 22.56°C  | 22.48°C  | 24.57°C  | 28.87°C  |  |
| 10     | 28.88°C  | 29.07°C  | 23.62°C  | 26.02°C  | 29.03°C  | 27.22°C  | 22.54°C  | 22.44°C  | 24.59°C  | 29.01°C  |  |
| 11     | 29.01°C  | 28.26°C  | 23.46°C  | 25.64°C  | 28.27°C  | 26.60°C  | 22.22°C  | 22.36°C  | 24.29°C  | 28.52°C  |  |
| 12     | 28.53°C  | 27.63°C  | 23.54°C  | 25.57°C  | 27.65°C  | 26.34°C  | 22.10°C  | 22.42°C  | 23.90°C  | 28.42°C  |  |
| 13     | 28.43°C  | 27.70°C  | 23.55°C  | 25.59°C  | 27.69°C  | 26.32°C  | 22.08°C  | 22.51°C  | 23.82°C  | 28.50°C  |  |
| 14     | 28.50°C  | 27.46°C  | 23.54°C  | 25.56°C  | 27.50°C  | 26.26°C  | 22.04°C  | 22.49°C  | 23.74°C  | 28.35°C  |  |
| 15     | 28.37°C  | 26.66°C  | 23.58°C  | 25.50°C  | 27.24°C  | 26.18°C  | 21.99°C  | 22.42°C  | 23.64°C  | 27.63°C  |  |
| 16     | 27.64°C  | 26.51°C  | 23.26°C  | 25.21°C  | 26.34°C  | 25.64°C  | 21.77°C  | 22.26°C  | 23.17°C  | 27.10°C  |  |
| 17     | 27.10°C  | 26.87°C  | 23.16°C  | 24.92°C  | 25.99°C  | 25.80°C  | 22.68°C  | 22.13°C  | 22.73°C  | 27.42°C  |  |
| 18     | 27.45°C  | 27.74°C  | 23.43°C  | 25.03°C  | 26.15°C  | 26.06°C  | 23.18°C  | 22.47°C  | 22.90°C  | 25.54°C  |  |

LEGENDA:

- Temperatura do dia - Weather.com -
- Ponto mais quente fora do parque
- Ponto mais fresco fora do parque
- Ponto mais quente dentro do parque
- Ponto mais fresco dentro do parque

Fonte: Acervo pessoal

Tabela 02: Dados da temperatura (°C) no período da tarde.

|        | DIA 1    | DIA 2    | DIA 3    | DIA 4    | DIA 5    | DIA 6    | DIA 7    | DIA 8    | DIA 9    | DIA 10   |  |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| PONTOS | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C | TEMP. °C |  |
|        | 19°C     | 20°C     | 23°C     | 23°C     | 26°C     | 22°C     | 20°C     | 22°C     | 26°C     | 29°C     |  |
| 1      | 24.38°C  | 25.36°C  | 25.92°C  | 26.12°C  | 28.64°C  | 24.28°C  | 23.58°C  | 22.85°C  | 25.50°C  | 30.01°C  |  |
| 2      | 24.60°C  | 25.75°C  | 27.39°C  | 25.61°C  | 29.81°C  | 23.92°C  | 23.59°C  | 25.16°C  | 27.98°C  | 30.56°C  |  |
| 3      | CHUVA    | 25.52°C  | 27.37°C  | 25.48°C  | 29.67°C  | 23.77°C  | 23.67°C  | 25.18°C  |          | 31.02°C  |  |
| 4      | CHUVA    | 26.23°C  | 27.34°C  | 28.86°C  | 29.36°C  | 23.73°C  | 23.86°C  | 24.99°C  | 28.20°C  | 31.43°C  |  |
| 5      | 25.43°C  | 26.40°C  | 27.16°C  | 25.14°C  | 28.84°C  | 23.62°C  | 24.03°C  | 24.76°C  | 28.09°C  | 31.42°C  |  |
| 6      | 24.41°C  | 27.04°C  | 27.25°C  | 24.93°C  | 28.43°C  | 23.67°C  | 24.10°C  | 24.54°C  | 27.70°C  | 31.45°C  |  |
| 7      | 23.87°C  | 26.42°C  | 27.04°C  | 24.73°C  | 27.85°C  | 23.58°C  | 24.24°C  | 24.13°C  | 27.29°C  | 31.20°C  |  |
| 8      | 23.58°C  | 26.45°C  | 26.86°C  | 24.77°C  | 27.52°C  | 23.64°C  | 24.05°C  | 24.00°C  | 27.13°C  | 31.10°C  |  |
| 9      | 23.30°C  | 26.91°C  | 26.56°C  | 24.72°C  | 26.83°C  | 23.61°C  | 23.89°C  | 23.90°C  | 26.84°C  | 30.79°C  |  |
| 10     | 23.16°C  | 26.67°C  | 26.51°C  | 24.50°C  | 26.86°C  | 23.72°C  | 23.43°C  | 24.08°C  | 26.69°C  | 30.84°C  |  |
| 11     | 23.47°C  | 26.32°C  | 26.15°C  | 24.44°C  | 26.49°C  | 23.53°C  | 22.75°C  | 24.00°C  | 26.51°C  | 30.44°C  |  |
| 12     | 23.53°C  | 25.61°C  | 25.89°C  | 24.04°C  | 26.03°C  | 23.34°C  | 22.20°C  | 23.81°C  | 26.27°C  | 29.90°C  |  |
| 13     | 23.52°C  | 25.89°C  | 25.82°C  | 23.94°C  | 25.84°C  | 23.26°C  | 22.04°C  | 23.71°C  | 26.13°C  | 29.77°C  |  |
| 14     | 23.62°C  | 25.82°C  | 25.97°C  | 23.96°C  | 25.74°C  | 23.28°C  | 21.94°C  | 23.60°C  | 26.01°C  | 29.70°C  |  |
| 15     | 23.84°C  | 25.18°C  | 25.99°C  | 23.87°C  | 25.68°C  | 23.34°C  | 21.95°C  | 23.51°C  | 25.91°C  | 29.72°C  |  |
| 16     | 23.62°C  | 24.93°C  | 25.76°C  | 23.77°C  | 25.51°C  | 23.26°C  | 21.35°C  | 23.22°C  | 25.48°C  | 29.71°C  |  |
| 17     | 23.11°C  | 25.10°C  | 26.17°C  | 23.56°C  | 25.53°C  | 23.13°C  | 21.23°C  | 22.58°C  | 25.30°C  | 29.16°C  |  |
| 18     | 22.95°C  | 24.78°C  | 26.13°C  | 23.61°C  | 25.73°C  | 23.16°C  | 21.44°C  | 22.40°C  | 25.40°C  | 29.08°C  |  |

LEGENDA:

- Temperatura do dia - Weather.com -
- Ponto mais quente fora do parque
- Ponto mais fresco fora do parque
- Ponto mais quente dentro do parque
- Ponto mais fresco dentro do parque

Fonte: Acervo pessoal

Tabela 03: Dados da variação de temperatura (°C).

| MANHÃ | DIA 1 | DIA 2 | DIA 3 | DIA 4 | DIA 5 | DIA 6 | DIA 7 | DIA 8 | DIA 9 | DIA 10 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| A     | 5.37  | 2.81  | 1.60  | 0.19  | 0.82  | 1.36  | 0.86  | 1.41  | 0.85  | 3.09   |
| B     | 1.91  | 1.23  | 0.42  | 0.72  | 2.28  | 0.96  | 1.41  | 0.38  | 1.53  | 2.98   |
| C     | 5.5   | 2.81  | 2.02  | 1.13  | 3.15  | 1.67  | 1.63  | 1.72  | 2.41  | 3.47   |
| TARDE |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| A'    | 2.27  | 1.68  | 1.47  | 1.62  | 2.98  | 0.7   | 0.81  | 2.33  | 2.7   | 1.44   |
| B'    | 0.89  | 1.54  | 0.41  | 0.88  | 0.98  | 0.4   | 1.53  | 1.6   | 1.21  | 1.36   |
| C'    | 2.48  | 2.26  | 1.63  | 2.56  | 4.3   | 1.15  | 3.01  | 2.78  | 2.9   | 2.37   |

LEGENDA:

Análise micro

● Temp. Quente fora do parque - Temp. Fresco fora do parque = A e A'

● Temp. Quente dentro do parque - Temp. Fresco dentro do parque = B e B'

Análise geral

● Temp. mais quente - Temp. mais fresco = C e C'

Fonte: acervo pessoal

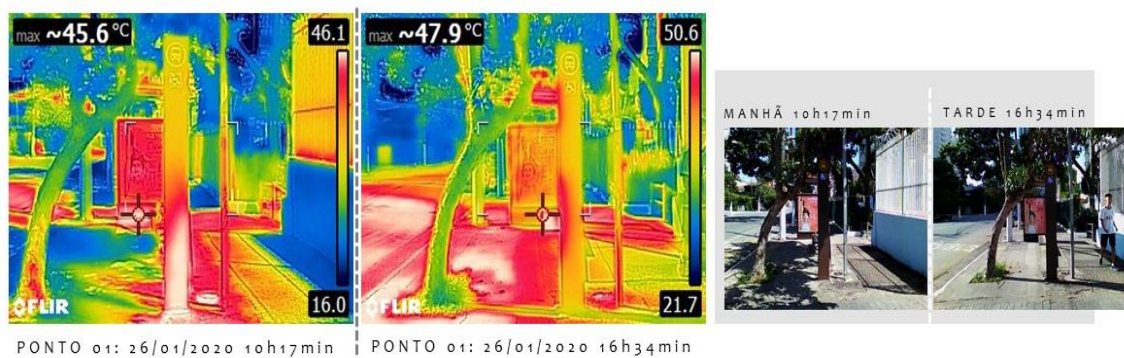
Ao observar a paisagem urbana no entorno do local de estudo, acreditava-se que a temperatura relativa do ar fosse mais alta no início do percurso (por situar em um ambiente menos arborizado - Av. da Aclimação) e que, apresentasse uma queda gradativa ao longo do percurso e nas proximidades do Parque da Aclimação, devido a maior arborização.

Assim, com o intuito de realizar a análise da temperatura ao longo do percurso, foram selecionados quatro pontos de medição, destacados nas tabelas 01 e 02, identificando recorrência de altas ou baixas temperaturas e taxas de umidade, dentro e fora do parque.

### A.1 Ponto 01

No ponto 01, a mensuração foi realizada embaixo do abrigo de ônibus, como ilustrado na Figura 06, com o intuito de avaliar o conforto térmico dos usuários na espera do transporte coletivo. Diante a mensuração realizada, o ponto foi classificado com maior ocorrência de baixas temperaturas fora do parque. No dia 26/01/2020 (dia mais quente entre os 10 dias - 29°C), o local registrou 25,92°C de manhã e 30,01°C a tarde, um valor mais baixo em comparação aos outros pontos fora do parque.

Figura 06: Montagem comparativa das fotos térmicas retiradas no ponto 01, respectivamente no período da manhã e no período a tarde do dia 26/01/2020.



Fonte: Acervo pessoal

Com base nos resultados, é possível afirmar que a amenização da temperatura do local se deve pela presença de uma árvore localizada a cerca de 2m do abrigo de ônibus. Conforme ilustrado nas fotos térmicas, a vegetação projeta sua sombra no abrigo, contribuindo para o conforto térmico local. Os dados da pesquisa realizada por Paula (2005) indicaram a importância da arborização para a melhoria do conforto térmico dos ambientes. Analogamente, Furtado (1994) afirmava que a utilização da vegetação para o sombreamento, possibilita a criação de espaços externos agradáveis à permanência humana.

### A.2 Ponto 10

O ponto 10 está em frente a uma academia localizada próxima ao parque, foi classificado com a maior ocorrência de temperaturas elevadas. O resultado se diferencia da hipótese criada, uma vez que o ponto está em frente ao parque, criou-se a expectativa de que esse seria o local mais fresco fora do parque. No dia 26/01/2020 (dia mais quente entre os 10 dias - 29°C), o local registrou 29,01°C de manhã e 30,84°C a tarde.

Figura 07: Montagem comparativa das fotos térmicas retiradas do ponto 10, respectivamente no período da manhã e no período a tarde do dia 26/01/2020.



Fonte: Acervo pessoal

Ao realizar a análise das fotos térmicas, é evidente que a fachada de vidro da academia, o asfalto da Av. da Aclimação e a calçada de concreto, são responsáveis pelo aumento da temperatura no Ponto 10. De acordo com Schutzer (2012) a emissividade do calor está relacionando com concentração de atividade urbana. A radiação solar entra em contato com a superfície dos materiais e se transforma em calor, que posteriormente é emitido à atmosfera, interferindo no clima. Dessa forma, a emissividade é considerada maior nas superfícies construídas como asfalto e nos edifícios construídos, do que na área de vegetação, justificando o resultado da medição no ponto.

### A.3 Ponto 11

O ponto 11 está em um trecho da pista de corrida do parque da Aclimação, com o intuito de medir o conforto térmico para caminhada e corrida no local. O ponto foi classificado com maior ocorrência de temperaturas elevadas dentro do parque. No dia 26/01/2020 (dia mais quente entre os 10 dias -29°C), o local registrou 28,52°C de manhã e 30,44°C a tarde.

Figura 08: Montagem comparativa das fotos térmicas retiradas do ponto 11, respectivamente no período da manhã e no período a tarde do dia 26/01/2020.



Fonte: Acervo pessoal

De acordo com a análise das fotos térmicas, é possível observar que a temperatura registrada é elevada nesse ponto por possuir uma forte incidência de luz solar direta sobre a

pista de caminhada do parque, devido a arborização menos densa ao lado esquerdo da fotografia. Segundo Paula (2005), a escolha da localização da vegetação para o controle da radiação solar não deve ser feita aleatoriamente, uma vez que, o porte, a forma da planta e a trajetória solar direta devem ser considerados para determinar o melhor sombreamento no ambiente desejável.

#### A.4 Ponto 17

O ponto 17 foi mensurado próximo a um equipamento externo de alongamento dentro do parque, com o intuito de avaliar o conforto térmico no ambiente de repouso importante para a preparação de uma atividade física intensa. Segundo os dados coletados, o ponto foi classificado com maior ocorrência de baixas temperaturas dentro do parque. No dia 26/01/2020 (dia mais quente entre os 10 dias - 29°C), o local registrou 27,42°C de manhã e 29,16°C a tarde.

Figura 09: Montagem comparativa das fotos térmicas retiradas do ponto 17, respectivamente no período da manhã e no período a tarde do dia 26/01/2020.



Fonte: Acervo pessoal

Na configuração do entorno desse ponto, observa-se elementos como: arborização densa, gramado e substituição do piso de concreto por deck de madeira que colaboram para a amenização da temperatura neste ponto. Além da importância da vegetação de grande porte e sombra densa para a proteção da insolação direta (PAULA, 2005), segundo a construtora Cobrir 2020, o deck de madeira foi instalado sobre pequenos pilares, criando um espaço para circulação de ar entre as peças e o solo, resultando em equilíbrio térmico que mantém o deck em uma temperatura agradável para o conforto térmico das pessoas, como é evidente nos dados obtidos.

#### B. Análise da umidade

Para mensuração da umidade nos pontos de medição selecionados, foi utilizado o termo higrômetro HOBO (modelo MX001), em seguida, foram elaborados gráficos e tabelas com os dados coletados. Durante as análises optou-se por apresentar a tabela das mensurações obtidas, junto com os dados da umidade de cada dia disponibilizados pelo site

weather.com, afim de evidenciar as alterações registradas. Durante a leitura das medições, optou-se por destacar nas tabelas quatro pontos que apresentam porcentagens de umidade mais elevadas ou mais baixas, fora e dentro do parque.

Tabela 04: Dados da umidade (%) no período da manhã.

| PONTOS | DIA 1<br>UMIDADE<br>74% | DIA 2<br>UMIDADE<br>78% | DIA 3<br>UMIDADE<br>83% | DIA 4<br>UMIDADE<br>70% | DIA 5<br>UMIDADE<br>63% | DIA 6<br>UMIDADE<br>65% | DIA 7<br>UMIDADE<br>80% | DIA 8<br>UMIDADE<br>86% | DIA 9<br>UMIDADE<br>68% | DIA 10<br>UMIDADE<br>49% |
|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1      | 66.17 %                 | 64.56%                  | 64.58%                  | 62.13%                  | 54.80%                  | 59.44%                  | 70.93%                  | 71.93%                  | 61.19%                  | 49.85%                   |
| 2      | 61.82%                  | 63.96%                  | 64.30%                  | 59.71%                  | 49.39%                  | 58.77%                  | 71.38%                  | 71.58%                  | 60.93%                  | 49.54%                   |
| 3      | 61.14%                  | 64.99%                  | 65.33%                  | 61.72%                  | 49.12%                  | 56.96%                  | 71.43%                  | 72.82%                  |                         | 46.97%                   |
| 4      | 63.68%                  | 64.51%                  | 65.74%                  | 61.67%                  | 48.94%                  | 56.33%                  | 71.63%                  | 72.69%                  | 59.30%                  | 46.16%                   |
| 5      | 63.73%                  | 64.85%                  | 65.97%                  | 60.64%                  | 47.79%                  | 56.65%                  | 72.72%                  | 73.27%                  | 57.74%                  | 47.30%                   |
| 6      | 62.91%                  | 64.14%                  | 67.97%                  | 60.44%                  | 47.67%                  | 56.60%                  | 72.08%                  | 73.32%                  | 57.98%                  | 44.39%                   |
| 7      | 65.84%                  | 64.66%                  | 68.16%                  | 60.28%                  | 48.34%                  | 55.96%                  | 73.24%                  | 75.79%                  | 58.26%                  | 42.21%                   |
| 8      | 62.54%                  | 64.40%                  | 67.85%                  | 62.13%                  | 49.36%                  | 54.03%                  | 73.70%                  | 76.04%                  | 59.06%                  | 47.61%                   |
| 9      | 65.33%                  | 65.89%                  | 69.09%                  | 61.25%                  | 48.98%                  | 55.43%                  | 73.92%                  | 77.46%                  | 58.46%                  | 42.63%                   |
| 10     | 64.49%                  | 66.21%                  | 70.39%                  | 60.80%                  | 49.04%                  | 56.49%                  | 76.57%                  | 78.80%                  | 60.38%                  | 43.93%                   |
| 11     | 66.68%                  | 64.86%                  | 71.41%                  | 62.32%                  | 47.38%                  | 58.52%                  | 78.95%                  | 78.82%                  | 59.99%                  | 41.99%                   |
| 12     | 66.49%                  | 64.22%                  | 71.04%                  | 62.68%                  | 60.80%                  | 61.06%                  | 76.00%                  | 81.21%                  | 63.27%                  | 41.90%                   |
| 13     | 67.83%                  | 64.34%                  | 70.28%                  | 63.38%                  | 49.78%                  | 57.78%                  | 76.42%                  | 79.31%                  | 61.83%                  | 44.90%                   |
| 14     | 68.42%                  | 65.7%                   | 75.91%                  | 65.99%                  | 51.78%                  | 59.52%                  | 80.22%                  | 78.78%                  | 63.41%                  | 43.26%                   |
| 15     | 70.59%                  | 65.61%                  | 71.29%                  | 65.33%                  | 53.11%                  | 60.27%                  | 81.82%                  | 82.22%                  | 63.45%                  | 48.13%                   |
| 16     | 69.64%                  | 66.24%                  | 75.96%                  | 67.54%                  | 56.99%                  | 59.62%                  | 80.54%                  | 79.00%                  | 67.92%                  | 50.23%                   |
| 17     | 70.32%                  | 66.09%                  | 71.57%                  | 64.67%                  | 52.07%                  | 63.92%                  | 79.28%                  | 83.01%                  | 68.63%                  | 44.43%                   |
| 18     | 65.19%                  | 65.13%                  | 72.13%                  | 63.07%                  | 51.51%                  | 60.57%                  | 78.65%                  | 76.95%                  | 65.93%                  | 49.91%                   |

LEGENDA:

- Umidade do dia - Weather.com -
- Ponto mais úmido fora do parque
- Ponto mais seco fora do parque
- Ponto mais úmido dentro do parque
- Ponto mais seco dentro do parque

Fonte: Acervo pessoal

Tabela 05: Dados da umidade (%) no período da tarde.

| PONTOS | DIA 1<br>UMIDADE<br>74% | DIA 2<br>UMIDADE<br>78% | DIA 3<br>UMIDADE<br>77% | DIA 4<br>UMIDADE<br>75% | DIA 5<br>UMIDADE<br>56% | DIA 6<br>UMIDADE<br>77% | DIA 7<br>UMIDADE<br>87% | DIA 8<br>UMIDADE<br>81% | DIA 9<br>UMIDADE<br>51% | DIA 10<br>UMIDADE<br>33% |
|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1      | 65.87%                  | 66.64%                  | 64.56%                  | 63.32%                  | 57.78%                  | 71.36%                  | 71.27%                  | 71.43%                  | 58.49%                  | 34.36%                   |
| 2      | 63.83%                  | 64.91%                  | 62.11%                  | 64.50%                  | 49.95%                  | 71.73%                  | 69.50%                  | 67.66%                  | 56.68%                  | 33.57%                   |
| 3      | CHUVA                   | 64.28%                  | 62.10%                  | 64.18%                  | 50.10%                  | 70.73%                  | 72.68%                  | 67.81%                  |                         | 32.19%                   |
| 4      | CHUVA                   | 63.20%                  | 61.69%                  | 64.82%                  | 50.31%                  | 70.63%                  | 70.99%                  | 66.65%                  | 55.00%                  | 31.38%                   |
| 5      | 60.95%                  | 64.12%                  | 63.84%                  | 65.57%                  | 51.96%                  | 72.05%                  | 66.97%                  | 67.78%                  | 55.43%                  | 31.29%                   |
| 6      | 64.05%                  | 61.58%                  | 62.18%                  | 66.54%                  | 52.63%                  | 70.98%                  | 67.39%                  | 68.15%                  | 56.09%                  | 32.36%                   |
| 7      | 65.90%                  | 64.86%                  | 62.79%                  | 68.01%                  | 54.59%                  | 72.45%                  | 67.51%                  | 70.10%                  | 57.38%                  | 31.52%                   |
| 8      | 67.13%                  | 65.59%                  | 63.65%                  | 67.18%                  | 55.66%                  | 71.37%                  | 66.72%                  | 68.00%                  | 57.93%                  | 32.42%                   |
| 9      | 66.65%                  | 62.74%                  | 63.43%                  | 66.74%                  | 57.32%                  | 71.52%                  | 68.76%                  | 68.63%                  | 58.54%                  | 31.97%                   |
| 10     | 68.05%                  | 62.33%                  | 65.39%                  | 68.44%                  | 58.00%                  | 70.26%                  | 72.14%                  | 69.15%                  | 59.11%                  | 34.54%                   |
| 11     | 67.65%                  | 64.26%                  | 65.65%                  | 69.10%                  | 61.62%                  | 70.95%                  | 70.34%                  | 74.25%                  | 61.00%                  | 33.88%                   |
| 12     | 67.83%                  | 65.77%                  | 67.06%                  | 69.64%                  | 60.32%                  | 70.97%                  | 70.63%                  | 72.19%                  | 61.44%                  | 34.31%                   |
| 13     | 70.81%                  | 67.00%                  | 68.12%                  | 69.88%                  | 60.27%                  | 71.33%                  | 72.38%                  | 71.60%                  | 61.28%                  | 33.68%                   |
| 14     | 72.99%                  | 66.60%                  | 69.10%                  | 71.49%                  | 64.94%                  | 74.62%                  | 75.07%                  | 72.16%                  | 62.16%                  | 35.57%                   |
| 15     | 69.66%                  | 67.26%                  | 66.16%                  | 72.56%                  | 64.43%                  | 73.11%                  | 76.70%                  | 74.44%                  | 66.47%                  | 36.94%                   |
| 16     | 69.46%                  | 69.72%                  | 67.64%                  | 72.01%                  | 62.31%                  | 72.26%                  | 77.62%                  | 72.64%                  | 64.78%                  | 38.44%                   |
| 17     | 70.43%                  | 68.38%                  | 67.03%                  | 71.87%                  | 63.42%                  | 73.04%                  | 80.13%                  | 76.23%                  | 65.73%                  | 40.15%                   |
| 18     | 72.22%                  | 67.72%                  | 65.51%                  | 72.06%                  | 61.14%                  | 72.28%                  | 74.92%                  | 72.14%                  | 63.84%                  | 42.09%                   |

LEGENDA:

- Umidade do dia - Weather.com -
- Ponto mais úmido fora do parque
- Ponto mais seco fora do parque
- Ponto mais úmido dentro do parque
- Ponto mais seco dentro do parque

Fonte: Acervo pessoal

Devido a existência do Lago da Aclimação no parque, acreditava-se como hipótese que haveria influência e incremento nas taxas de umidade no entorno. Desse modo, a umidade apresentaria relativamente baixa nos primeiros pontos (devido à falta de recurso hídrico e áreas verdes na Av. da Aclimação) e continuaria aumentando ao longo do percurso até adentrar ao parque, nas proximidades do lago. Ao analisar as 4 situações destacadas nas tabelas 04 e 05, foi possível averiguar maiores porcentagens de umidade em quatro pontos, sendo: 2 pontos no período da manhã e 2 pontos no período da tarde.

### B.1 Ponto 01

O ponto 01 mensurado na proximidade do abrigo de ônibus, foi o ponto classificado com maior ocorrência de alta umidade fora do parque, no período da manhã, registrando um valor máximo de 66,17%. Assim, o resultado obtido se diferencia da hipótese elaborada, uma vez que os pontos mais suscetíveis à alta umidade fora do parque seriam o ponto 07 (próximo à Praça Gen. Polidoro-área arborizada) e o ponto 10, que seria o ponto mais próximo ao parque. Ao observar a localização do ponto 01, pode-se notar que está inserido em uma situação de active, no sentido noroeste. De acordo com as estatísticas geradas pelo site da

windfinder.com, o vento da direção sudeste é predominante em São Paulo no mês de janeiro, podendo justificar a característica da umidade no ponto 01. Assim, pode-se concluir que o vento proveniente do Sudeste é responsável por carregar a umidade do lago e do Parque da Aclimação em direção ao ponto 01 (localizado à noroeste), aumentando a umidade do local.

### **B.2 Ponto 16**

O ponto 16 localizado na trilha em meio ao bosque do parque (figura 10), foi o ponto classificado com maior ocorrência de alta umidade dentro do parque, no período da manhã, registrando um valor máximo de 75,96%. Segundo Schutzer (2012) este resultado pode ser justificado pela presença da grande densidade de vegetação no parque, mantendo o ar úmido devido à alta evapotranspiração da vegetação (SCHUTZER, 2012).

Figura 10: Fotografia do ponto 16, na trilha do parque da aclimação.



Fonte: Acervo pessoal

### **B.3 Ponto 10**

O ponto 10 localizado em frente ao acesso do parque, foi o ponto classificado com a maior ocorrência de altas porcentagens de umidade fora do parque, no período da tarde, registrando um valor máximo de 68,44%. Assim, o resultado obtido pode ser justificado de uma forma semelhante ao Ponto 01, ou seja, pela ação do vento proveniente do Sudeste que carrega toda a umidade do lago e do Parque da Aclimação para o local, tornando-o úmido.

### **B.4 Ponto 14**

O ponto 16 está localizado em uma área de repouso com bancos (figura 11), localizado ao lado da pista de caminhada, entre o lago e o bosque do parque. O ponto foi classificado com maior ocorrência de taxas com altas porcentagens de umidade dentro do parque, no período da tarde, registrando o valor máximo de 74,99%. O resultado pode ser justificado pelos mesmos motivos do ponto 16, em que a presença de alta densidade de vegetação foi responsável por manter o local úmido devidos altas taxas de evapotranspiração da vegetação, além da evaporação da água do lago (SCHUTZER, 2012). Dessa forma, evidencia-se a importância do recurso hídrico e da vegetação no combate aos efeitos da ilha de calor no

verão, pois transfere continuamente umidade do ar, promovendo a amenização da temperatura e garantindo conforto térmico aos frequentadores do parque.

Figura 11: Fotografia do ponto 14, na área de repouso.



Fonte: Acervo pessoal

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados alcançados nessa pesquisa, sugere-se a necessidade de uma reavaliação do tempo de permanência de indivíduos em atividades físicas intensas em alguns ambientes destacados na análise, devido ao aquecimento excessivo nos dias mais quentes, chegando a registrar em alguns dias, diferença de 3°C do ponto mais quente para o ponto mais fresco no percurso realizado.

Desse modo, os estudos experimentais que auxiliem a conhecer as condições ambientais e as características da paisagem urbana de um determinado local possuem um papel importante para a levantamento de soluções para garantia do conforto térmico nas cidades contemporâneas, uma vez que, como dizia Monteiro (1976), a variação da densidade populacional, padrão construtivo e as intervenções antropogênicas realizadas em uma determinada região podem acarretar em criação de ambientes com conforto térmico variável, como foi observado pelos resultados obtidos pelo termo higrômetro, que demonstraram um comportamento diferente da hipótese elaborada inicialmente.

A relevância dos elementos bióticos e abióticos que compõem a paisagem urbana para garantia do conforto térmico foi comprovado segundo os resultados da análise da tabela dos dados da temperatura, umidade e as fotos térmicas, uma vez que, a análise dos dados permitiu apontar a influência da materialidade da fachada dos edifícios e da pavimentação das calçadas e das ruas na emissividade do calor no ambiente, além da influência da vegetação na garantia da amenização da temperatura do ambiente analisado, como afirmava Paula (2005).

Analogamente, diante a análise da umidade relativa do ar, pode-se concluir a relevância do Lago da Aclimação para a garantia da transferência da umidade para a atmosfera, principalmente, nas estações secas. Ademais, com a análise dos pontos 01 e

ponto 10, foi possível afirmar o papel do vento para a circulação da umidade proveniente do lago para o resto do bairro, mitigando os efeitos da “ilha de calor” e garantindo a amenização da temperatura e o conforto para os frequentadores do parque, confirmando o que diz Gobo (2017) sobre o vento ser um importante elemento que intervém na sensação térmica do ambiente nos dias quentes.

Dessa forma, é de suma importância a realização de uma análise completa do meio urbano afim de compreender a paisagem local, para a realização de projetos urbanos que preservem e mantenham uma relação harmônica entre a mancha urbana, o sítio e o seu entorno, preocupando-se com o conforto térmico para prática de lazer e esporte nas cidades contemporâneas, garantindo a qualidade de vida dos cidadãos.

## 6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. **O Clima Urbano - natureza, escalas de análise e aplicabilidade**. Lisboa: Finisterra, XL, 80, 2005, p. 67-91.

ANDRADE, R. V. **O Processo de Produção dos Parques e Bosques Públicos de Curitiba. Curitiba, 2001**. 120 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução Maria Juraci Zani dos Santos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 300 p.

BARROS, H. R.; LOMBARDO, M. A. A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo-SP. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online), v. 20, n. 1, p. 160-177, mês. 2016. ISSN 2179-0892.

BERNARDES, Flaviane Fernandes; CEZAR MENDES, Paulo. A urbanização e sua influência no aumento da temperatura média no município de Uberlândia/MG. **REVISTA GEONORTE**, [S.l.], v. 3, n. 9, p. 77 – 88, out. 2012. ISSN 2237-1419. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/2480>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

CASSOU, A.C.N. **Características ambientais, Frequência de utilização e nível de atividade física dos usuários de parques e praças de Curitiba-PR**. Curitiba, 2009. 130 p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal do Paraná.

COBRIRE (São Paulo) (org.). **Por que investir em um deck de madeira?** Disponível em: <https://cobrire.com.br/por-que-investir-em-um-deck-de-madeira/>. Acesso em: 06 set. 2020.

CONTI, J. B. **Clima e Meio Ambiente**. São Paulo: Atual, 1998.

CROMPTON, J.L. The impact of parks on property values: A review of the empirical evidence. **Journal of Leisure Research**, vol.33, n.1, pag.1-31, 2001.

CULLEN, Gordon. **El paisaje urbano**, Barcelona, Ed.Blume, 1981

CUNHA, L. **O espaço, o desporto e o desenvolvimento**. Edições FMH, Lisboa, 1997.

DIAS, Marcel Bordin Galvão; NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira. Clima urbano e ilhas de calor: aspectos teórico-metodológicos e estudo de caso. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Goiânia, v. 10, n. 12, p.27-41, dez. 2014.

FERREIRA, Maycon Junior et al. Vida Fisicamente Ativa como Medida de Enfrentamento ao COVID-19. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 114, n. 4, p. 601-602, Apr. 2020. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2020000400601&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020000400601&lng=en&nrm=iso)>.accesson 04 Sept. 2020. Epub Apr 09, 2020. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200235>.

FURTADO, Adma Elias. **Simulação e Análise da Utilização da Vegetação como Anteparo às Radiações Solares em uma Edificação**. Rio de Janeiro: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, 1994. (Dissertação Mestrado em Ciências da Arquitetura).

GARTLAND, Lisa; GONÇALVES, Silva Helena. **Ilhas de calor : como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 248 p

GOBO, João Paulo Assis et al. A INFLUÊNCIA DO VENTO REGIONAL NA SENSAÇÃO TÉRMICA DE PEDESTRES EM ESPAÇOS URBANOS ABERTOS: ESTUDO DE CASO DO VENTO NORTE EM SANTA MARIA-RS. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 40, p. 110-129, aug. 2017. ISSN 2177-2738. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/46042>>. Acesso em: 07 sep. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v40i0.46042>.

HARNIK, P. The Excellent City Park System: What Makes it Great and How to Get There? San Francisco, published by **The Trust Public Land** (2003) Reprinted in (2006). Disponível em: [www.tpl.org](http://www.tpl.org), Acesso em: 25 mar. 2019.

HÖPPE, Peter R. **Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort**. Energy and Buildings, 34, 6, p. 661-665, 2002.

LAMBERTS, R.; XAVIER, A. A. P. **Conforto Térmico e Stress Térmico**. Florianópolis: Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/arquivos>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

LOMBARDO, M. A. **Ilhas de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.

LOUREIRO, Tatiana. **Ilhas de calor em São Paulo: Pontos quentes da cidade**. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ideias/ilhas-de-calor-em-sao-paulo-pontos-quentes-da-cidade/>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

MACEDO, Silvio Soares; SAKATA, Francine Marliz Gramacho. **Parques Urbanos no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2003. 205 p.

MARINS, João Carlos Bouzas. Exercício físico e calor – implicações fisiológicas e procedimento de hidratação. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Viçosa, v.1,n.3, p.26-38, 28 ago. 2012. Disponível em: <<http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/501>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

MASCARÓ, L. J. MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre: UFRGS/FINEP, 242 p, 2002.

MILANO, M.S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**, 1984. Dissertação Mestrado-Universidade Federal do Paraná, Curitiba - Paraná.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: IG/USP, 1976

MONTEIRO, Leonardo Marques. **Modelos preditivos de conforto térmico: quantificação de relações entre variáveis microclimáticas e de sensação térmica para avaliação e projeto de espaços abertos**. 2008. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, University of São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/T.16.2008.tde-25032010-142206. Acesso em: 2020-08-20.

NERY, Jussana Maria Fahel Guimarães. Design with nature Ian McHarg. **Rua 9**, Bahia, p.118-128, 2017.

NUCCI, J.C. **Qualidade Ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Fapesp, 2001.

OKE, T. R. **Boundary Layer Climates**. London: Methuen & Co., 1978. São Paulo-SP. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online), v. 20, n. 1, p. 160-177, mês. 2016. ISSN 2179-0892. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/97783>. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2016.97783>.

PAULA, Roberta Zakia Rigitano de. **A influência da vegetação no conforto termico do ambiente construido**. 2005. 111 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257742>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

RIEBE, Deborah. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kooga, 2018. 512 p.

SCHUTZER, José Guilherme. **Cidade e Meio Ambiente: a apropriação do relevo no desenho ambiental urbano**. São Paulo: Edusp, 2012. 327 p.

SHERER, P. The Benefits of Parks: Why America Needs More City Parks and Open Space. **The Trust for Public Land**, (2003) Disponível em: <http://www.tpl.org>, Acesso em: 31 mar. 2019.

SOCIETY, Science And. **Luke Howard, English chemist and meteorologist, early 19th century**. Disponível em: <<https://www.scienceandsociety.co.uk/results.asp?image=10301906&wwwflag=2&imagepos=3>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

SOUZA, J. M. N. **Atividade Física ao Ar Livre e Parques Urbanos**. Porto, 2007. 52 p. Monografia em Educação Física – Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

WINDFINDER. **Médias anuais do vento e do tempo para São Paulo**. Disponível em: [https://pt.windfinder.com/windstatistics/guarapiranga\\_sao\\_paulo](https://pt.windfinder.com/windstatistics/guarapiranga_sao_paulo). Acesso em: 10 ago. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**. Geneva, 2006. Disponível em: <[http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy\\_english\\_web.pdf](http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2019.

**Contatos:** [steffi.y@hotmail.co.jp](mailto:steffi.y@hotmail.co.jp) e [perola.brocaneli@mackenzie.br](mailto:perola.brocaneli@mackenzie.br)