

Trabalho de Graduação
Curso de Geografia

**A IMPORTÂNCIA DE ÁREAS VERDES PARA O CONFORTO TÉRMICO: Uma
análise comparativa entre a Avenida Paulista e o Parque Trianon**

Eric Seiti Koga

Prof. Dr. Diego Correa Maia

Rio Claro (SP)

2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

Eric Seiti Koga

A IMPORTÂNCIA DE ÁREAS VERDES PARA O
CONFORTO TÉRMICO: Uma análise comparativa entre a
Avenida Paulista e o Parque Trianon

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Geociências e
Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro,
da Universidade Estadual Paulista Júlio
de Mesquita Filho, para obtenção do grau
de Bacharel e Licenciatura em Geografia.

Rio Claro - SP
2019

K78i Koga, Eric Seiti
A importância de áreas verdes para o conforto térmico : Uma análise comparativa entre a Avenida Paulista e o Parque Trianon / Eric Seiti Koga. -- Rio Claro, 2019
66 p. : il., tabs., fotos, mapas + 1 CD-ROM

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura - Geografia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro
Orientador: Diego Corrêa Maia

1. Áreas Verdes. 2. Clima Urbano. 3. Conforto térmico. 4. Ilha de calor urbana. 5. Ilha de frescor. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Eric Seiti Koga

A IMPORTÂNCIA DE ÁREAS VERDES PARA O
CONFORTO TÉRMICO: Uma análise comparativa entre a
Avenida Paulista e o Parque Trianon

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências
Exatas - Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, para obtenção do grau de
Bacharel e Licenciatura em Geografia.

Comissão Examinadora

_____ (orientador)

Rio Claro, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) aluno(a)

assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a todos da minha família que sempre apoiou todas as minhas decisões em especial meus pais que sempre fizeram de tudo por mim.

Agradeço aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado nos bons e maus momentos e também sempre me apoiaram nas minhas escolhas.

Agradeço também ao meu Orientador, Diego Correa Maia, pela disposição do seu tempo para me ajudar na realização desse trabalho.

Agradeço ao INPE, pela disponibilização dos seus dados sempre que foi solicitado.

Ao Prof. Dr. Joel Silva Santos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que sempre foi muito atencioso e mesmo a distância buscou me ajudar no projeto.

A Prof. Dra. Gabriela Lima, que também a distância sempre me ajudou muito para a estruturação desse trabalho.

Agradeço também a República Repingaiada, que me acolheu nesses anos todos, e que foram parte importante do meu ciclo em Rio Claro.

Muito obrigado!

RESUMO

O rápido e desordenado processo de urbanização da cidade de São Paulo, provocou alterações no espaço urbano que impactaram diretamente no microclima local, causando as chamadas ilhas de calor urbanas (ICU), que resulta em um grande desconforto térmico para a população. Esse fenômeno ocorre com mais intensidade em regiões muito adensadas de edificações, e é um grande desafio para os estudos relacionados ao clima urbano. Uma das formas de mitigar esse efeito, é a criação de mais áreas verdes dentro da cidade, que ameniza as temperaturas e controla a umidade do ar.

Para entender o comportamento das ilhas de calor, e a importância das áreas verdes urbanas, foi realizado um estudo comparativo em uma escala de microclima, onde foram comparados dentro de um raio de aproximadamente 450 metros, a temperatura e umidade relativa da Avenida Paulista e do Parque Trianon. Para isso, foi feito um levantamento bibliográfico de teorias-base para a pesquisa, depois, foram realizadas medições *in loco* nos dois pontos durante as estações de outono e inverno. A última etapa da pesquisa, foi a aplicação de questionários para obter a percepção de conforto térmico dos transeuntes que frequentavam o ambiente, onde pôde-se perceber o nível de desconforto térmico das pessoas nos dois pontos, através de um método indutivo.

Palavras-chave: Áreas Verdes; Avenida Paulista; Clima Urbano; Conforto térmico; Parque Trianon São Paulo; Ilha de calor urbana; Ilha de frescor

ABSTRACT

The fast and disorderly process of urbanization in São Paulo City caused changes in the urban space which directly impacted in the local microclimate, causing urban heat islands (UHI), resulting in a huge thermal discomfort to the population. This phenomenon occurs with more intensity in regions that have a denser amount of buildings and this is very challenging for the studies related to the urban climate. One way to mitigate this effect is creating more green areas in the cities which will collaborate to decrease temperature and control air humidity.

To understand heat islands behavior and the importance of urban green areas, a comparative study on microclimate scale was conducted. It was compared within a radius of approximately 450 meters. The temperature and relative humidity of Paulista Avenue and Parque Trianon. For that a bibliographic survey of the base theories for research was made, after that an on-site measurement was realized on the two sites during fall and winter. The last research stage was questionnaires application to obtain a perception of thermal comfort from the passersby who are frequently in the area, it's visible the level of thermal discomfort from people in both sites through an inductive method.

Key-words: Freshness island; Green Area, Paulista Avenue; Parque Trianon; São Paulo; Thermal Comfort; Urban Climate; Urban Heat Island,

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Microclima Local	19
Figura 2- Ilha de Calor Urbana	20
Figura 3- Termohigrômetro.....	26
Figura 4- Termohigrômetro apoiado sobre o tripé	27
Figura 5- Mapa de localização das análises microclimáticas	28
Figura 6- Áreas densamente urbanizadas no Brasil.....	30
Figura 7- Comportamento da temperatura em São Paulo	32
Figura 8 - Avenida Paulista no ano de 1902.....	34
Figura 9 – Avenida Paulista nos dias atuais.....	36
Figura 10- Vista aérea do Parque Trianon	38
Figura 11- Local onde foram realizadas as medições	39
Figura 12- Entrada do Parque Trianon.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Efeitos da presença de áreas verdes em ambientes urbanos.....	24
Tabela 2- Variáveis medidas <i>in loco</i>	25
Tabela 3- Médias registradas durante o outono	47
Tabela 4 - Médias registradas durante o inverno	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Comportamento higrométrico da Avenida Paulista durante as medições de outono	44
Gráfico 2 - Comportamento higrométrico do Parque Trianon durante as medições de outono	45
Gráfico 3 - Comportamento higrométrico da Avenida Paulista durante as medições de inverno.....	46
Gráfico 4 - Comportamento higrométrico do Parque Trianon durante as medições de inverno.....	46
Gráfico 5 – Pergunta 1:	50
Gráfico 6- Pergunta 2	51
Gráfico 7- Pergunta 3	51
Gráfico 8 – Pergunta 4	52
Gráfico 9 – Pergunta 5	52
Gráfico 11 – Pergunta 7:	54
Gráfico 12 Pergunta 8:	55
Gráfico 13 – Pergunta 9	55
Gráfico 14 – Pergunta 10	56
Gráfico 15 - Pergunta 11	57
Gráfico 16- Pergunta 12:	58

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.2. Estrutura do trabalho.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1. Urbanização como um espaço de contradições.....	14
2.2. Estudos relacionados ao Clima Urbano	15
2.3. Teoria Geral dos Sistemas: O Sistema Clima Urbano	16
2.4. Microclima, ilhas de calor urbana e ilhas de frescor	18
2.5. Conforto Térmico em ambientes externos	21
2.6. Sustentabilidade Urbana	22
2.7. Áreas Verdes Urbanas e seus efeitos	23
3. ESTUDOS DE CASO	25
3.1. Metodologia do estudo de caso	25
3.3. Avenida Paulista: História e Centralidade	33
3.4. Parque Trianon.....	36
4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS.....	39
4.1. Estudos Microclimáticos.....	40
4.1.1. Medição em abril.....	40
4.1.2. Medições de maio.....	41
4.1.3. Medição de julho.....	42
4.1.4. Medições de agosto.....	43
4.1.5. Medição de setembro	43
4.2. Gráficos e tabelas dos resultados apresentados	44
4.3. Questionário e resultados	48
4.3.1. Questionário em relação a Avenida Paulista	50
4.3.2. Questionários em relação ao Parque Trianon.....	53
4.3.3. Comparação da percepção térmica entre os dois ambientes	57
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
BIBLIOGRAFIA	60
APÊNDICE.....	65

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização se intensificou a partir da Revolução Industrial, em que se percebeu um intenso fluxo de migração das zonas rurais, para as cidades e desde então, com o crescimento das cidades esse processo vem se intensificando.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), no ano de 2016, 54% da população mundial viviam em áreas urbanas. (UN, 2016). Para 2030, estima-se que este dado suba para até pelo menos 60%, levando em consideração que as cidades no contexto global, estão se tornando cada vez mais populosas.

Em qualquer cidade, independente do seu grau de desenvolvimento ou de planejamento, haverá impactos socioambientais em decorrência do processo de urbanização, nos países subdesenvolvidos, esses impactos são mais intensos.

A urbanização tardia, desenfreada e mal planejada, que são característicos desses países subdesenvolvidos, fez com que suas grandes cidades, não tivessem tempo de desenvolver infraestruturas urbanas adequadas, causando diversos impactos para os habitantes. Um dos impactos que podemos destacar, é o clima urbano.

Esse intenso processo de urbanização, ocasionou a remoção da cobertura vegetal de forma arbitrária, onde ela foi substituída por edifícios e estruturas urbanas cada vez mais complexas. Muitas dessas estruturas, absorvem e irradiam uma quantidade de calor muito grande, gerando particularidades climáticas e ocasionando mudanças nos padrões climáticos locais e topoclimáticos, dentre os quais, destacamos o aquecimento das cidades, com a formação de ilhas de calor urbana (ICU), e conseqüentemente, o desconforto térmico.

É muito importante que se tenha uma preocupação em conseguir uma resiliência entre a população e o clima. Na história humana, os aspectos climáticos sempre exerceram uma influência direta nas atividades humanas, com o passar dos séculos, o homem passou a controlar cada vez mais a natureza de acordo com suas necessidades. Apesar dessa evolução, o resultado foi uma alteração da dinâmica climática local, o que acaba influenciando diretamente na qualidade de vida da população da região.

As construções das áreas urbanas se deram de maneira bastante heterogênea, sendo construída por diferentes formas e materiais, esse fator faz com que dentro do

perímetro urbano da cidade se encontrem diversos microclimas diferentes, e muitas vezes desfavoráveis para as pessoas.

De acordo com Critchfield, 1974 (apud AYOADE, 1986, p. 290), “A saúde humana, a energia e o conforto são mais afetados pelo clima do que por qualquer outro elemento do meio ambiente”

Sabe-se que as condições de temperatura, a umidade do ar e a dispersão (seja o vento ou mesmo a poluição), acabam tendo influência direta na manifestação e propagação de doenças, epidemias e endemias humanas (AYOADE 1986).

Poucas cidades no Brasil tiveram seu desenvolvimento planejado, e nota-se que as cidades com melhores índices qualidade de vida no mundo tem um fator em comum: a presença de áreas verdes e espaços para o uso público desses locais. Tais espaços são responsáveis por uma significativa melhora na qualidade de vida da população.

Uma das formas de pensar a sustentabilidade, é o entendimento do clima urbano, que é um fator extremamente relevante e também um importante componente da qualidade de vida para o mundo moderno.

Em uma megacidade como São Paulo, com sua complexidade de relações, é ainda mais desafiador compreender os fenômenos de clima urbano e ilhas de calor.

O nosso recorte espacial, foi a região da Avenida Paulista, onde localizado principal centro do capital financeiro do país e a consequente concentração edifícios, de pessoas e automóveis. No local, encontra-se também o Parque Trianon, no qual está localizada uma área verde, que forma uma ilha de frescor e um microclima muito mais agradável em relação a Avenida. As diferentes morfologias do espaço urbano, acabam resultando em diferenças térmicas e higrométricas em uma escala microclimática, o que acarreta na formação de ilhas de calor e ilhas de frescor dentro de um recorte espacial pequeno.

1.2. Estrutura do trabalho

Este primeiro capítulo, foi introdutório, onde foi apresentado o tema que foi estudado, de modo geral, expondo a sua relevância do estudo para o planejamento das cidades.

No segundo capítulo, serão apresentados os referenciais teóricos essenciais para o seu desenvolvimento e compreensão do tema. Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos, capítulos de livros e trabalhos acadêmicos relacionados aos estudos de Clima Urbano com destaque para os estudos ligados ao microclima urbano e conforto térmico. Foram essenciais para a base teórica, os trabalhos dos professores Carlos Augusto Monteiro e Tarik Azevedo, Magda Lombardo em que os autores trabalharam de modo aprofundado, os conceitos de clima urbano e o clima na cidade de São Paulo. Outros temas desenvolvidos nesse tópico, foram sustentabilidade urbana, áreas verdes e sua relevância, e noções de estudos e aplicações de conforto térmico

O terceiro capítulo, será a apresentação do estudo de caso. Nesse capítulo serão apresentadas as características físico-naturais da cidade de São Paulo, assim como um levantamento histórico do seu processo de urbanização, assim como a história da Avenida Paulista reforçando sua relevância para a cidade, e também a história e diversidade encontrada no Parque Trianon.

O quarto capítulo, será apresentado e discutido os resultados do trabalho realizado, apresentando as medições registradas *in loco*, assim como gráficos dos dados obtidos. Será apresentado também os resultados dos questionários aplicados para os transeuntes que foram entrevistados.

E o quinto e último capítulo, serão feitas as discussões finais e conclusões tiradas a partir do desenvolvimento deste projeto

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir serão apresentadas as teorias básicas e essenciais para a elaboração do trabalho.

2.1. Urbanização como um espaço de contradições

A urbanização brasileira, ocorreu de maneira rápida e sem o devido planejamento. O crescimento se deu de maneira mais intensa principalmente entre a década de 1950 e 1970. Em paralelo a este panorama, presenciamos uma modernização do campo, uma das principais causas do êxodo rural, tornando as cidades cada vez mais populosas. Com isso, as cidades não conseguiram se estruturar de maneira adequada, resultando em problemas para a população que chegava do campo.

O censo do IBGE de 2010, no Brasil, 84% da população brasileira, vivem em áreas urbanas. Diante disso, se torna cada vez mais importante pensar em formas de melhorar a qualidade de vida das populações que vivem em espaços urbanos.

CARLOS, 2004, descreve a cidade, como um espaço de diferentes contradições. Na maioria das vezes, o meio urbano é associado como símbolo modernidade e progresso, porém o que se percebe em muitos casos, é a perda da qualidade de vida, desigualdade social, ou problemas ambientais causados pelo seu crescimento sem o devido planejamento.

O processo de urbanização é uma construção humana, é um produto de uma sociedade em uma determinada época, sendo o resultado de trabalho humano, e também uma acumulação histórica deste trabalho, que resulta no espaço que é observado cotidianamente. De acordo com Carlos (1992 p. 45):

A cidade como uma construção enquanto construção humana, produto social, trabalho materializado, apresenta-se enquanto formas de ocupações. O modo de ocupação se dá a partir da necessidade de realização de determinada ação, seja de produzir, consumir, habitar ou viver.”

O espaço urbano, é portanto, o resultado da interação entre o passado e presente. A medida que a sociedade se desenvolve, se relaciona com o espaço e aprofunda as relações sociais, a cidade vai ganhando novos elementos. Com isso, ela vive em constante dinamismo.

A cidade evolui de forma desigual ao longo de seu espaço, tanto do ponto de vista social, “natural” ou arquitetônico. Isso faz com que hajam diferentes cidades

dentro de uma só, devido a sua complexidade de relações, heterogeneidade e diversidade espacial.

Ao fazer uma análise do espaço urbano, podemos notar que os quarteirões, adensamento de edifício, sua morfologia, o planejamento dos bairros, conferem a urbe aspectos particulares, em diferentes aspectos.

Essas diferentes morfologias urbanas, faz com que haja a formação de diferentes microclimas na cidade, onde de acordo com a construção, o nível de arborização e de edificação, há uma influência direta na sensação térmica da população.

2.2. Estudos relacionados ao Clima Urbano

A contribuição de Monteiro (1976) foi essencial para os estudos de clima urbano, principalmente por conta da sua análise integrada dos elementos atmosféricos e os seus efeitos sobre a população, que permitiu a partir disso, contribuir para o planejamento das cidades. Seus estudos foram base para uma escola da climatologia brasileira, e foi essencial para a análise rítmica dos fenômenos climáticos nas cidades.

O clima urbano é um sistema que abrange o clima em um determinado espaço terrestre e também o seu processo de urbanização. (MONTEIRO, 2003)

É importante que se estabeleça ao analisar o clima das cidades, levando em consideração, as múltiplas e complexas relações que são estabelecidas entre o homem e o meio, levando em conta o grau de intensidade e os conjuntos de forças que resultam no clima das cidades. Nesse sentido, o clima urbano não deve ser tratado como um processo puramente físico, tendo que se somar as relações sociais que se formam em um dado espaço da cidade.

O Clima Urbano, como objeto de estudo, ganhou força na academia entre os anos 60 e 70, em um período de relevante crescimento tecnológico no mundo com a corrida espacial, no período conhecido como Guerra Fria, foi possível notar também a criação de uma maior consciência com relação a questões ambientais.

O estudo do clima urbano é bastante complexo, resultado da própria complexidade do espaço urbano. Isso faz com que suas análises se deem de modo bastante interdisciplinares, dialogando com diversas áreas da geografia.

O estudo do clima vem se tornando cada vez mais recorrente mundialmente. No Brasil não é diferente, Monteiro (1976), alavancou muito os estudos de

Climatologia no Brasil, no qual o autor passou a realizar pesquisas, tendo como recorte espacial, os climas locais e regionais.

Nesta perspectiva, o grupo de pesquisadores, sob coordenação do Prof. Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, deram início aos estudos na área de climatologia, com um foco maior na interação do Clima com as atividades realizadas pela sociedade, possuindo assim um detalhamento maior dos estudos na área. Alguns exemplos dos estudos feitos, foram com relação ao planejamento urbano, regional, ambiental e agrícola.

Já nas universidades brasileiras, vinha se instaurando uma grande crítica marxista, junto disso passou a se ter uma preocupação com relação a grande desigualdade social, e com o meio ambiente, o último que era deixado de lado antes. (Monteiro, 2003)

O exacerbado processo de urbanização, formou posteriormente as chamadas regiões metropolitanas, onde se notou muito mais um imprevisto para as formações das grandes cidades do que o planejamento urbano das mesmas. Com isso, viu-se uma grande calamidade urbana, os fatores ambientais foram totalmente negligenciados. O estudo da Geografia Física era mais focado em aspectos geomorfológicos devido ao processo de ocupações em morros, e consequentemente os deslizamentos que eram comuns. (MONTEIRO, 2003)

Com as diversas contradições que envolvem o espaço urbano e o seu crescimento mal pensado, é inevitável que se resulte em diversas crises, sejam elas, sociais, econômicas políticas, e naturais. O ambiente urbano vai se tornando cada vez mais artificial, o que acaba gerando expressivos impactos sobre o local modificado.

Ao longo dos anos, o homem provocou diversas alterações no meio ambiente, sendo assim, novas relações foram criadas. A urbanização foi uma nova forma de se fazer o uso do solo e a interação com o espaço, e isso fez com que se formasse um mesoclima particular nas cidades, que se evidencia ainda mais nos centros urbanos adensados.

2.3. Teoria Geral dos Sistemas: O Sistema Clima Urbano

Como colocado no tópico anterior, Monteiro (1976) foi essencial para os avanços dos estudos em Climatologia no Brasil, o método sistêmico desenvolvido em seu trabalho nos permite fazer uma análise microclimática mais eficaz.

A Teoria Geral dos Sistemas (T.G.S.), permite receber perguntas e dar respostas. O clima urbano em seu estudo precisa compreender desde os fenômenos

mais simples, aos mais complexos, possuindo uma moldura que possa abarcar diversas cidades do globo, independente das particularidades. (MONTEIRO, 2003)

Monteiro coloca que deve-se haver um sistema singular que abrange um clima local (fato natural) e a cidade (fato social). Esse sistema, não deve se preocupar com o grau de urbanização e o quão intensa foi esse processo em uma determinada cidade.

A montagem dessa teoria deve ser feita em função dos objetivos de estudos, não havendo uma ordem de grandeza para a construção desse sistema de análise

O Sistema Clima Urbano (S.C.U.), tem como objetivo uma melhor compreensão da peculiaridade da cidade. A ecologia natural do local associada também a ação antrópica no local. O homem constitui-se, como parte desse sistema.

Um fator que é importante de destacar, é que se trata de um sistema aberto, por conta da intensa troca de energia e matéria que há entre os ambientes urbanos e o meio em que estes estão inseridos. É um sistema que permite a entrada e saída de energia. Isso permite a retroalimentação do mesmo.

O autor, destaca também que esse organismo urbano cria sua própria particularidade na superfície terrestre. Nesse caso, a forma urbana, o uso e ocupação de solo, alteram o balanço de energia. Isso se dá, em decorrência da modificação dos níveis de absorção, reflexão e armazenamento de energia que ocorre no local, devido às características específicas de cada material construído, podendo ocorrer anomalias térmicas, como por exemplo, ilhas de calor.

Esse fenômeno mencionado, traz também para a população, canais de percepções, como por exemplo, conforto térmico, qualidade do ar, ou até mesmo tempestades e tornados, dependendo da região em que a ocupação urbana ocorre.

Importante mencionar o fato que essas relações entre o homem e a “natureza”, não se se dão de maneira homogênea, isso faz com que ocorram os fenômenos microclimáticos, em que as sensações humanas sejam sentidas pelos habitantes de diferentes formas.

A partir dessas análises do sistema que envolve o clima urbano, Monteiro enfatiza em seus estudos a necessidade para um crescimento urbano planejado e sustentável.

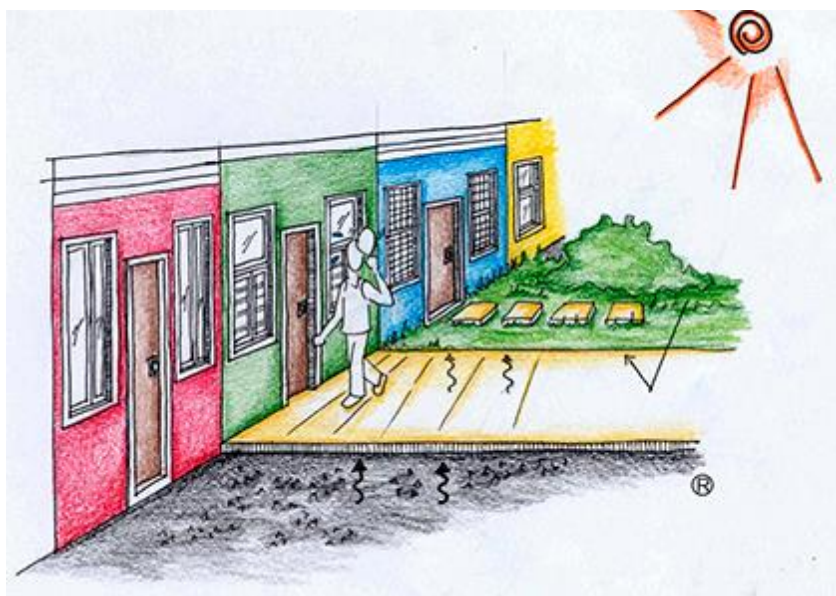
2.4. Microclima, ilhas de calor urbana e ilhas de frescor

A definição de uma escala climática de análise é essencial para o método e os objetivos do trabalho relacionado ao clima urbano, e com isso definem os critérios para compreender um determinado fenômeno estudado. Os estudos de clima sempre estão ligados a sua extensão em um dado espaço e também ao seu tempo de duração. Para isso, é necessário que haja uma definição de intensidade e frequência de um dado fenômeno. (RIBEIRO, 1993)

Este trabalho, trata de uma escala local, onde as distâncias entre os pontos estudados são de poucos metros, sendo assim, será adotado o microclima como escala de estudo.

Segundo a definição de AYOADE (1986): “a microclimatologia está preocupada com o estudo do clima próximo da superfície ou de áreas muito pequenas, com menos de 100 metros de extensão”

O microclima é uma escala climática que abrange extensões da superfície terrestre, realmente pequenas. Se trata da escala de análise mais próxima dos indivíduos, como mostra na **Figura 1**

Figura 1- Microclima Local

Microclima Local Fonte: projetEEE MMA

Na figura acima, é demonstrado, um exemplo bastante cotidiano das pessoas, em um ambiente que apresenta diferentes temperaturas percebidas pelo indivíduo, de acordo com os tipos de superfícies encontradas, em que há diferentes níveis de albedo absorvido pelo solo.

No exemplo, o asfalto é mais quente em decorrência de um menor albedo, devido a sua cor escura que absorve mais radiação solar, muito mais quente do que encontra-se na calçada e no gramado da imagem.

O fenômeno se dá, devido às características das áreas urbanizadas. A mudança entre o espaço alterado e a energia solar, que faz com que haja uma diferença no albedo, e ocasiona um fenômeno denominado Ilhas de calor, no qual vemos que há uma mudança de temperaturas em ambientes mais edificadas. (Lombardo, 1985).

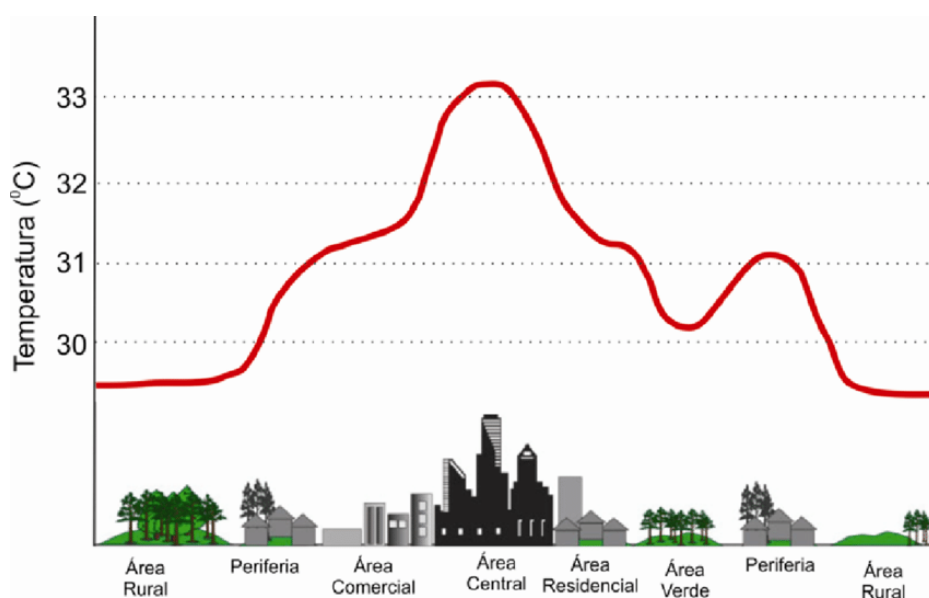
Lombardo (1985), estudou o fenômeno de ilhas de calor na Região Metropolitana de São Paulo, onde observou que as áreas construídas armazenam muito mais calor do que em relação a áreas verdes.

Os materiais edificados, aquecem muito mais rápido com a radiação solar e libera essa energia armazenada em forma de calor. Somado a esse fator, há um aumento da emissão de calor realizado pelos automóveis que circulam esses espaços.

A formação das Ilhas de Calor Urbanas (ICU), é resultado dos elementos composto pelas cidades em decorrência da ação humana. É um fenômeno que ocorre em todas as latitudes do mundo, e em todas as cidades. No entanto, este fenômeno é mais intenso nas megacidades devido a maior concentração de construções.

Na **Figura 2** é ilustrado por meio de um gráfico de temperatura a ocorrência deste fenômeno, onde a temperatura do ar se comporta de diferentes maneiras à medida que o uso e ocupação na cidade muda.

Figura 2- Ilha de Calor Urbana



Fonte: Adaptado de EPA (2008)

No exemplo da figura acima, a linha vermelha indica a temperatura, que aumenta na medida em que há o adensamento das construções humanas. No esquema apresentado, a “Área Central”, possui temperaturas maiores do que outros pontos da cidade. Em contrapartida, as menores temperaturas, são registradas em áreas verdes e na área rural da cidade.

Segundo Costa (2009), esse fenômeno se deve devido às áreas arborizadas possuírem na maioria dos casos temperatura menores do que os centros urbanos formando ilhas de frescor. Ainda segundo o autor, as ilhas de frescor são bolsões de ar menos aquecidos devido a presença de vegetação na cidade, que provoca o “Efeito Oásis” ou “Efeito Parque”.

As vegetações nessas áreas funcionam como isolantes térmicos, reduzindo a temperatura do ar, devido a absorção da radiação no local. Isso se dá não apenas por

conta do efeito de sombreamento, mas também devido ao processo de evapotranspiração

Isso faz com que haja uma umidificação e resfriamento do ambiente por meio do vapor d'água liberado pela fotossíntese. Isso faz com que as ilhas de frescor reduzam os extremos climáticos que presenciamos nos grandes centros urbanos, e que se formem microclimas mais saudáveis para esses ambientes. (FERREIRA, apud ROMERO, 2001)

2.5. Conforto Térmico em ambientes externos

No que diz respeito aos estudos que a climatologia realiza, o conforto térmico está relacionado a um estudo que visa o bem estar do ser humano.

O conforto térmico define-se como uma condição mental do indivíduo, em que ele consiga se satisfazer com o ambiente em que se encontra. Há uma necessidade de que haja um equilíbrio entre o calor produzido pelo corpo e o perdido para o ambiente em questão.

Os primeiros estudos acerca do tema, datam do início do século XX, onde tinha como objetivo, entender como que as condições térmicas afetavam o rendimento dos trabalhadores. Nos estudos de climatologia urbana, esse assunto se torna essencial para os planejamentos municipais.

Como abordado anteriormente, há uma necessidade de abordar os estudos de clima urbano de maneira sistêmica, e buscar por meio disso, mitigar os diversos problemas climáticos gerados em decorrência do processo de urbanização. As ilhas de calor que são formadas nos grandes centros urbanos, está diretamente ligada com a noção de desconforto térmico.

Segundo Monteiro, o conforto térmico é um índice de avaliação e percepção humana, sendo um filtro perceptível bastante significativo, porque afeta diretamente as pessoas que frequentam o lugar. Essa sensação, envolve os componentes termodinâmicos que se inter-relacionam, como a o calor, a ventilação, e a umidade relativa do ar (MONTEIRO, 2003)

O conforto térmico em ambientes externos está diretamente ligado com a morfologia do espaço urbano (ou seja, com relação a materialidade que foi construído o espaço em questão)

A definição de conforto térmico não é simples, tendo em vista que esse termo, envolve não apenas o fator físico-ambiental (temperatura do ar, umidade, velocidade

do vento e etc.), mas também o individual (relacionado ao seu metabolismo próprio e também a forma na qual o indivíduo está vestido).

Com isso, para se saber o nível de conforto, são necessários testes *in loco* com a população, verificando as suas vestimentas, a temperatura da pele e o nível de radiação absorvida por essas pessoas.

Sendo assim, a radiação solar, a umidade relativa do ar e a velocidade do vento acabam sendo essenciais para a sensação térmica dos indivíduos.

Se o ambiente em questão não oferece condições térmicas agradáveis para os indivíduos, temos a condição de desconforto térmico no local.

A formação de estruturas urbanas, adensadas e compactas, acabam acarretando diretamente no desconforto térmico da população que frequenta o espaço local devido a formação de ilhas de calor como colocado no item anterior.

2.6. Sustentabilidade Urbana

Segundo Barbosa, (2014) sustentabilidade urbana, não se limita apenas a questões ecológicas, mas também a qualidade de vida da população e as interações sociais. Uma cidade sustentável, é aquela que é justa, promove participação e igualdade de direitos, onde suas infraestruturas façam um uso seguro dos recursos naturais de maneira eficiente. (ROCHA, 2018 apud ROGERS, 2000)

A qualidade de vida em ambientes urbanos, está atrelada a diversos fatores, entre eles podemos colocar a infraestrutura, o seu desenvolvimento econômico e social, como também a questão ambiental. (LOBODA; ANGELIS, 2005)

Como colocado no tópico anterior, a construção do espaço urbano, interfere diretamente no microclima do local, a morfologia do espaço urbano, é a forma da qual ele é constituído, podendo ampliar ou reduzir os efeitos de ilha de calor. É essencial, portanto, que a morfologia urbana esteja adequada ao clima local. (BARBOSA, 2014)

Nos dias atuais, os projetos de arquitetura voltados para planejamento territorial necessitam de ter uma base sustentável. Apesar dos extensos estudos relacionados ao planejamento da cidade, e conforto térmico e planejamentos sustentáveis, a aplicabilidade ainda é muito baixa tanto em São Paulo, como nas demais cidades brasileiras.

A dificuldade de se fazer uma cidade mais sustentável, se dá principalmente pelo fato do seu mau planejamento inicial, decorrente dessa urbanização rápida que se se deu no local. Outro fator que deve ser colocado em questão, é a possibilidade

de manipulação do conceito de acordo com um determinado interesse políticos e econômicos de uma dada sociedade. (BARBOSA, apud Sachs)

2.7. Áreas Verdes Urbanas e seus efeitos

A presença de áreas verdes urbanas, é um dos pontos essenciais no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável de cidades.

Com relação ao conforto térmico, há extensos estudos que nos apresentam esses espaços como forma de mitigação para o desconforto térmico e a melhora da qualidade de vida para a população local.

A definição de áreas verdes, segundo Ministério do Meio Ambiente:

“As áreas verdes urbanas são consideradas como o conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. Essas áreas verdes estão presentes numa enorme variedade de situações: em áreas públicas; em áreas de preservação permanente (APP); nos canteiros centrais; nas praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas; nos jardins institucionais; e nos terrenos públicos não edificados.”

São consideradas áreas verdes urbanas, segundo o Ministério do Meio Ambiente, as praças, parques, jardins, e até mesmo alguns cemitérios.

Esses espaços, permitem que haja um equilíbrio maior de qualidade do ar, temperatura e umidade, tendo uma influência direta na amenização de ilhas de calor que são formadas pelo clima urbano, melhora também a circulação de ventos e consequentemente melhora a umidade relativa do ar e a poluição sonora do ambiente.

A presença de vegetação aumenta significativamente a capacidade de minimizar radiação solar, temperatura e a umidade relativa do ar.

A vegetação em ambientes urbanos é um importante regulador para o balanço térmico, tendo em vista que as plantas possuem capacidade de absorção de calor naturalmente. (LOMBARDO, 1985).

Na **Tabela 1**, mostra a influência das áreas verdes para um melhor conforto térmico da cidade.

Tabela 1- Efeitos da presença de áreas verdes em ambientes urbanos

Influência das áreas verdes	Em relação a:
- Ação purificadora por: * Fixação de poeira por materiais residuais * Depuração bacteriana e de outros microrganismos * Reciclagem de gases através dos mecanismos fotossintéticos * fixação de gases tóxicos	• Composição atmosférica
- Luminosidade e temperatura: A vegetação ao infiltrar a radiação solar, suaviza as temperaturas extremas - Umidade: a vegetação contribui para conservar a umidade do solo, atenuando sua temperatura; - Reduz a velocidade do vento - Mantém as propriedades do solo: permeabilidade e fertilidade - Fornece abrigo a fauna existente	• Equilíbrio solo-clima-vegetação
- Amortece os resíduos de fundo sonoro contínuo e descontínuo, de caráter estridente, que ocorrem nas grandes cidades	Nível de ruído

Fonte: Adaptado pelo autor (LOMBARDO 1990, apud Malaguti, 2014, p.26)

Na cidade, esses espaços com infraestrutura urbana planejada, somada a presença de áreas verdes, está diretamente ligado também a um outro problema social gravíssimo na cidade, que é a alta especulação imobiliária na cidade. Notamos que em bairros mais abastados como os localizados na Zona Oeste e Jardins, por exemplo, há um grande aumento dos preços dos imóveis em áreas arborizadas.

Já regiões mais quentes construídas em decorrência do tipo de materiais das moradias, ou também áreas de risco na periferia onde vemos a ocupação irregular de moradores de baixa renda, onde também são afetados por mais poluição devido à

localização e também uma qualidade de vida consideravelmente pior em relação aos bairros-jardins (TARIFA, 2001).

3. ESTUDOS DE CASO

Dado o referencial teórico apresentado, a seguir, apresentarei o estudo de caso, no qual serão colocados os aspectos físicos e socioeconômicos da cidade de São Paulo, posteriormente, será feito um levantamento histórico da Avenida Paulista e do Parque Trianon.

3.1. Metodologia do estudo de caso

Para entender a diferença microclimática do local escolhido, foram feitas medições *in loco* com um Termohigrômetro, foram coletados dados de temperatura e umidade relativa (UR) da região pela manhã (às 9 horas) e no período da tarde (às 15 horas).

Na **Tabela 2**, é apresentado o equipamento, as variáveis e as unidades de medidas utilizadas:

Tabela 2- Variáveis medidas *in loco*

Equipamento	Variável	Unidade
Termohigrômetro	Temperatura do Ar	°C
Termohigrômetro	Umidade Relativa	%

A seguir, as **Figuras 3 e 4**, respectivamente, mostram o modelo do termohigrômetro utilizado nas medições e ele apoiado sobre o tripé nos dois pontos escolhidos, estando a uma altura fixada de 1,5 metros em relação ao solo.

Figura 3- Termohigrômetro



Foto: autor, 2019

Figura 4- Termohigrômetro apoiado sobre o tripé



Foto: Autor, 2019.

As análises foram feitas entre os meses de abril (tendo o seu início no dia 20) até setembro (dia 6). Sendo assim, os resultados foram obtidos em um período de baixa umidade e pouca chuva durante os meses.

O primeiro ponto de análise escolhido, foi a Avenida Paulista (Ponto A), em que se encontra uma grande concentração de prédios espelhados, na altura do número 1106. O segundo ponto é o Parque Trianon- Tenente Siqueira Campos (Ponto B), localizado em frente ao Masp, na própria Avenida Paulista, como mostra a **Figura 5**

Figura 5- Mapa de localização das análises microclimáticas



Fonte: Google Earth

A distância entre os dois pontos analisados é de aproximadamente 450 metros.

A seguir, será apresentada a área de estudo, onde serão analisados os dados gerais da cidade de São Paulo, da Avenida Paulista e do Parque Trianon.

No tópico 4, serão mostrados os resultados dos registros de temperatura e umidade durante o período estudado, apresentando gráficos e análises dos dias em que foi feito o estudo.

Será mostrado também o resultado dos questionários aplicado os transeuntes do local, onde serão associados aos registros obtidos de temperatura e umidade relativa (UR), e como esses resultados são percebidos pelas pessoas que frequentam a Avenida Paulista e o Parque Trianon. Sendo assim, foi utilizado um método indutivo para avaliar o conforto térmico.

3.2. Aspectos Gerais da cidade de São Paulo

A cidade está localizada aproximadamente a 23°21' de latitude e 46°44' de longitude junto do Trópico de Capricórnio.

No que diz respeito ao aspecto Geomorfológico, a cidade está localizada entre terras altas (altitudes entre 720 e 850 metros) denominada Planalto Atlântico onde se encontra algumas variações nas feições dos morros, colinas, maciços e várzeas. (TARIFA 2003).

Em relação ao seu clima, a cidade se encontra em uma área de transição entre Tropical Úmido de Altitude com período seco definido e Subtropical permanentemente úmidos do Brasil Meridional (TARIFA 2003)

Tarifa e Armani (2003), identificaram duas estações bem definidas de acordo com as medições do Mirante de Santana, encontrando uma estação quente e chuvosa entre os meses de outubro a maio (entre a primavera e verão) e outra fria e seca entre abril e setembro (outono e inverno).

A capital paulista, é hoje o maior polo econômico da América Latina. O PIB de São Paulo, representa 18% da economia brasileira e 55% do Estado de São Paulo, o seu PIB per capita é de 57.071,43. (IBGE, 2019)

O desenvolvimento econômico da cidade de São Paulo, esteve muito atrelada à cultura cafeeira do século XIX. Com a economia expandindo, atraiu também imigrantes, sendo que em uma década, vieram 900.000 migrantes para o Estado. O cenário, favoreceu para que houvesse na época grandes investimentos estrangeiros. (AZEVEDO, 1958 p.12-13)

Na **Figura 6**, vemos um mapa de intensidade do Brasil referente ao processo de urbanização.

Figura 6- Áreas densamente urbanizadas no Brasil



Fonte: IBGE, 2015 IBGE, DGC/Coordenação de Cartografia

As manchas vermelhas, indicam as áreas urbanas concentradas do Brasil. Podemos ver uma concentração dessas manchas próximas a Região Metropolitana de São Paulo, devido a sua relevância econômica não apenas para o Estado mas também para o país.

Atualmente, vemos que a cidade passa por um intenso processo de metamorfose, que é resultado de um fenômeno mundial de um mundo globalizado, com novos padrões de competitividade, e um desenvolvimento de novos serviços que são modernos devido ao crescimento cada vez maior do setor financeiro. Novas atividades são implementadas no território, onde as indústrias produtivas foram para o interior do Estado, alterando a divisão espacial do trabalho.

Em São Paulo, cada vez mais, vemos a materialização de uma nova forma de organização espacial na cidade, por padrões impostos mundialmente, onde há uma

mudança nesse padrão de competitividade, onde o setor produtivo (indústrias) dá lugar para o setor financeiro. É onde o Estado entra, para que se possa facilitar, ou lidar com essas contradições do capital. O espaço urbano tornou-se portanto uma nova realidade da metrópole.

Com o mundo globalizado, que se tem visto cada vez mais comum é a questão do processo de edificação das cidades, no que diz respeito a sua arquitetura. Ao contrário do que seria necessário, as cidades cresceram de maneira que não houvesse a preocupação com a questão específica do clima de cada região. Foi muito comum, ver nas grandes cidades brasileiras, inclusive São Paulo, crescendo e importando modelos arquitetônicos de cidades cujo o clima é temperado, no caso, centros urbanos da Europa e Estados Unidos.

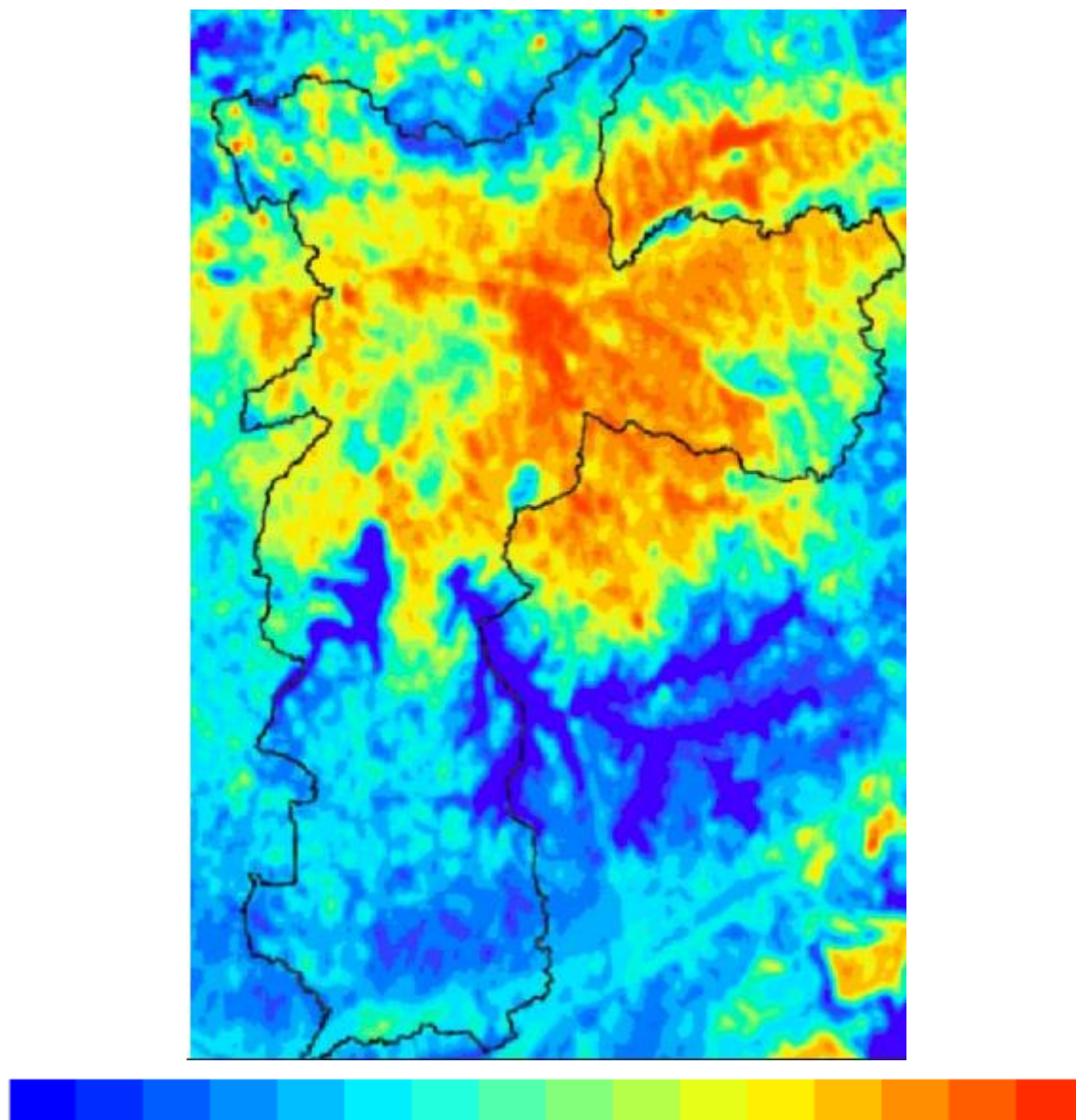
Com base em toda essa relevância, a cidade adquiriu uma centralidade no ponto de vista econômico, o que atraiu ao longo de sua história diversos habitantes ao longo da sua história. A população estimada da cidade é de 12.176.866 habitantes, com uma densidade demográfica de 7398,26 hab./km². (IBGE 2018)

As consequências vivenciadas pela grande metrópole, formada sem o devido planejamento, tanto do ponto de vista social como ambiental, tornou a cidade um espaço de contradições e desigualdades sociais, onde o processo de urbanização se deu de maneira extremamente rápida e mal planejada, resultando em problemas sociais e ambientais, o que está diretamente ligada com a qualidade de vida e saúde da população residente. Os problemas ambientais desse processo de ocupação mal planejado são inúmeros, como: enchentes, deslizamentos de terra, poluição do ar, poluição sonora.

Há também a formação de ilhas de calor na cidade, que se manifesta ao longo do espaço urbano de acordo com ao seu uso e ocupação.

A seguir, a **Figura 7** apresenta um mapa de temperatura da cidade de São Paulo:

Figura 7- Comportamento da temperatura em São Paulo



Fonte: Atlas Municipal de São Paulo

Na figura, os intervalos das bandas termais, foram divididas em 16 faixas espectrais, em que o tom de azul mais escuro representa temperaturas mais amenas, e a laranja escura, temperaturas mais quentes nos diferentes pontos do município. Essa figura, permite mostrar a distribuição de temperatura ao longo da Região Metropolitana de São Paulo.

Vemos que o centro da cidade, é um dos pontos que concentram as temperaturas mais altas da região, devido ao adensamento de edifícios, pessoas e veículos presentes no local e a consequente formação de ilhas de calor. O recorte

espacial desse trabalho, irá trabalhar essa região, mais especificamente o eixo do centro expandido da cidade, onde está localizada a Avenida Paulista, em que se concentra um dos principais polos econômicos do país que será contextualizado no tópico a seguir.

3.3. Avenida Paulista: História e Centralidade

Tarifa, 2003, fez algumas subdivisões do município em Unidades Climáticas, a área central, onde está localizada a Avenida Paulista foi classificada pelo autor como: Clima Tropical Úmido do Planalto Paulistano.

O planalto onde hoje encontramos a Avenida, era um espaço de passagens para boiadas que caminhavam para os matadouros. Com a ideia de urbanizar a área dando espaço para as carruagens e criar também espaço para os palacetes da época. Nas novas residências, predominavam as oligarquias agrárias da época

A Avenida Paulista foi criada no dia 8 de dezembro de 1891, ela possui aproximadamente 3 quilômetros de extensão, plana e localizada em uma das áreas mais altas da cidade, tendo seu início na Praça Marechal Cordeiro de Farias, e término na Praça Oswaldo Cruz (do sentido Consolação-Paraíso).

A Avenida surgiu com a intenção de expandir a cidade para além da região central que já era totalmente ocupada e valorizada (como Campos Elísios, República, Higienópolis).

O capital imobiliário cresceu bastante, com as estratégias de grandes empresários, valorizando bastante o local. O projeto das elites oligárquicas era uma urbanização que representasse o crescimento econômico da cidade. A abertura da Avenida, tinha como o intuito o desejo desses grupos de explicitar a nova realidade que São Paulo passava a viver. (SHIBAKI, apud PEREIRA, 2004)

Paralelo a essa formação espacial, houve o loteamento dessa área nobre, onde passaram a se instalarem a elite paulista da época. Os mais pobres, foram indo para os subúrbios da cidade, em áreas menos valorizadas e muitas vezes, ocupando áreas de risco.

A valorização imobiliária, se deu em locais de terras mais altas, tendo em vista que o processo de urbanização da cidade. A princípio, a Avenida foi tomada por grandes casarões dessas mesmas elites. Porém, esse padrão de construção teve uma grande mudança.

Na **Figura 8**, pode-se notar o caráter da Avenida nos seus anos iniciais após sua criação, com o caráter residencial, com grandes casarões da elite Paulistana da época.

Figura 8 - Avenida Paulista no ano de 1902



Fonte: São Paulo Antiga.

Com a crise de 1929, muitas famílias tiveram que vender seus casarões, que foram comprados por investidores. Passava a haver uma transição do padrão local, os imóveis que eram em sua maioria de caráter residencial, se transformavam em edifícios de alto padrão e em sua maioria, prédios comerciais.

O processo de verticalização da cidade foi vinculado a reprodução do capital financeiro e imobiliário. A estruturação da mesma, se deu pelo mercado de consumo e no modo de habitar da classe dominante (SHIBAKI, apud SOUZA, 1994 P. 130)

A década de 50, foi marcada pela transição, antes desse período, o perfil da Avenida era predominantemente residencial, passando a partir desta década receber os empreendimentos comerciais e de serviços, que passava a sair do centro histórico da cidade, expandindo para outras regiões.

A medida que a cidade de São Paulo se expandia na urbanização, a Paulista se modernizava, se tornando cada vez mais uma área comercial. O final da década de 60 e início da de 70, foi quando começaram a se consolidar de vez na região. O capital financeiro foi se consolidando cada vez mais, e conseqüentemente, o fluxo da região se tornou bastante intenso essa transformação, obrigou que a gestão municipal fizesse alterações na infraestrutura da região, tendo em vista a maior necessidade de circulação para o local.

A década de 80, foi marcada pelo surgimento de “padrões internacionais” da arquitetura dos prédios da avenida, a maioria dos grandes bancos, se firmaram na região,

Nas duas próximas décadas, esse padrão se espalhou para outros pontos do centro expandido, indo para Avenida Luiz Carlos Berrini e nos bairros próximos à Marginal Pinheiros. A centralidade nessa época foi dividida com outros novos polos. (SHIBAKI, apud, ALVES, 2005, P. 141)

Hoje, vemos a predominância do setor de serviços especializados. A metrópole paulista, sendo uma “cidade global”, acaba portanto, tendo que mudar o padrão, antes industriais, para hoje, ligado ao setor terciário da economia.

Por conta dessa importância para a cidade que se foi construído historicamente no local, podemos notar que a Avenida (assim como a cidade), passa por constantes transformações. Como apresentado, já foi espaço para casarões, manifestações políticas, edifícios comerciais, prédios e escritórios, e hoje, cada vez mais, se reforça como uma importância cultural para a cidade.

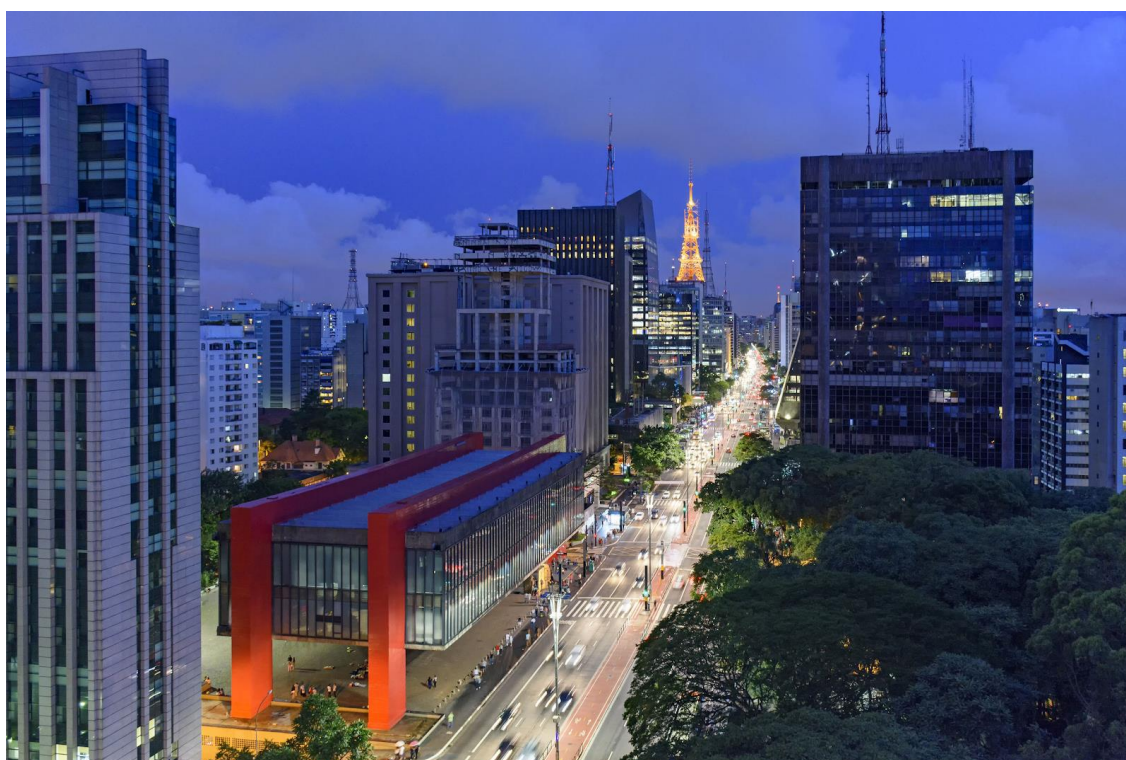
Na avenida é possível notar uma diversidade muito grande de manifestações artísticas, reforçando a sua multifuncionalidade. A morfologia do espaço que vemos na Avenida Paulista, reflete bastante as mudanças espaciais que ela passou ao longo de sua existência, onde alguns casarões antigos ainda estão presentes na região, dominada por bancos e escritórios.

Em decorrência dos grandes fluxos diários de pessoas, a Paulista conta com uma rede de transporte bastante completa, sendo atendida por diversas linhas de ônibus vindas de diversos pontos da cidade.

Com relação às linhas de metrô, a Paulista é atendida pela Linha- 2 -Verde, onde pode-se encontrar três estações ao longo de sua extensão (Estação Consolação; Trianon-Masp; Brigadeiro).

A seguir, na **Figura 9**, vemos a Avenida Paulista nos dias atuais, na imagem, podemos observá-la no período da noite, em que vemos grandes fluxos de veículos, circulando pela avenida. Uma grande característica do local é a grande movimentação que se tem diariamente no lugar. Atualmente, restam apenas cinco casarões que foram tombados como patrimônio cultural da cidade.

Figura 9 – Avenida Paulista nos dias atuais



Fonte: Google

Do ponto de vista socioambiental, os principais problemas encontrados no local é a poluição devido ao excessivo número de veículos que circulam no local diariamente e também a formação de ilhas de calor, devido a alta densidade de prédios que estão instaladas na região.

3.4. Parque Trianon

O Parque Tenente Siqueira Campos (Trianon), está situado no bairro Cerqueira César estando no cruzamento da Avenida Paulista com a Rua Peixoto Gomide, número 949.

O Parque criado em 1892, foi projetado arquiteto Ramos de Azevedo. Possui 48.600 metros quadrados de área, possui resquícios de fauna e flora da Mata Atlântica, estes aspectos, fazem com que o Parque seja um grande espaço de lazer

para a população que frequenta o local, principalmente em dias quentes onde há uma ilha de frescor bastante perceptível.

Segundo informa o site da Prefeitura de São Paulo em relação a flora encontrada no parque, temos:

“abacateiro (*Persea americana*), alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolia*), bambu-imperial (*Bambusa vulgaris*), cabeça-branca (*Euphorbia leucocephala*), cacto-candelabro (*Euphorbia ingens*), cinamomo (*Melia azedarach*), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), falsa-seringueira (*Ficus elastica*), ipê-de-el-salvador (*Tabebuia rosea*), jambeiro (*Syzygium jambos*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), magnólia-amarela (*Magnolia champaca*), paineira (*Ceiba speciosa*), pau-d'água (*Dracaena fragrans*), pau-ferro (*Libidibia ferrea* var. *leiostachya*), pau-formiga (*Triplaris americana*), suinã (*Erythrina speciosa*), tipuana (*Tipuana tipu*) e unha-de-vaca (*Bauhinia variegata*). Já foram registradas 73 espécies vasculares, das quais estão ameaçadas de extinção: pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).”

Já no que diz respeito a sua fauna, pode-se encontrar no local, 34 espécies de aves.

A criação do Parque, foi importante para a preservação da vegetação local. Atualmente, o espaço recebe uma grande atração cultural, exposições de obras de arte, se transformando em um importante espaço de lazer, na avenida mais movimentada da capital paulista.

Sua importância para o local, vai além do ponto de vista ecológico, microclimático ou de melhoria da qualidade do ar. O espaço permite também que as pessoas que frequentam possam realizar atividades físicas, o que melhora substancialmente a saúde delas.

Por conta de toda essa biodiversidade encontrada no local, o Parque é alvo de diversos estudos de diversos pesquisadores, principalmente no que diz respeito a Infraestrutura verde e resiliência urbana.

A seguir, as figuras **10** e **11** mostram o Parque Trianon em duas perspectivas, sendo elas uma foto externa (aérea) e interna do parque respectivamente:

Figura 10- Vista aérea do Parque Trianon



Parque Trianon - São Paulo/SP. Fonte: Google

Figura 11- Local onde foram realizadas as medições



Foto: autor, 2019

4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Durante o período em que foram feitas as medições, não houveram dias chuvosos.

Na região da Avenida Paulista não há uma estação meteorológica fixa para que possamos trazer dados específicos da região, porém há trabalhos acadêmicos que desenvolveram estudos de análise sobre a formação deste microclima específico no entorno da região. Para algumas análises, os estudos recomendam a obtenção de dados da estação meteorológica do IAG- USP.

De acordo com Tarifa e Armani (2000), com relação ao que ocorre nas transformações de energia e poluição devido a urbanização, temos que nesta região por conta da intensa verticalização há uma alteração considerável no fluxo de radiação e do vento, com isso, acaba prejudicando a circulação de ar no local.

Já no Trianon, devido a influência da vegetação existente em sua parte interna, faz com que sejam criados volumes de trocas de ar que ocasiona no isolamento térmico do ambiente. Isso faz com que as variações entre as máximas e as mínimas, sejam menores e mais estáveis.

Com relação aos períodos em que houveram as medições, vale ressaltar o panorama geral do outono e inverno de 2019, antes de avaliar os microclimas da região estudada.

Segundo informações do INMET, 2019, o outono, teve seu início no dia 20 de março de 2019, vimos um elevado nível de precipitação, acima da média para o período, alguns dias, chegaram a ter pancadas muito fortes e chuvas de granizo.

Com relação ao inverno, o nível de temperaturas e pluviosidade foram mais altas do que a média no mesmo período. A temperatura máxima registrada no período foi de 35,9, enquanto a mínima do inverno foi de 6,5°C, que ocorreu no dia 7 de julho. A média da temperatura máxima na cidade, foi de 24,6°C, que representa um grau acima da série histórica que é de 23,6°C.

4.1. Estudos Microclimáticos

A seguir, serão analisadas as medições *in loco* feita durante o período de realização do projeto. No total, foram feitas oito medições, sendo delas quatro no outono e quatro no inverno. Em alguns casos, de um predomínio de algum evento meteorológico relevante, será trazido para um melhor entendimento das características climáticas de cada dia.

4.1.1. Medição em abril

O dia 20 de abril de 2019, foi o primeiro dia das séries de medições feitas para este trabalho.

No dia a temperatura permaneceu alta durante boa parte do dia, com baixa umidade relativa (UR), sem nenhuma possibilidade de chuva, devido ao fato de a região estar sob domínio de um centro de alta pressão atmosférica (anticlinal)

provocado pela Alta tropical do Atlântico Sul (ASAS). Esse evento permite explicar o tempo ensolarado, baixa umidade relativa, e as poucas nuvens presentes no céu durante todo o dia.

Pela manhã, a temperatura na Avenida Paulista era de 21,4°C, com UR de 50%. Enquanto no Parque Trianon, no mesmo horário, a temperatura registrou 19,8°C, com UR de 55%.

Durante a segunda parte das medições, às 15 horas, na Avenida Paulista, a temperatura registrou 28,4°C, com poucas nuvens e alta insolação, a UR de 38%. Já no Parque Trianon, a temperatura no mesmo horário, foi de 24,5°C e UR de 39%, fazendo com que o conforto térmico dentro do Parque estivesse consideravelmente maior.

4.1.2. Medições de maio

No mês de maio, foram realizadas três medições. As medições se deram nos dias: 4, 11 e 25.

No dia 4, a região Sudeste estava sob domínio de um sistema de alta pressão, no período da manhã, o céu estava com algumas nuvens, porém ensolarado e sem possibilidade de chuva. Importante destacar também que nesse dia foram registradas as maiores temperaturas do período em que as medições foram realizadas. Na Avenida Paulista, às 9 horas, a temperatura do ar era 25,4°C e UR de 60%. Já no Parque Trianon, a temperatura foi de 23,5°C com UR de 62%.

No período da tarde, a diferença de temperatura entre os dois pontos ficou mais evidente. O segundo registro do dia, na Avenida Paulista, a temperatura chegou a 29,1°C, com UR de 46%, o céu estava bastante ensolarado, com pouco vento e poucas nuvens. Já no Parque Trianon, a temperatura marcou 25,6°C, com umidade relativa de 49%. O sombreamento dentro do Parque Trianon, por conta das árvores, somado a uma maior velocidade do vento, também colaborou para o conforto térmico do parque no dia.

O segundo dia de medição no mês de maio, se deu no dia 11, as temperaturas foram relativamente altas para o outono, com baixa nebulosidade e ensolarado durante todo o dia. No período da manhã, as diferenças de temperatura entre os dois pontos não foram tão grandes. Na Paulista, a temperatura foi de 21,2°C com UR de 71%. No Parque, a temperatura foi de 20,3°C com UR de 72%.

Já na segunda parte das medições, período da tarde, a diferença de temperatura e umidade foi consideravelmente maior: Na Avenida, a temperatura registrada foi de 28,4°C, com UR de 48%, enquanto no Trianon, a temperatura foi de 24,6°C com uma UR maior, de 56%. Pelo fato de estar ensolarado, e com poucas nuvens, o sombreamento foi outro fator importante para o conforto térmico dentro do Parque.

No dia 25, foi realizada a última medição de outono, foi o dia em que ocorreram também as temperaturas mais baixas dos registros feitos no outono. No dia anterior, houve a chegada de uma frente fria advindo de um sistema frontal vindo do Sul do país para o Sudeste. A temperatura durante o dia segundo dados da previsão do tempo do IAG-USP, não passaram dos 20°C, enquanto a mínima, foi de 12°C.

No período da manhã, o céu estava limpo e com poucas nuvens, predominando nuvens baixas do tipo *cumulus*. Na Avenida Paulista, durante as primeiras medições, realizadas pela manhã, a temperatura registrada foi de 12,3°C, com UR de 56%. No Parque Trianon, a temperatura foi de 12,6°C com UR de 62%. Apesar da temperatura parecida, o conforto térmico era mais agradável dentro do Parque devido à forte corrente de vento que se formava na Paulista.

Já no período da tarde: o céu continuou bastante nublado coberto de nuvens, a temperatura na Avenida foi de 18,7°C com umidade relativa de 51%. No Parque Trianon, a temperatura foi de 17,2°C, com UR de 53%. Apesar da temperatura sensivelmente menor dentro do Parque Trianon, a Avenida Paulista apresentava um desconforto térmico maior para o frio, novamente devido ao forte corredor de vento que formou na região.

4.1.3. Medição de julho

A medição realizada no dia 27 de julho foi a primeira realizada no inverno. De acordo com os dados do CPTEC-INPE, predomina na região um sistema de Alta Pressão que mantém o tempo bastante seco e baixa nebulosidade.

No primeiro registro do dia (9 da manhã), a temperatura estava amena. Na Avenida, a temperatura foi de 17,9°C, com UR de 57%. Já no Trianon, a temperatura foi de 17,4°C e 58% de UR.

Às 15 horas, a temperatura aumentou consideravelmente, onde na Avenida chegou a 26,6°C com UR de 28%. No Parque, a temperatura estava mais agradável onde foram registrados 23,3°C com UR de 32%.

4.1.4. Medições de agosto

No mês de agosto, as medições foram realizadas nos dias 1 e 3.

No dia 1 de agosto, o tempo permaneceu estável na região. Pela manhã, o dia estava ensolarado na Avenida, e também no Parque, o céu estava sem nenhuma nuvem em ambos os pontos.

Na Avenida, o termohigrômetro registrou 15,8°C com UR de 66%. Já no Parque Trianon, a temperatura e a umidade, não variaram muito em relação a Avenida, sendo registrado uma temperatura de 15,4°C, com uma UR de 67%.

No período da tarde, o céu continuou ensolarado e sem nuvem, porém a temperatura aumentou consideravelmente e diferente do período da manhã o vento estava bem fraco. A temperatura registrada na Avenida, foi de 27°C com uma UR de 27%. No Parque Trianon, a temperatura foi de 24,4°C, com uma UR de 30%.

O dia 3 de agosto, foram registradas as menores temperaturas do período de medições, devido um sistema frontal vindo do sul do país, simultâneo a esse sistema, houve também um aumento das condições de chuva com a presença de um cavado, deixando o tempo instável em alguns pontos de São Paulo, segundo informa o Boletim Técnico do CPTEC-INPE. O céu estava bastante nublado com nuvens baixas do tipo *Cumulus*. No entanto, não havia sinal de chuvas na região.

Pela manhã, na Avenida, foi registrado 10,7°C e UR de 58%. No Parque Trianon, a temperatura registrada foi de 11,2°C com UR de 68%. Pela tarde, o tempo se manteve fechado e com muitas nuvens. A temperatura na Avenida foi de 16,5°C com UR de 65%. No Parque, a temperatura foi de 17,5°C com UR de 74%.

É importante destacar que o desconforto térmico para o frio, se deu na Avenida, devido a temperaturas mais baixas e uma corrente de vento maior do que em relação ao Parque.

4.1.5. Medição de setembro

No dia 6 de setembro, foi realizada a última medição para este trabalho. A cidade estava sob influência de uma frente fria que havia trazido chuvas e aumento na umidade nos dias anteriores, sendo assim, tempo se manteve fechado durante a manhã e tarde. Predominavam no céu nuvens baixas do tipo *cumulus*.

Pela parte da manhã, o vento na Avenida estava muito forte, estando bastante desconfortável para o frio, ao contrário do Parque que embora estivesse frio, não havia vento. A temperatura na Avenida Paulista foi de 15°C, com uma UR de 65%. No

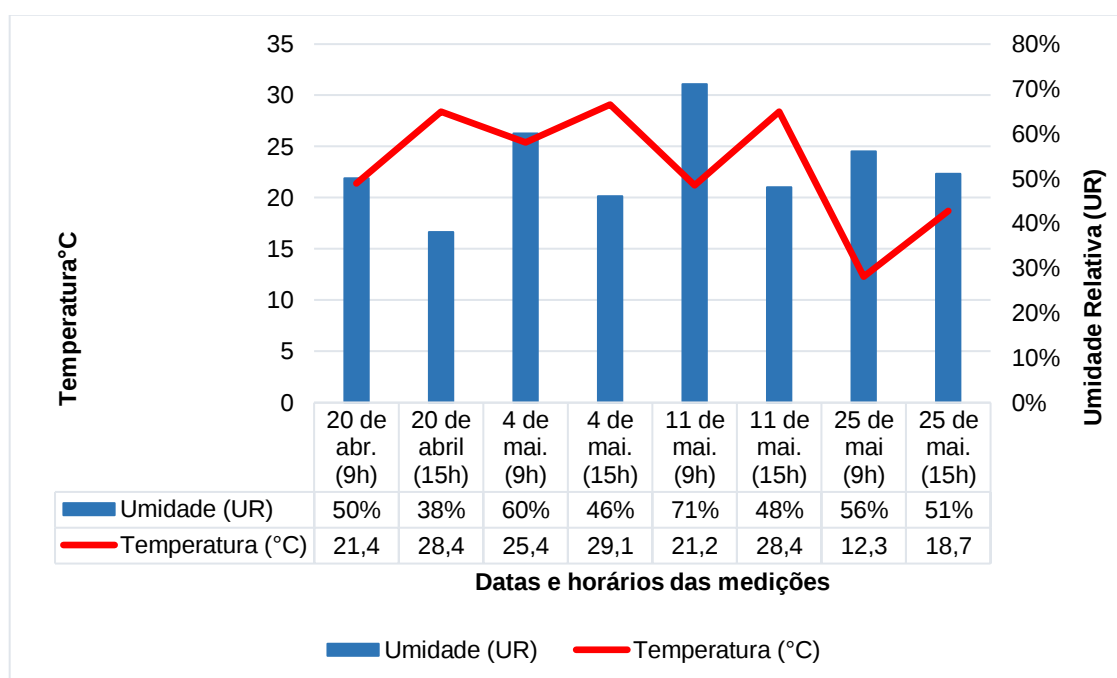
Parque Trianon, a temperatura registrada foi de 14,7°C, com UR de 73%. Às 15 horas, na Avenida Paulista a temperatura foi de 16,4°C com UR de 67%. Já no Parque, a temperatura foi de 16,7°C, com UR de 76%.

4.2. Gráficos e tabelas dos resultados apresentados

A seguir, serão apresentados os comportamentos gráficos dos resultados obtidos com as medições.

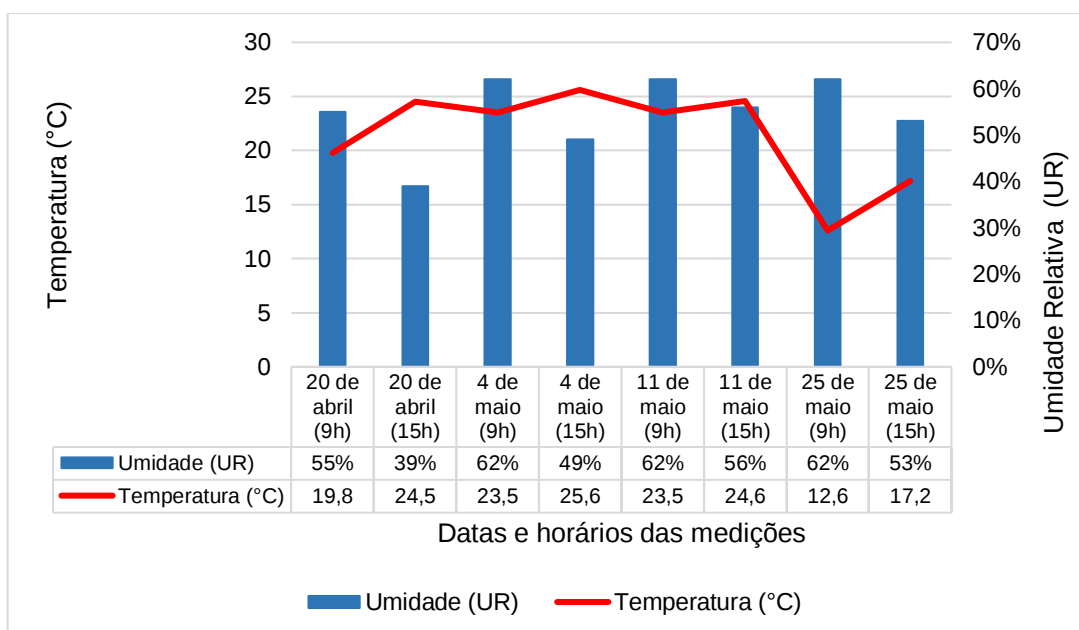
Os Gráficos 1 e 2, mostram os comportamentos da temperatura e umidade relativa da Avenida Paulista e do Parque Trianon, respectivamente durante as medições de outono:

Gráfico 1- Comportamento higrométrico da Avenida Paulista durante as medições de outono



Elaborado pelo autor, 2019

Gráfico 2 - Comportamento higrométrico do Parque Trianon durante as medições de outono



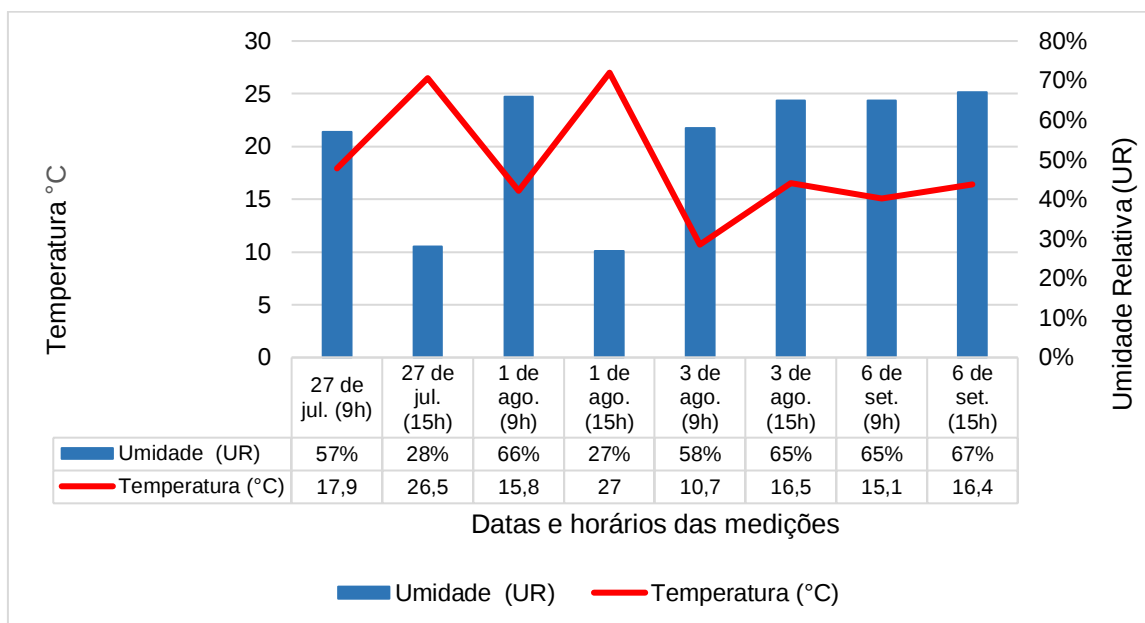
Elaborado pelo autor, 2019

Podemos notar, comparando o comportamento dos dois gráficos, que a amplitude térmica da Avenida Paulista é consideravelmente maior, principalmente em dias mais quentes. Isso comprova o efeito regulador que as árvores possuem.

Durante esse período, a diferença da média da temperatura entre os dois pontos, foi de 1,7°C

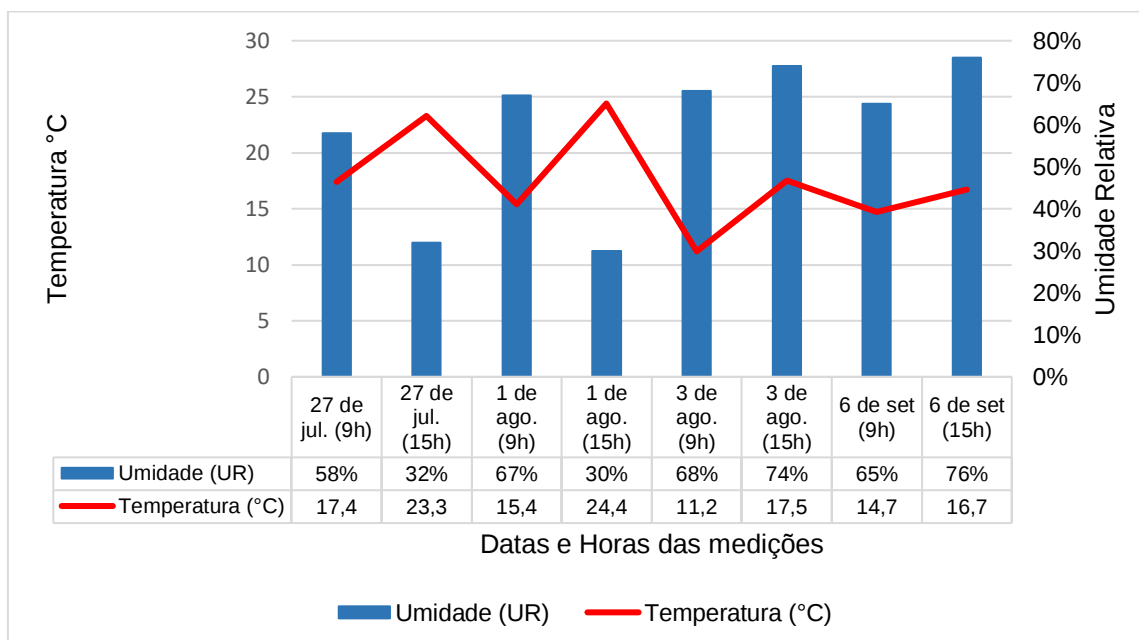
Já os gráficos **3** e **4**, apresentam as mesmas variáveis registradas, só que no período de inverno:

Gráfico 3 - Comportamento higrométrico da Avenida Paulista durante as medições de inverno



Elaborado pelo autor, 2019

Gráfico 4 - Comportamento higrométrico do Parque Trianon durante as medições de inverno



Elaborado pelo autor, 2019

Durante o inverno, em dias mais frios principalmente, notou-se na Paulista, um desconforto térmico para o frio. As temperaturas mais baixas vistas no ambiente,

foram as registradas na Avenida Paulista. Isso se explica, porque as construções urbanas, absorvem e dissipam mais a energia, o que faz com que a amplitude térmica sejam maiores na comparação entre os dois ambientes.

Os ventos na Avenida Paulista, eram mais agressivos do que no Trianon, outro fator que influenciou bastante no desconforto térmico na Avenida.

A tabela 3, apresenta as médias de temperatura do ar (levando em consideração as máximas e mínimas) e umidade relativa (levando em consideração as máximas e mínimas) dos dois pontos durante o período de outono:

Tabela 3- Médias registradas durante o outono

Médias de outono	Avenida Paulista	Parque Trianon
Temperatura do ar	26,8°C	21,4°C
Temperatura Máxima	28,7°C	26,5°C
Temperatura Mínima	20,2°C	20,7°C
Umidade Relativa	52%	54,75%
Umidade Máxima	69%	62,1
Umidade Mínima	47,8	46%

Elaborado pelo autor, 2019

Pode-se notar, uma grande diferença da média entre os dois pontos nas medições realizadas no outono, foi de 5,4°C. O que comprova o efeito considerável de ilha de frescor criada pelo Parque onde a temperatura do ar é amenizada em dias mais quentes.

A umidade relativa média no Parque foi sensivelmente maior em relação a Avenida Paulista, devido a presença de muitas árvores que filtram e regulam a umidade do ambiente.

Já na **Tabela 4**, representa as médias dos dados registrados durante as medições de inverno:

Tabela 4 - Médias registradas durante o inverno

Médias de inverno	Avenida Paulista	Parque Trianon
Temperatura do ar	18,2°C	17,5
Temperatura Máxima	20,9°C	19,4
Temperatura Mínima	17,3°C	17,3
Umidade Relativa	54,10%	58,70%
Umidade Máxima	60,30%	59,80%
Umidade Mínima	48%	50,60%

Elaborado pelo autor, 2019

Podemos notar que a diferença da média de temperatura na Paulista em relação ao Parque Trianon diminuiu se comparado ao período anterior (sendo apenas de 0,7°C mais quente em relação ao Trianon). Isso se deu, em decorrência da Avenida Paulista ter registrado em dias frios, temperaturas mais frias do que o Parque.

Em relação a umidade relativa, podemos perceber que ela se manteve consideravelmente maior no Parque Trianon quando comparado com a Avenida Paulista, tendo uma diferença maior entre os dois pontos do que em relação aos registros de outono.

4.3. Questionário e resultados

Para conseguir um melhor resultado comparativo entre os dois pontos analisados, o questionário foi aplicado em frente ao Parque Trianon como mostra na **Figura 12**, com pessoas que entravam ou saíam do local. Com isso era possível aplicar o questionário com pessoas que presenciavam os dois ambientes em que este trabalho foi estudado.

Figura 12- Entrada do Parque Trianon



Foto: autor, 2019

No total, foram aplicados 20 questionários, o dia escolhido para a sua aplicação foi o dia 4 de maio, em que as temperaturas registradas foram as mais altas do período analisado

Com relação a estrutura do questionário, sua primeira etapa, foram apenas perguntas relacionadas a Avenida Paulista. A segunda, parte foi relacionado ao Parque Trianon. A última pergunta do questionário, foi em relação aos dois pontos. As perguntas abarcaram a frequência em que as transeuntes que frequentam os dois lugares, o que elas faziam neles e suas percepções em relação ao conforto térmico nos dois ambientes, como é mostrado no Apêndice do trabalho.

O questionário de outono foi aplicado no dia 4 de maio, onde conforme já analisado no item 4.1, foram registradas as maiores temperaturas do período analisado (29,1°C e umidade relativa de 46%).

Por ser em um sábado, em um dia quente, foi o dia em que o Parque estava com um número alto de pessoas, em sua maioria a lazer. Com isso dos perfis. Das 20

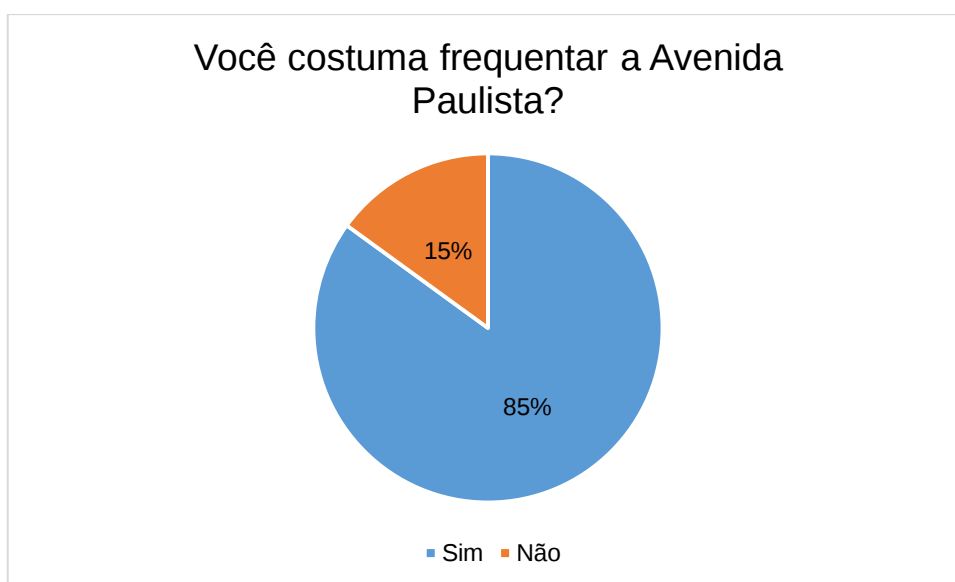
pessoas entrevistadas, 8 delas estavam pela região a trabalho, 5 estavam utilizando roupa social. A aplicação dos questionários se deram das 12 horas até as 14:30.

Para a apresentação das perguntas e respostas dos questionários aplicados, foi escolhido a representação em forma de gráficos, onde se permite mostrar as perguntas e respostas de forma clara e objetiva. Junto deles, serão feitos alguns comentários acerca do que foi observado.

4.3.1. Questionário em relação a Avenida Paulista

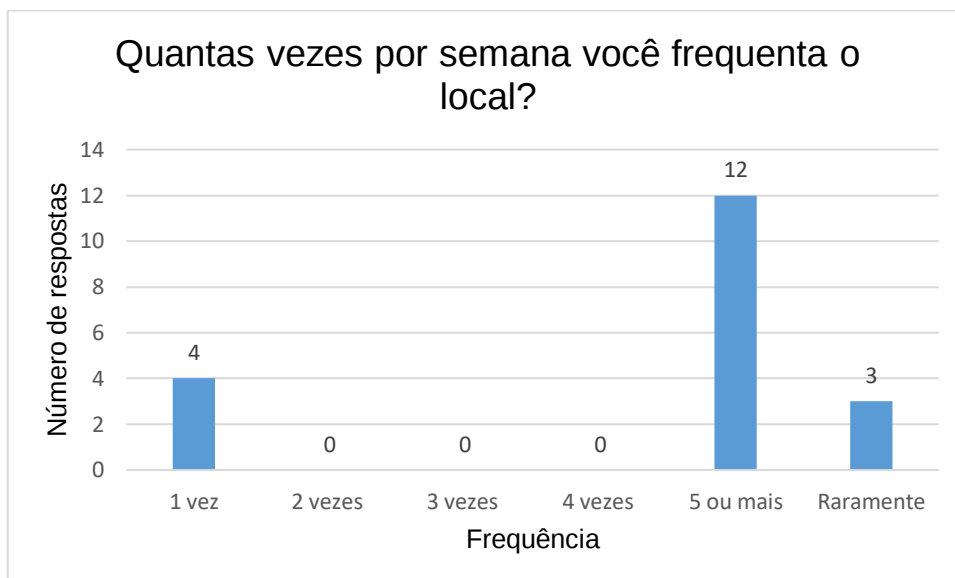
No que diz respeito a Avenida Paulista, dos 20 transeuntes entrevistados, 17 dos entrevistados disseram frequentar e apenas 3 disseram não frequentar regularmente o local, como mostra o **Gráfico 5**.

Gráfico 5 – Pergunta 1:



Elaborado pelo autor, 2019

O **Gráfico 6**, mostra a frequência de vezes na semana em que os entrevistados costumam estar no local:

Gráfico 6- Pergunta 2

Elaborado pelo autor, 2019

Com relação às atividades exercidas pelos entrevistados, dos 20 entrevistados, 8 pessoas trabalhavam no local, 6 estavam nele a lazer e 4 moravam próximos a ele, como indica o **Gráfico 7**

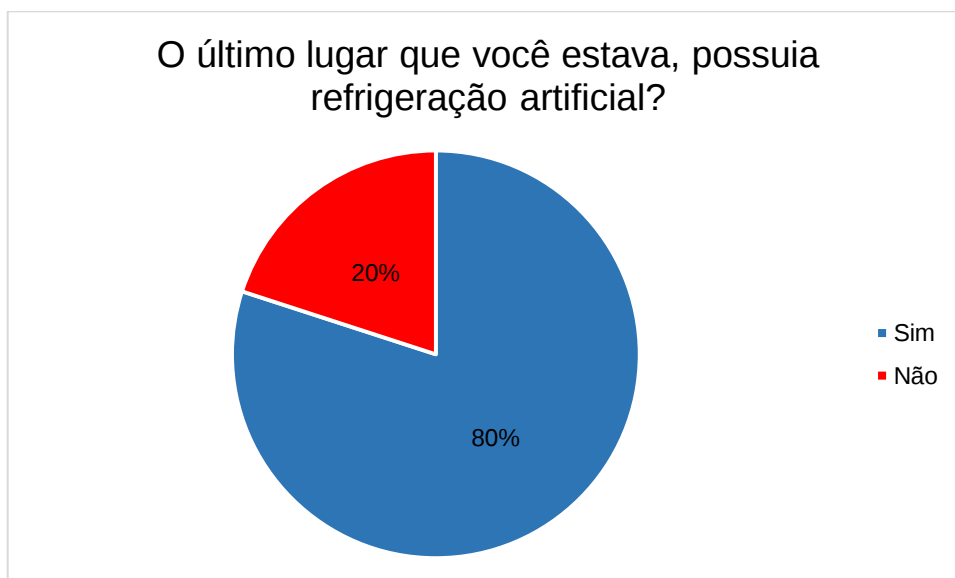
Gráfico 7- Pergunta 3

Elaborado pelo autor, 2019

Das 8 pessoas que disseram trabalhar no local, 6 estavam trabalhando no dia, e estavam utilizando roupa social.

Dos 20 entrevistados, 16 deles vieram de um ambiente com refrigeração artificial, e apenas 4 não estavam em locais com essas características, como mostra o **Gráfico 8**:

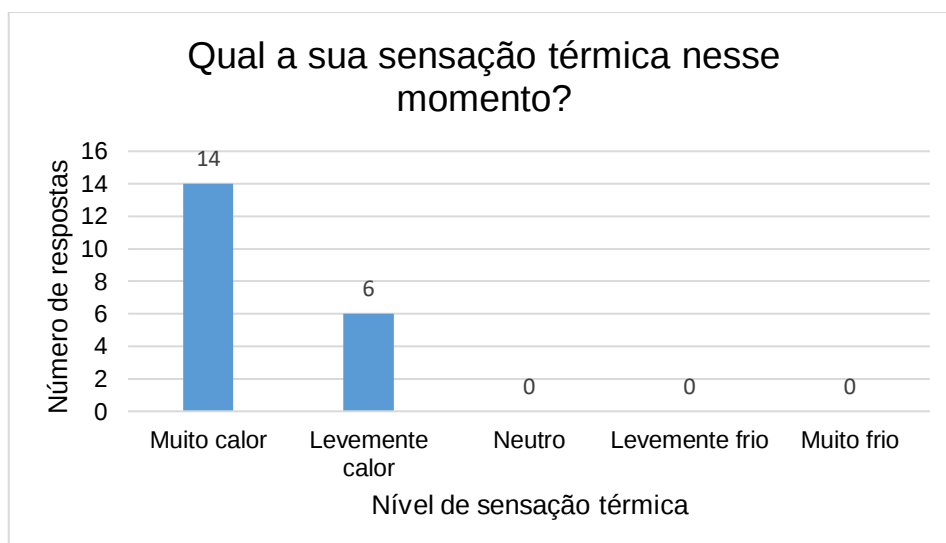
Gráfico 8 – Pergunta 4



Elaborado pelo autor, 2019

O **Gráfico 9**, mostra a sensação de desconforto térmico em relação a temperatura na Paulista, em que dos 20 entrevistados, 14 transeuntes disseram estar com “Muito calor” e 6 disseram estar “Levemente calor” na Avenida Paulista.

Gráfico 9 – Pergunta 5



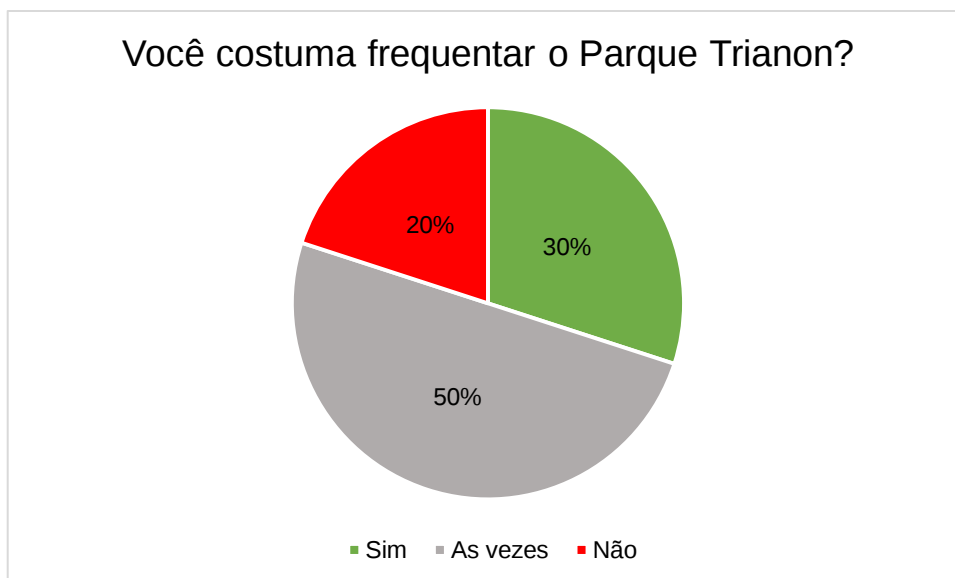
Elaborado pelo autor, 2019

Todos que estavam no local a trabalho responderam estar com “muito calor”. As 6 pessoas que responderam estar levemente calor, estavam no local a lazer.

4.3.2. Questionários em relação ao Parque Trianon

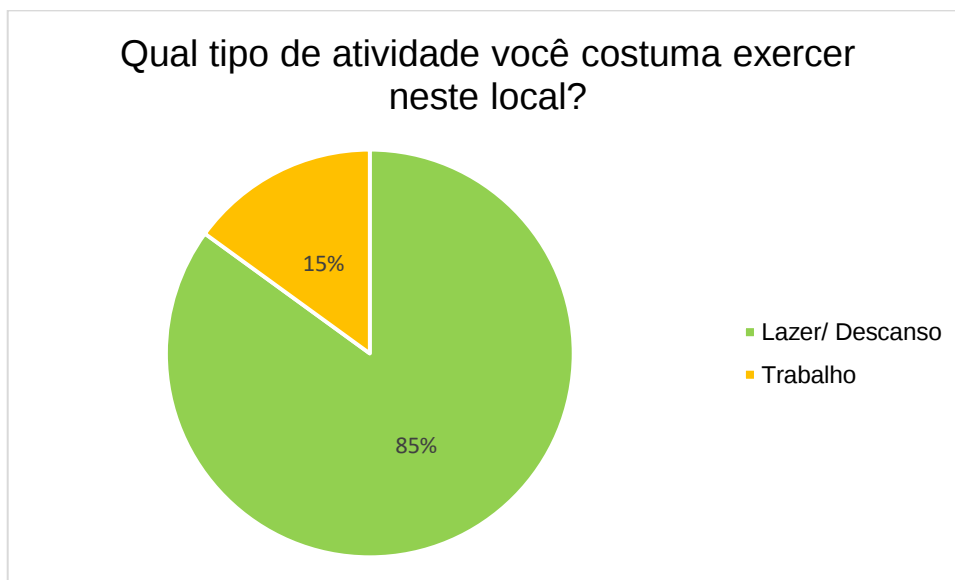
Com relação ao Parque Trianon, os transeuntes frequentam o espaço de forma mais esporádica, no que diz respeito a rotina dessas pessoas de frequentar o local, 10 responderam “Às Vezes”, 6 disseram frequentar regularmente e 4 disseram que não costumam frequentar conforme mostra o **Gráfico 10**.

Gráfico 10 – Pergunta 6:



Elaborado pelo autor, 2019

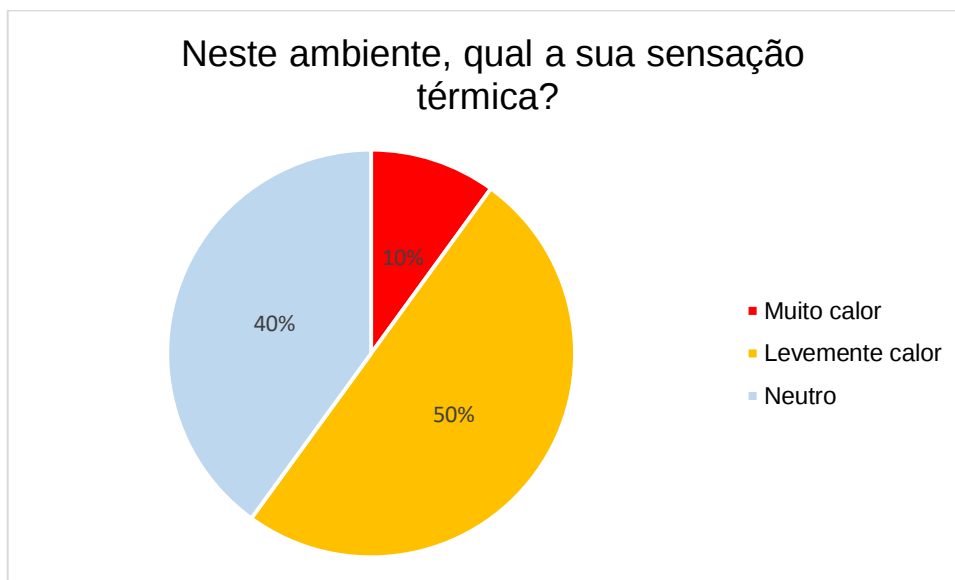
Com relação as atividades que os transeuntes costumavam exercer no local, 17 pessoas disseram frequentar o local a lazer ou descanso, enquanto 3 responderam estar no local a trabalho, conforme mostra o **Gráfico 11**:

Gráfico 10 – Pergunta 7:

Elaborado pelo autor, 2019.

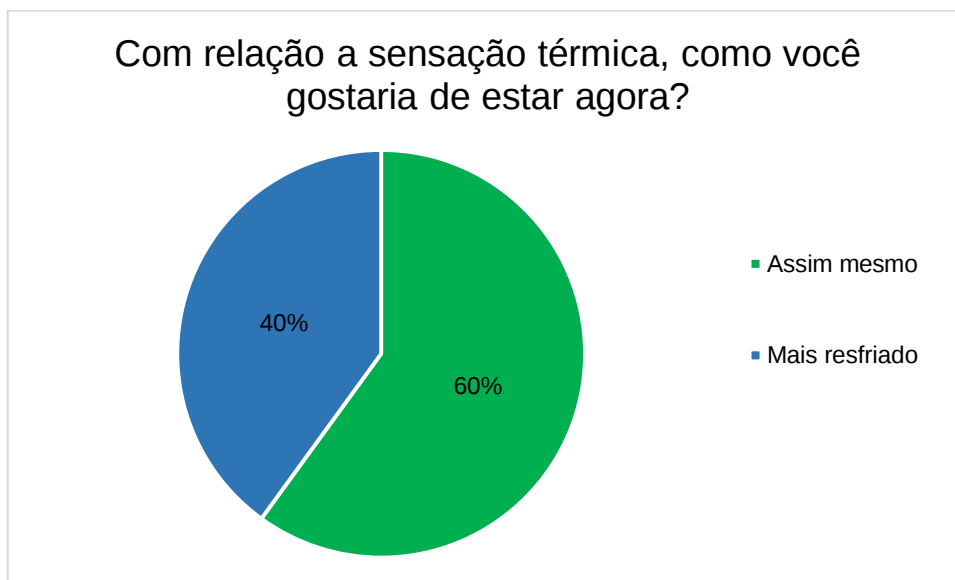
Ao contrário do que vemos na Avenida Paulista, no Parque Trianon, as pessoas se sentem mais satisfeitas no que diz respeito ao conforto térmico. Além da diferença considerável de temperatura entre os dois pontos, outras variáveis importantes que não foram colocadas neste trabalho influenciaram diretamente na sensação térmica dos transeuntes, como velocidade do vento e sombreamento e nível de radiação no local. Esses detalhes, permitiram com que as pessoas tivessem respostas diferentes do que vimos na Avenida Paulista.

No Parque Trianon, dos 20 entrevistados, apenas 2 (10%), disseram estar com “muito calor”, enquanto 10 (50%) responderam estar “levemente calor” e 8 se disseram neutros/satisfeitos com a temperatura local, conforme podemos ver no **Gráfico 12**:

Gráfico 11 Pergunta 8:

Elaborado pelo autor, 2019

O conforto reflete também no **Gráfico 13**, onde 12 (60%), responderam estarem satisfeitos com o microclima do local, e 8 (40%) disseram preferir que estivesse mais resfriado

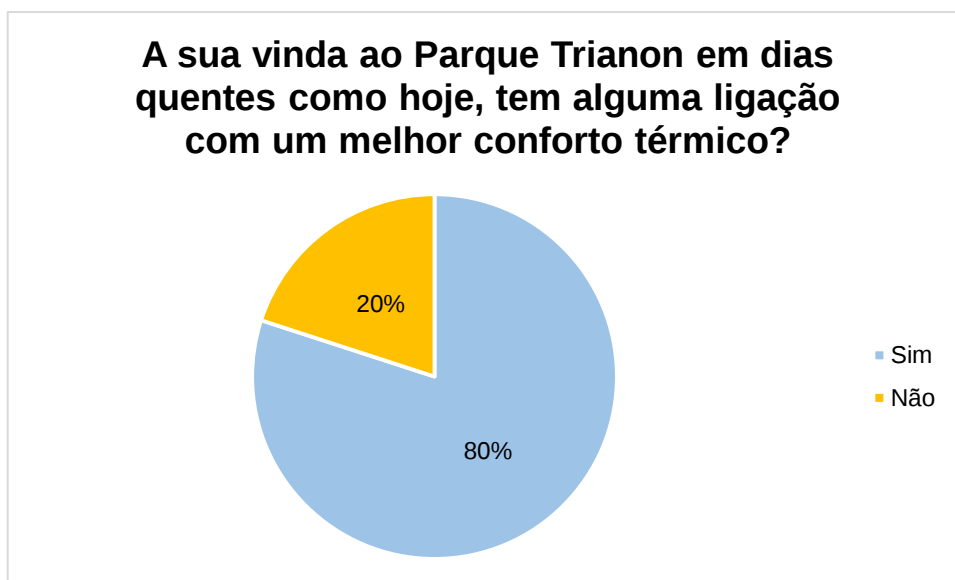
Gráfico 12 – Pergunta 9

Elaborado pelo autor, 2019

Como colocado anteriormente, o Parque nesse dia estava lotado. E 80% (16) dos entrevistados, disseram que a vinda para o local, responderam que a presença

delas no Parque estava atrelada diretamente ao conforto térmico presenciado no ambiente, como mostra no **Gráfico 14**:

Gráfico 13 – Pergunta 10

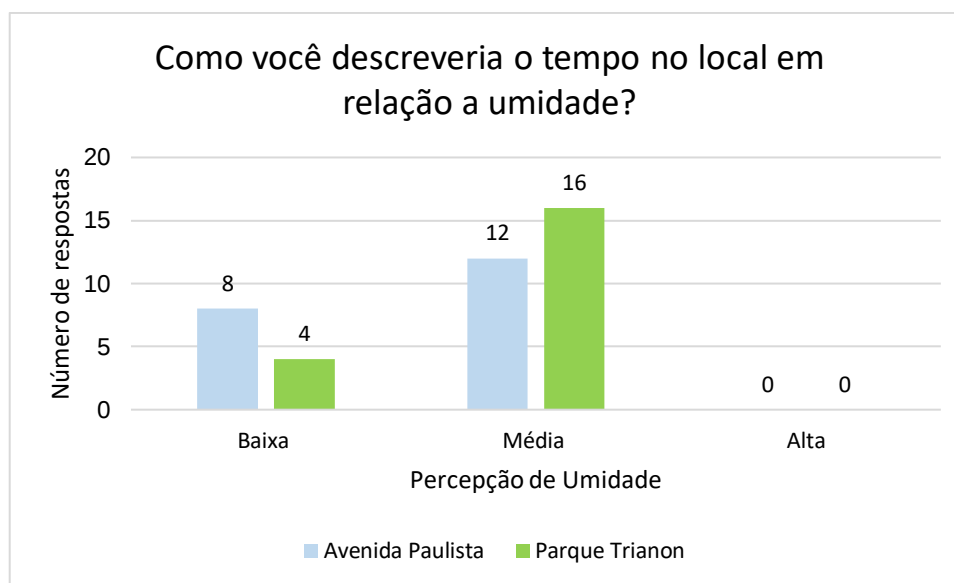


4.3.3. Comparação da percepção térmica entre os dois ambientes

Com relação a descrição térmica nos dois ambientes, foram feitas perguntas em relação a percepção em relação a umidade e a temperatura.

Em relação a umidade, os entrevistados sentiram que o Parque Trianon estava mais úmido em relação a Avenida Paulista, o que condiz com o que os resultados das medições nos apresentaram. 4 entrevistados disseram sentir a umidade na Paulista “baixa”, e no Trianon “média”, como mostra o **Gráfico 15**:

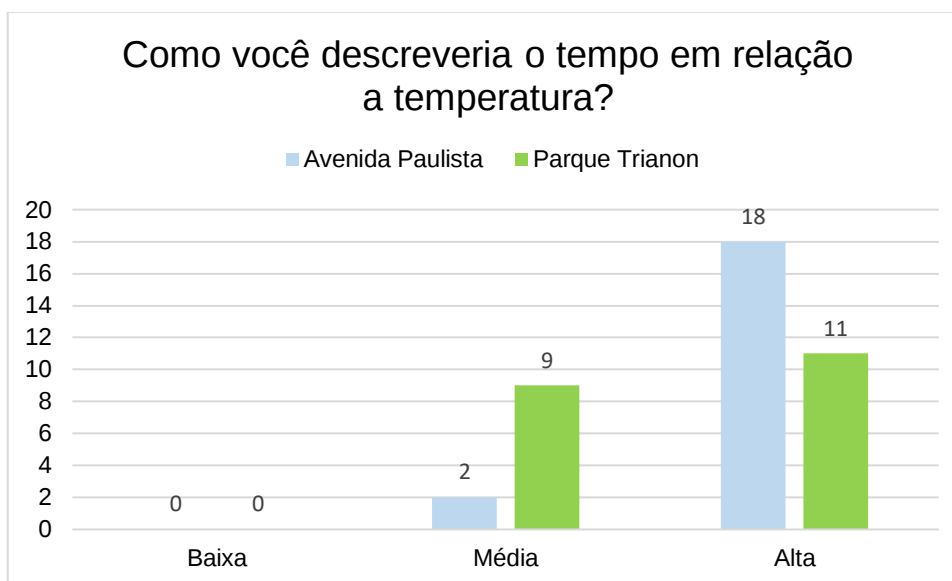
Gráfico 14 - Pergunta 11



Elaborado pelo autor, 2019

Em relação a temperatura na Avenida Paulista, 18 dos 20 entrevistados disseram sentir que a temperatura estava “Alta”. As 18 pessoas que revelaram sentir que a temperatura estava alta na Avenida, relataram sentir desconforto térmico no ambiente.

Já no Parque Trianon, os entrevistados disseram estar mais satisfeitos, onde 11 relataram sentir que a temperatura estava alta, e 9 afirmaram que estava média. Quase metade dos entrevistados responderam sentir a temperatura no Trianon “média”, e revelaram que se sentiam confortáveis no ambiente, no que diz respeito a temperatura no local. No **Gráfico 16**, podemos ver o comportamento das respostas dos transeuntes:

Gráfico 15- Pergunta 12:

Elaborado pelo autor, 2019

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de ilhas de calor é um dos diversos problemas gerados pela crescente urbanização que presenciamos de maneira desenfreada nas últimas décadas. Repensar as adaptações necessárias para o uso e ocupação do espaço urbano é um grande desafio para a sociedade contemporânea.

Como pudemos comprovar, a morfologia do espaço urbano influencia diretamente na percepção da população local. Sendo assim, é essencial que se pense formas e estratégias de novas intervenções no espaço urbano, para trazer uma melhor qualidade de vida para as pessoas, principalmente sabendo que a questão do desconforto térmico não é apenas uma questão de percepção, mas que impacta diretamente na saúde do indivíduo.

A grande quantidade de árvores encontradas no Parque Trianon, fez com que sua temperatura permanecesse muito mais constante e homogênea, do que em comparação com a Avenida, onde em diferentes pontos, a variação de temperatura era mais significativa.

Com os resultados que vimos neste estudo, podemos reafirmar a importância da presença de parques e áreas verdes para as cidades, principalmente se tratando de grandes centros urbanos como o caso da nossa área de estudo.

Com o questionário, vimos que a população confirmou a função restauradora que os ambientes arborizados oferecem, trazendo um maior conforto térmico e resiliência para as pessoas do local.

O estudo, também confirmou as teorias de desenvolvimento sustentável e a influência positiva de áreas verdes para os espaços urbanos, mostrando a importância desses espaços para o microclima da região.

Estudos relacionados ao clima urbano, são essenciais para que passemos a pensar formas de mitigar ou ao menos reduzir as consequências trazidas pela urbanização, visto que o espaço urbano, vem sendo cada vez mais a moradia do homem, e com isso, é necessário que se façam estudos ligados ao bem estar coletivo, seja social como também ambiental, para que se tenham mais formas de desenvolvimentos sustentáveis.

Pode-se concluir que os estudos que relacionam a ocupação do espaço urbano e seus efeitos no microclima, são bastante complexos, sendo necessária para uma melhor compreensão, medições *in loco* em um período de tempo maior, do que os verificados neste trabalho. Para uma melhor precisão desses estudos, há a necessidade de se obter mais variáveis que o influenciam na sensação térmica do ambiente, como a velocidade do vento, dados relacionados a pressão atmosférica, nível de radiação solar no local e etc.

BIBLIOGRAFIA

ALUCCI, M. P.; MONTEIRO, L. M. **Questões teóricas de conforto térmico em espaços abertos: consideração histórica, discussão do estado da arte e proposição de classificação de modelos.** Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 43-58, jul/set. 2007.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** São Paulo: Diflê, 1986

BARBIRATO, G. M.; SOUZA, L. C. L.; TORRES, S. C. **Clima e Cidade: a Abordagem Climática como Subsídios.** Maceió: EDUFAL, 2007, 154 p. 2007.

BARBOSA, G. S.; ROSSI, A. M. G.; DRACH, P. R. C. **Análise de Projeto Urbano a partir de parâmetros urbanos sustentáveis: alteração morfológica de Copacabana e algumas de suas consequências climáticas (1930-1950-2010).** Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 6, n. 3, p. 275-287, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/urbe/v6n3/02.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019

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. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/97783> Acesso em 10 de maio de 2019

BOLETIM CLIMATOLÓGICO DE SÃO PAULO BALANÇO DO INVERNO E PROGNÓSTICO PARA A PRIMAVERA 2019. São Paulo, 23 set. 2019. Disponível em: [http://www.inmet.gov.br/portal/notas_tecnicas/2019/BOLETIM_SP_CLIMA_INVERN O-PRIMAVERA_2019.pdf](http://www.inmet.gov.br/portal/notas_tecnicas/2019/BOLETIM_SP_CLIMA_INVERN-O-PRIMAVERA_2019.pdf). Acesso em: 1 out. 2019.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A Cidade.** São Paulo: Contexto, 1992.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **O Espaço Urbano.** São Paulo: Contexto, 2004.

COSTA, E. R. **O Campo Termo-Higrométrico intra urbano e a formação de ilhas de calor e ilhas de frescor em Santa Maria/RS.** 2009. 118 f. Dissertações (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: http://cascavel.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2932 Acesso em: 5 set. 2019

DOBBERT, Léa Yamaguchi *et al.* **PERCEPÇÃO E CONFORTO DOS USUÁRIOS DO PARQUE TRIANON EM SÃO PAULO/SP.** Revista LABVERDE V.8 Nº 2, 2017, 2017. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/133252/133390>. Acesso em: 14 jun. 2019

DUARTE, Denise Helena Silva. VARIÁVEIS URBANÍSTICAS E MICROCLIMAS URBANOS -: Modelo empírico e proposta de um indicador. **FORUM PATRIMÔNIO: amb . constr. e patr. sust .**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, 2010. Disponível em:

http://forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum_patrimonio/article/viewFile/48/43. Acesso em: 2 out. 2019.

FERREIRA, LEILAINE DE FÁTIMA; CARRILHO, SILVIO TAVARES; MENDES, PAULO CEZAR. ÁREAS VERDES URBANAS: UMA CONTRIBUIÇÃO AOS ESTUDOS DAS ILHAS DE FRESCOR. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, [s. l.], v. 6, n. 2, 2015.

FREITAS, Anne Falcão de. **Avaliação do Índice de Conforto Térmico do Campus IV/Rio Tinto/UFPB aplicado ao ordenamento territorial ambiental**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - UFPB, João Pessoa, 2013. Disponível em: <http://www.ccae.ufpb.br/lcg/contents/documentos/tcc/tcc-anne-falcao-de-freitas.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2019.

GOOGLE MAPS. **Parque Trianon - Rua Peixoto Gomide, 949**. Disponível em: <https://www.google.com/maps/dir//Parque+Trianon+-+Rua+Peixoto+Gomide,+949+-+Cerqueira+C%C3%A9sar,+S%C3%A3o+Paulo+-+SP,+01409-001/@-23.5625035,-46.6630021,15.21z/data=!4m1!1m6!3m5!1s0x94ce59ce5d8925ef:0xcbedce4d8d4eb4c4!2sParque+Trianon!8m2!3d-23.5623276!4d-46.6573262!4m8!1m0!1m5!1m1!1s0x94ce59ce5d8925ef:0xcbedce4d8d4eb4c4!2m2!1d-46.6573251!2d-23.5623275!3e3>>. Acesso em: 2 de outubro de 2019

HARMI, Takiya. **ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO: FASE I: DIAGNÓSTICO E BASES PARA A DEFINIÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AS ÁREAS VERDES NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**. [S. l.: s. n.], 2002. Atlas. Disponível em: <http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/378749.PDF>. Acesso em: 18 set. 2019.

IBGE apresenta panorama da urbanização no Brasil. **Agência IBGE de notícias**, [s. l.], 2013. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21494-ibge-apresenta-panorama-da-urbanizacao-no-brasil>. Acesso em: 1 out. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em 19 de abril de 2019

JÚNIOR, José Carlos Ugeda; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. REFLEXÕES ACERCA DO SISTEMA CLIMA URBANO E SUA APLICABILIDADE: PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E INOVAÇÕES TÉCNICAS. **Revista do Departamento de Geografia USP**, São Paulo, v. Especial, 2016. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/119402/118968>. Acesso em: 1 out. 2019.

LIMA, Valeria. **A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES PARA A QUALIDADE AMBIENTAL DAS CIDADES**. Revista Formação, Presidente Prudente, 2006. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/835/849>. Acesso em: 26 jul. 2019.

LOBODA, Carlos Roberto; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos De. **ÁREAS VERDES PÚBLICAS URBANAS: CONCEITOS, USOS E FUNÇÕES**. Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais V. 1 No 1, Guarapuava, 2005. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/157/185>. Acesso em: 28 maio 2019

MAIA, João André; GONÇALVES, Fábio Luiz Teixeira. **Uma análise do conforto térmico e suas relações meteorológicas na cidade de São Paulo**. 2002. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Acesso em 3 de outubro de 2019

MALAGUTI, R. **Modelo Conceitual da Visão Sistêmica Aplicado às Cidades e ao Diagnóstico Municipal**. 2014. 131f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

MARICATO, Ermínia. URBANISMO NA PERIFERIA DO MUNDO GLOBALIZADO: metrópoles brasileiras. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 4, 14 out. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n4/9749.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2019.

MELO, Ricardo Henryque Reginato Quevedo; MELO, Evanisa Fátima Reginato Quevedo; MELO, Rodrigo Henryque Reginato Quevedo. A influência da tipologia construtiva na ambiência urbana: ilhas de calor. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 5, n. 33, 2017. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/1608/1595. Acesso em: 13 ago. 2019.

METEOROLOGIA APLICADA A SISTEMAS DE TEMPO REGIONAIS - MASTER – IAG/USP. **Distribuição das zonas de conforto para diferentes graus de percepção térmica e suas respostas fisiológicas**. Disponível em: http://www.masterantiga.iag.usp.br/conforto/previsao.php?ant=&var=temp_efet_v&t=2&gr=1&pref=VP&inic=00. Acesso em 12 out. 2019

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MONTEIRO, Leonardo Marques; ALUCCI, Márcia Peinado. ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO EM ESPAÇOS URBANOS ABERTOS. **Fórum Patrimônio: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2010. Disponível em: http://www.forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum_patrimonio/article/view/49/44. Acesso em: 26 set. 2019.

OKE, T. R. The energetic basis of the urban heat island. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, v.108, n. 455, p. 1-24, jan. 1982.

PARQUES e Áreas Verdes. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/8051.html>. Acesso em: 2 jul. 2019.

PROGNÓSTICO CLIMÁTICO DE OUTONO. São Paulo, 18 mar. 2019. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=noticia/visualizarNoticia&id=145>. Acesso em: 16 out. 2019.

RIBEIRO, ANTONIO GIACOMINI. AS ESCALAS DO CLIMA. **BOLETIM DE GEOGRAFIA TEORÉTICA**, [s. l.], 1993.

ROCHA, Maria Alice Farias Silva. **Influência da arborização no microclima local: um estudo de caso em Copacabana**. 2018. Monografia (Projeto de Graduação) - UFRJ, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10025071.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SANTOS, J. S. Campo térmico urbano e a sua relação com uso e cobertura do solo em uma cidade tropical úmida*

SHAMS, Juliana Cristina Augusto; GIACOMELI, Daniele Cristina; SUCOMINE, Nivia Maria. EMPREGO DA ARBORIZAÇÃO NA MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO NOS ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [s. l.], v. 4, n. 4, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66445/38281>. Acesso em: 17 set. 2019.

SHIBAKI, Viviane Veiga; SUZUKI, Julio César. **Avenida Paulista: da formação à consolidação de um ícone da metrópole de São Paulo**. 2007. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas- USP, São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-05112007-125748/publico/TESE_VIVIANE_VEIGA_SHIBAKI.pdf. Acesso em: 15 jun. 2019.

SHINZATO, P.; DUARTE, D. H. S. Impacto da vegetação nos microclimas urbanos e no conforto térmico em espaços abertos em função das interações solo-vegetação-atmosfera. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 197- 215, abr./jun. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ac/v18n2/1678-8621-ac-18-02-0197.pdf>. Acesso em: 2 out. 2019

SOUZA, Débora Moreira de; NERY, Jonas Teixeira. O Conforto térmico na perspectiva da Climatologia Geográfica. **Revista GEOGRAFIA (Londrina)**, Londrina, v. 21, ed. n.2, 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/9798/13484>. Acesso em: 1 out. 2019.

TARIFA J.R. & ARMANI G. 2000. **Unidades Climáticas Urbanas na cidade de São Paulo**, 1a aproximação. Relatório Preliminar do Projeto Atlas Ambiental do Município de São Paulo. Relatório Interno PMSP/SVMA. 74p.

TARIFA, José Roberto; AZEVEDO, Tarik Rezende de. **Os climas na cidade de São Paulo teoria e prática**. São Paulo: Geousp, 2001.

THOM, E. The discomfort index. **Weatherwise**, v. 12, p. 57–60, 1959

TENENTE Siqueira Campos - Trianon. São Paulo, 4 jul. 2019. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/regiao_centrooeste/index.php?p=5773. Acesso em: 21 ago. 2019.

UN/DESA- United Nations. **The World's Cities in 2016 - Data Booklet**. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2016. Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf> Acesso em: 15 de maio de 2019

APÊNDICE
QUESTIONÁRIO DE CONFORTO TÉRMICO

Data:
Hora

Em relação a Avenida Paulista

1) Você costuma frequentar a Avenida Paulista?

☐ Sim ☐ Não

2) Quantas vezes por semana você costuma frequentar o local?

☐ 1 vez ☐ 2 vezes ☐ 3 vezes ☐ 4 vezes
☐ 5 ou mais ☐ Raramente

3) Qual o tipo de atividade que você costuma exercer neste ambiente e por quanto tempo?

☐ Trabalho ☐ Lazer ☐ Mora próximo

4) O último local em que você estava, possuía refrigeração artificial?

☐ Sim ☐ Não

5) Qual é a sua sensação térmica neste momento?

☐ Muito Calor ☐ Levemente com calor ☐ Neutro

6) Você preferia estar:

☐ Mais aquecido ☐ Assim mesmo ☐ Mais resfriado

Em relação ao Parque Trianon:

7) Você costuma frequentar o Parque Trianon?

☐ Sim ☐ Às vezes ☐ Não

8) Se sim, quantas vezes por semana?

☐ 1 vez ☐ 2 vezes ☐ 3 vezes ☐ 4 vezes ☐ 5 ou mais

☐ Esporadicamente

9) Qual o tipo de atividade que você costuma exercer neste ambiente, e por qual motivo?

☐ Trabalho ☐ Lazer/Descanso

10) Neste ambiente, qual é a sua sensação térmica neste momento?

☐ Muito Calor ☐ Levemente com calor ☐ Neutro

☐ Levemente com frio ☐ Com muito frio

11) Você gostaria de estar:

☐ Mais aquecido ☐ Assim mesmo ☐ Mais resfriado

12) A sua vinda ao Parque Trianon em dias quentes como hoje, tem alguma ligação com um melhor conforto térmico?

☐ Sim ☐ Não