

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas  
Departamento de Geografia

Trabalho de Graduação Individual II

**Thalita Vitoria da Silva Carvalho**

**O microclima da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira e sua  
comparação com o Bairro da Lapa, no Município de São Paulo**

São Paulo - SP  
2022

**Thalita Vitoria da Silva Carvalho**

Trabalho de Graduação Individual II

**O microclima da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira e sua  
comparação com o Bairro da Lapa, no Município de São Paulo**

Trabalho de Graduação Individual II apresentado para  
conclusão do curso de Bacharelado em Geografia,  
pelo Departamento de Geografia da Faculdade de  
Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade  
de São Paulo – DG-FFLCH-USP.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Galvani

São Paulo - SP  
2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

C331m Carvalho, Thalita  
O microclima da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira e sua comparação com o Bairro da Lapa, no Município de São Paulo / Thalita Carvalho; orientador Emerson Galvani - São Paulo, 2021.  
40 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia.

1. Microclima. 2. Cidade Universitária. 3. Ilha de Ffrescor. I. Galvani, Emerson, orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Elizabeth e Charles, que sempre batalharam e deram duro para dar tudo que estava ao alcance deles para garantir uma boa educação e uma boa vida para mim e para minhas irmãs, Rafaela e Gabriela, a quem também agradeço imensamente pelos momentos de desabafo e descontração em família.

A minha avó Durvalina, que mesmo tendo vivido seus 80 anos sem saber ler, me ensinou muito sobre a vida.

Ao meu companheiro, que me acompanhou por mais da metade do meu tempo de graduação, sempre me oferecendo suporte nos dias difíceis.

Agradeço também ao meu orientador, professor e amigo, Emerson Galvani que foi parte importante na confecção deste trabalho, e na minha trajetória acadêmica, me fazendo retomar meu gosto pela Geografia por meio da Climatologia. Ao Rogério do LCB, por me ceder seu tempo para tirar dúvidas e me aconselhar no entre aulas. Menciono também a Caroline Freire, que embarcou na jornada da monitoria de TGI II e foi minha salvação em vários momentos de dúvidas.

Aos amigos que me acompanharam durante esta trajetória: Thalita Lopes, Tamires Gava, Laura Gaiato, Linniker Gardin. Sem eles, dificilmente eu estaria onde estou hoje.

E por fim, mas nunca menos importante, indispensável agradecer à minha amiga de longa data, Renata Lobo, por sempre estar presente nos meus dias mais complicados e ter me apoiado em todas as atribulações que enfrentei até aqui.

THALITA VITORIA DA SILVA CARVALHO

**O microclima da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira e sua  
comparação com o Bairro da Lapa, no Município de São Paulo**

Relatório final, apresentado à Universidade de  
São Paulo, como parte das exigências para a  
obtenção do título de Bacharel em Geografia.

São Paulo, 15 de Dezembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

---

EMERSON GALVANI  
Orientador

---

CAROLINE FREIRE DOS SANTOS  
FFLCH/USP

---

PAULO MIGUEL DE BODAS TERASSI  
Externo

## RESUMO

São Paulo apresentou um potencial de crescimento urbano muito veloz e específico, que ocasiona diversas problemáticas relacionadas ao meio ambiente, dentre as quais destaca-se a transformação do clima urbano. Para aprofundar essa questão, serão utilizadas análises de uso do solo, áreas verdes e o conceito de ilha de frescor. A percepção de calor pelos habitantes da cidade varia consideravelmente de acordo com a localização, o que afeta diretamente a qualidade de vida dos grupos populacionais de cada zona do município. Por isso, é fundamental estudar as relações entre os usos do solo e a percepção de calor ou frescor. Nesse sentido, este trabalho analisa comparativamente dois pontos específicos para pesquisa: a Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (CUASO) e o bairro da Lapa, na zona oeste de São Paulo. A análise dos microclimas permitirá identificar as medidas existentes em nível individual em cada local. Estudos anteriores comprovaram que a variabilidade climática entre ambientes com grande presença de áreas verdes e áreas que não possuem tal característica pode resultar em ondas de calor mais ou menos intensas. No entanto, mesmo a CUASO estando em um ambiente muito arborizado, é possível que essa característica não seja tão relevante a ponto de evidenciar o fenômeno das ilhas de frescor, quando comparada ao bairro da Lapa. O objetivo deste trabalho é analisar os microclimas dos logradouros mencionados, utilizando dados de temperatura máxima e mínima fornecidos pelo Laboratório de Climatologia e Biogeografia da Universidade de São Paulo e pelo Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo. Os resultados apresentados, tanto qualitativa quanto quantitativamente, evidenciaram diferenças de temperatura de até -2°C em momentos específicos do dia entre a CUASO e a Lapa, sendo que a Lapa apresentou temperaturas mais elevadas. Esses resultados comprovam a relação entre o uso do solo e as ilhas de frescor.

Palavras-chave: Variabilidade Climática, Ilha de Frescor, Uso do Solo.

## **SUMÁRIO**

### **1. Introdução 8**

### **2. Objetivos 10**

#### 2.1. Objetivo Geral 10

#### 2.2. Objetivos Específicos 10

### **3. Fundamentação Teórica 10**

### **4. Área de Estudo 14**

#### 4.1. Município de São Paulo 14

#### 4.2. Lapa 15

#### 4.3. Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira 19

### **5. Materiais e Procedimentos 24**

### **6. Análises e Resultados 25**

### **7. Considerações Finais 33**

### **8. Referências Bibliográficas 34**

## 1. Introdução

A cidade de São Paulo, através de sua trajetória e desenvolvimento, se tornou um claro exemplo de mudança de sua configuração natural para a ocupação urbana extensa, e possui cerca de 12,3 milhões de habitantes, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em levantamento realizado em 2021<sup>1</sup>. Esta ocupação trouxe consigo mudanças muito perceptíveis quando tratamos de modificações nos fluxos de fauna e flora, de recursos hídricos, modificação na composição dos solos, de um aumento no fluxo de construções e ocupações, carros, entre outros. Com todos esses fatores e sem planejamento ao longo do tempo, o que surgem são diversos problemas de cunho social e ambiental, e entre os problemas ambientais, surgem os que dizem respeito ao clima da cidade e à qualidade de vida urbana.

O tipo de ocupação que o homem emprega em uma certa área urbana, diz muito a respeito de como serão as características climáticas ali observadas. É de conhecimento comum, de que a ocupação das áreas urbanas onde não existe proteção ou cuidado ambiental, ou seja, áreas sem vegetação, impermeabilizadas, serão caracterizadas quase que sempre como pertencentes a uma chamada “ilha de calor”. Para o autor Gartland, a definição de ilha de calor pode ser entendida por:

[...] ilhas de calor são formadas em áreas urbanas e suburbanas porque muitos materiais de construção comuns absorvem e retêm mais calor do sol do que materiais naturais em áreas rurais menos urbanizadas. Existem duas razões principais para esse aquecimento. A primeira é que a maior parte dos materiais de construção é impermeável e estanque, e verão. A vegetação costuma manter a temperatura igual ou inferior à temperatura do ar, desde que esteja devidamente hidratada. (Gartland, 2010).

Castro (2022), em sua tese de pós-graduação, explica que os picos de calor são riscos extremos e severos à saúde dos moradores de áreas urbanas que estão localizadas em climas tropicais, principalmente para crianças e idosos que tem ainda mais propensão a sofrerem os problemas relacionados à alta temperatura, e ainda coloca em pauta as classes mais pobres, que sofrem para contornar essa situação.

---

<sup>1</sup> CIDADES E ESTADOS. Disponível em: "<<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp.html>>". Acesso em: 1 mai. 2022



Deste modo, é visível a atuação que as áreas verdes conseguem oferecer no que concerne à contribuição de suas características para o controle do microclima urbano, sendo importantes indicadores de qualidade ambiental e urbana e trazendo “benefícios na esfera de temperatura, umidade e qualidade do ar” (SHINZATO et al, 2013). Em contraponto às ilhas de calor, nós podemos também ter a ação das chamadas “ilhas de frescor”. As ilhas de frescor, são observadas em contextos microclimáticos onde as temperaturas apresentadas são significativamente menores e estão associadas à presença de vegetação nos locais em que podem ser observadas. Tem-se a vegetação como o componente essencial para a formação das ilhas de frescor que se relacionam diretamente à “elementos que promovem uma amenização de temperatura, como quando ocorre um adensamento de árvores, grama, corpos hídricos ou quando existe um sombreamento provocado por uma barreira” (GERMANO, 2012.p.28).

A Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (CUASO), localizada no distrito e subprefeitura do Butantã, na Zona Oeste de São Paulo, está enquadrada em uma região de área verde na cidade, a área pertencente tem 365 hectares, e em um momento já foi preenchida pela Mata Atlântica, campos de várzea e ainda campos do Cerrado<sup>2</sup>. Hoje em dia, a CUASO abriga áreas construídas, estacionamentos, áreas verdes abertas, praças, áreas de preservação, bosques e até mesmo um lago. Em oposição a isso, em primeira prerrogativa, a área de estudo ao entorno que seria utilizada como parâmetro para demonstração das diferenças colorimétricas, era o bairro do Butantã - externo à Cidade Universitária. Em pesquisa prévia e análise do material disponível, foi possível visualizar, que possivelmente, a estrutura do bairro do Butantã ainda fosse muito similar a dinâmica visualizada dentro do ambiente da Cidade Universitária, e por isso, durante a realização do pré-projeto, estimou-se que seria mais interessante levar em consideração o bairro da Lapa, que também está localizado nas proximidades.

Este trabalho tem como objetivo analisar a situação microclimática entre os campi da Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira, no Butantã, e a sua área adjacente no Bairro da Lapa, utilizando os conhecimentos adquiridos ao longo do curso como base para a pesquisa. O trabalho busca responder a duas perguntas principais: por que a Cidade Universitária apresenta temperaturas do ar mais baixas

---

<sup>2</sup>In DELITTI; PIVELLO, 2017.

do que as do entorno próximo e qual é a diferença de temperatura em graus Celsius observada entre esses ambientes.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo Geral**

- Identificar e comparar o microclima da CUASO com o do Bairro da Lapa

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Analisar os dados microclimáticos fornecidos pelas estações meteorológicas da CUASO e da região da Lapa;
- Analisar os dados relativos às condições meteorológicas no período destinado à análise - entre os anos de 2017 e 2020 - e comparar os dados coletados em referência a CUASO e a região da Lapa.

## **3. Fundamentação Teórica**

As denominações a partir de clima urbano, giram em torno dos estudos relacionados a interferências causadas pelo uso das cidades no clima.

A atmosfera urbana e suas propriedades físicas como umidade e temperatura, sofrem interferências advindas dos conjuntos urbanos relacionados às mudanças nas características das superfícies (morfologia) e atividade antropogênica. A dimensão e a forma urbana desempenham papel importante nas mudanças atmosféricas a partir de componentes específicos. Os tecidos, coberturas da superfície e estrutura urbana (prédios, rodovias, vegetação, etc) determinam o fluxo de radiação, temperatura e umidade das superfícies. (COSTA, 2022, p.25)

Mendonça (2013) apresenta o Brasil como local de considerável tipologia climática em decorrência diretamente de sua grande extensão territorial e da conjugação entre fatores geográficos particulares da América do Sul e também do próprio Brasil. Para determinar os climas aqui apresentados, alguns fatores se destacaram, sendo eles: Configuração geográfica, maritimidade/continentalidade, altitudes de relevo, extensão territorial, formas de relevo e ainda as dinâmicas das massas de ar e frentes. Todos esses fatores, associados ainda ao papel das áreas de

vegetação e da ocupação humana, são essenciais para se entender as condições em que se apresentam os climas no Brasil. São Paulo, nosso principal campo de estudo, está localizada em uma área denominada como de clima tropical úmido-seco, ou tropical do Brasil Central. Wladimir Köppen<sup>3</sup>, elaborou desde o final do século XIX, até a década de 1930 uma série de esquemas de classificação dos climas. Ele foi reconhecido como o primeiro responsável por levar em consideração temperatura e precipitação, ajustados à distribuição vegetal. Na tabela a seguir (tabela 1), pode-se observar que são usadas as 5 primeiras letras do alfabeto para realizar a classificação.

Caracterização do indicador de grupo climático (primeira chave) da classificação climática de Köppen (1948).

Código	Tipo de Clima	Descrição
A	Tropical	Climas megatérmicos; temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C; estação invernal ausente; pluviosidade anual superior a evapotranspiração potencial anual.
B	Árido	Climas secos; pluviosidade média anual inferior a 500 mm; evapotranspiração potencial anual superior à pluviosidade anual; inexistência de cursos d'água permanente.
C	Temperado - Subtropical	Climas mesotérmicos; temperatura média do mês mais frio entre -3 e 18 °C; temperatura média do mês mais quente superior a 10 °C; Verão e inverno bem definidos.
D	Continental	Climas microtérmicos; temperatura média do mês mais frio inferior a -3 °C; temperatura média do mês mais quente superior a 10 °C; Verão e inverno bem definidos.
E	Glacial	Climas polares e de alta montanha; temperatura média do mês mais quente inferior a 10 °C; Verão pouco definido ou inexistente.

Fonte: Souza et al. (2013).

Tabela 1: Caracterização do Indicador de grupo Climático de classificação climática de Köppen. Fonte: Souza, 2013.

O subtipo climático que encontramos na Cidade de São Paulo tem a característica tropical muito forte em seu core, ou seja, apresenta variação entre o úmido e o seco, além de um inverno fresco (com uma média de temperatura durante os meses que varia em torno dos 16°C) e um verão consideravelmente quente (apresentando por volta de 24°C em média). Além disso, mesmo que com concentração mais acentuada de chuvas entre outubro e março, o clima é úmido durante todo o ano. A área paulista está posicionada em uma região de transição de climas quentes e subsequentes, são precipitados cerca de 1.450mm anuais de chuva.

<sup>3</sup> Wladimir Peter Köppen tornou-se em 1884, o primeiro pesquisador a mapear as regiões climáticas do mundo e suas variações ao longo dos meses do ano. Seu mapa climatológico, que abrangia desde o círculo polar até as latitudes tropicais, representou um progresso para a meteorologia da época com o mapeamento de todas as regiões climáticas do mundo.

Lima e Amorim (2013) discorrem sobre o modo que a presença de áreas verdes nas cidades realiza uma grande diferença entre os fatores que trazem qualidade urbana para a cidade e destacam que o contexto urbano é formado por dois sistemas, o natural – que engloba o meio físico e biológico, e o sistema antrópico – que condiz com a sociedade e o que elas atuam. Esses sistemas têm uma condição aberta, onde não somente entre si se constrói, mas depende do ambiente em que habita.

A qualidade ambiental nas cidades não interfere apenas na vida e atividades de seus habitantes, pois ao considerar que os impactos ambientais podem alterar e influenciar o ambiente em escala local e que as cidades estão inseridas em um contexto regional, estadual, nacional, pode-se dizer que os problemas existentes atualmente relacionados ao ambiente resultam da soma de vários impactos locais em diferentes segmentos, tanto nas cidades como nas áreas rurais. Este processo torna-se cada vez mais acelerado e o ambiente não consegue absorver e se recuperar na mesma proporção. (LIMA et al, 2006).

Para além disso, Duarte (2000), levanta o critério da importância dos solos e sua ocupação em meio a influência nos microclimas urbanos, então é necessário que este ponto também seja atentamente observado quando se trata de medição e percepção de microclimas no ambiente. As variáveis sempre devem estar envolvidas quando tratamos de dados de umidade e temperatura do ar. Também foram levados em consideração trabalhos de Iniciação Científica realizados por colegas de curso, como o estudo dos Microclimas na Cidade Universitária, de Ota (2021) e a Análise do Microclima no Parque Trianon, da colega Araújo (2018), onde ambos procuram estabelecer as relações entre a presença de áreas verdes e uso do solo e a existência de microclimas. São muitos os estudos que indicam a influência da área verde no controle do clima urbano, todos indicando a clara disposição de que a falta de áreas verdes impossibilita a formação de ambientes climaticamente saudáveis em grandes áreas urbanas. Uma parte importante na análise desses dados, será a relativa aos trejeitos apresentados nas chamadas “Ilhas de Frescor”.

De acordo com Alves (2003), o chamado balanço de energia na área urbana pode sofrer interferência por meio das alterações resultantes da substituição de superfícies naturais por superfícies artificiais, tais como pavimentos e construções. Essas superfícies artificiais armazenam parte da energia que seria utilizada no fenômeno de evaporação, aquecendo assim os ambientes urbanos e tornando-os mais

quentes em comparação com as regiões que não sofrem essas alterações. Segundo Mendonça (1994), o meio ambiente urbano sofre diversas modificações, tais como o aumento da temperatura média anual e da temperatura mínima do inverno, que são superiores em cerca de 0,5°C a 1,0°C e 1,0°C a 2,0°C, respectivamente, em comparação com as áreas rurais. A dinâmica e morfologia urbana afetam o movimento do ar, reduzindo sua velocidade em até 30%, e o albedo das cidades é menor, o que modifica a taxa de reflectância e contribui para o ganho térmico. Considerando esses pontos, podemos agora iniciar a discussão.

[...]As ilhas de frescor são caracterizadas por apresentarem temperaturas mais amenas em relação aos outros locais citados. [...] As “ilhas de calor” e as ilhas secas são originadas por diversos fatores. Alguns independem da ação humana, por exemplo, os ventos regionais. Porém, outros são manipuláveis, como os materiais utilizados na construção civil: rocha, tijolo, concreto, ferragens, e asfalto, materiais que absorvem radiação solar, conservando energia durante o dia, e liberando aos poucos durante o período noturno, aumentando a temperatura em determinados pontos, e diminuindo em outros (MENDONÇA, 1994).

As principais causas da formação das ilhas de calor nas cidades estão ligadas com o aumento da entrada de radiação em longas ondas, por conta da absorção e reemissão vinda dos poluentes da atmosfera, a maior absorção da radiação de ondas curtas pela superfície urbana, por meio das construções que interferem no albedo, a estocagem de calor durante o dia por conta dos materiais urbanos e grande emissão de radiação pela noite, o calor emitido pelo homem, e a menor evaporação por conta da retirada de vegetação, conforme observa o geógrafo T. R. Oke (2018) em seus estudos climatológicos.

Além disso, Tarifa e Armani (2001), são capazes de nos indicar que o município de São Paulo sofre mudanças em seu clima urbano principalmente por conta da grande quantidade de indústrias e aglomerações populacionais. A ocorrência de áreas verdes nessa situação é capaz de gerar melhorias significativas no clima. Com alguns pontos de estudo, foram capazes de criar uma subdivisão na cidade de São Paulo, entre 5 Unidades Topo Climáticas. Estas unidades levam como parâmetro o uso de solo dominante, porcentagem e presença de áreas verdes e também a distribuição do campo térmico da superfície. Ainda citam, especificamente que a área comercial e industrial da Lapa (Subunidade IA3 na divisão de Unidades

Topoclimáticas, se mostrava como um espaço urbano de 2 a 3º mais aquecido do que o espaço encontrado a seu redor.

## 4. Área de Estudo

#### 4.1. Município de São Paulo

A metrópole paulistana se localiza, aproximadamente na latitude de 23°21' e longitude de 46°44', na região Sudeste do território brasileiro. A cidade é atravessada pelo Trópico de Capricórnio e caracteriza-se por estar em uma zona climática de transição entre climas tropicais úmidos de altitude e subtropicais. A região sudeste, mesmo sendo a segunda menor região encontrada no Brasil, condensa quase metade da população do país, e quase que 100% de seu território já não apresenta mais vegetação natural, conforme a figura 1.

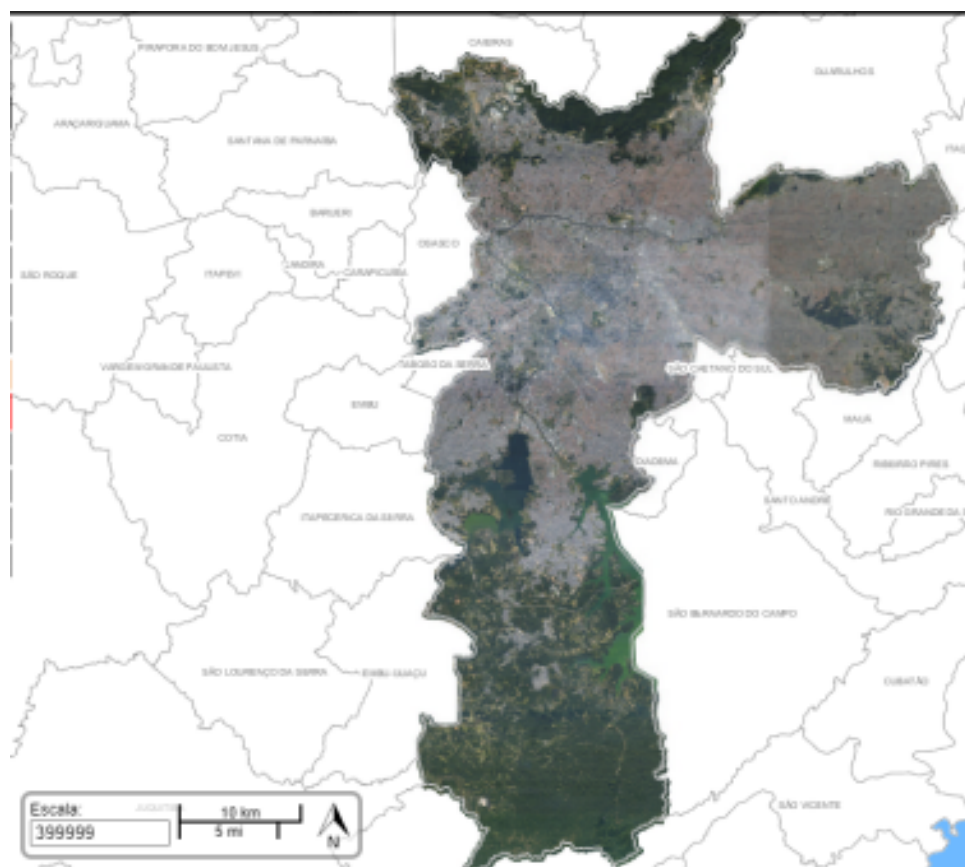


Figura 1: Visão Aérea do Município de São Paulo (Fonte: SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa.)

O município de São Paulo hoje se caracteriza por ser o principal centro financeiro e maior responsável economicamente do Brasil e da América Latina. Sua formação geopolítica hoje conta com 32 subprefeituras, estas, de acordo com o IBGE, classificadas em 96 distritos, situados esses nas Zonas Sul, Norte, Leste, Oeste e Central da cidade. A área delimitada como pertencente ao município, atualmente é de 1.521.202 km<sup>2</sup>. Com relação ao censo realizado pelo IBGE em 2021, existem 12.396.372 pessoas que fazem parte do município como moradoras, e o clima predominante no município é, segundo a classificação de Köppen, o tipo Cwa – Subtropical úmido ou tropical de altitude, que tem como característica principal um verão chuvoso e de clima ameno, e um inverno seco e frio. A temperatura média da cidade atinge a casa dos 20°C.

#### **4.2. Lapa**

Nos registros da Prefeitura de São Paulo, é possível extrair uma quantidade de informações muito interessante sobre o bairro da Lapa. Localizado no subdistrito que leva o mesmo nome, Lapa, na zona oeste de São Paulo, a história da região começou em meio ao começo do povoamento de São Paulo de Piratininga. Há informações de que a primeira vez que o bairro aparece em documentos históricos, foi em 1581, com a vinda de jesuítas que haviam recebido uma sesmaria no então chamado Rio Emboaçava, hoje chamado de Rio Pinheiros<sup>4</sup>.

Existiam, em 1765, cerca de 5 casas na chamada “Paragem do Emboaçava”, com 31 habitantes. Nesta época, os jesuítas já haviam deixado o local há pelo menos 20 anos. Com a produção de cana de açúcar em 1805, as tropas que vinham da ligação da Vila de Itu para São Paulo e para o litoral tiveram que efetuar desvios em suas trajetórias, pois a ponte localizada acima do Rio Pinheiros, apresentava então péssimas condições. Então, começaram a usar a ponte que existia dentro de um Sítio que estava naquela região, que pertencia ao Coronel Anastácio de Freitas Trancoso. Ainda naquela região, às margens do Rio Tietê, havia um barro de elevadíssima

---

<sup>4</sup>Informação disponível no website da Prefeitura de São Paulo. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/lapa>>. Acesso em 20 de Outubro de 2022.

qualidade, que em meados do século XIX, favoreceu que as chamadas olarias se desenvolvessem, e assim, contribuíram para o crescimento do povoado ali presente – e consequentemente aumentou a intensidade do processo de urbanização daquela região, que começava a criar seus vieses industriais.

Durante a economia cafeeira, em 1860, foi fundada a “The São Paulo Railway Company Ltd”<sup>5</sup>, e em 1867, a estrada de ferro que ligaria Santos a Jundiaí, com rota que passava por São Paulo e outras estações intermediárias foi fundada. Em São Paulo, a única estação da Zona Oeste foi criada – a Água Branca. Essa estação, ficava localizada em um ponto que servia como ligamento entre a cidade, a Freguesia do Ó, Pinheiros e Campinas. Depois do momento da inauguração, o trem passou a realizar ainda mais uma parada na Zona Oeste, no já citado sítio do Coronel Anastácio, a fim de suprir as demandas da população que ali se consolidava.

Às propriedades que até então eram pequenas e rurais, passaram a ser loteadas, e assim, tendo novos interesses por meio do número cada vez maior de imigrantes que chegavam ao Brasil, com grande participação da comunidade italiana. Neste momento, na década de 1889, foi aberto o loteamento conhecido como Vila Romana, que era preenchido de lotes agrícolas.

Ainda neste momento, foi inaugurado o loteamento do Grão Burgo da Lapa, que englobava o já existente miolo da “Lapa de Baixo” e também a região central do bairro. Como já é de se esperar, a presença da ferrovia nessa região proporcionou que as primeiras indústrias da região surgissem. Essas, se favoreceram da proximidade ao rio Tietê, e se multiplicaram a partir de então. Essas indústrias se espalharam em direção a outros pontos, como a Vila Leopoldina – onde o setor metalúrgico se tornou muito presente, além da Vila Hamburguesa e Anastácio. Se até então o principal ponto para o crescimento da região da Lapa, e para implantação de indústrias havia sido a ferrovia, durante as décadas de 50 e 60, esse avanço foi ainda mais evidenciado com a construção das marginais dos rios Pinheiros e Tietê e também das rodovias.

No começo do século XX, a Lapa já havia se consolidado como um bairro urbano na cidade de São Paulo. A instalação das oficinas e da estação da S.P.R – São Paulo Railway, contribuíram muito para isso. Os funcionários que haviam sido

---

<sup>5</sup>The São Paulo Railway Company, Limited foi a primeira ferrovia do estado de São Paulo, Brasil. As linhas da empresa ligavam cidades do planalto paulista (Estação Jundiaí) ao litoral (Estação Valongo/Santos)



transferidos para essas oficinas se instalavam na “Lapa de Baixo”, o que como sempre contribuiu com a formação, também, do comércio naquele local. Depois de alguns anos da instalação das oficinas ali, foi possível observar que algumas casas foram surgindo, essas casas pertencendo a operários, maquinistas, mestres de oficinas, etc.

Ainda no começo do século XX, a “Lapa de Baixo” passou a contar com uma infraestrutura urbana ainda mais especializada. Já em 1915 o sistema de esgoto da Barra Funda, Água Branca e Lapa estavam finalizados. E neste momento, a dinâmica urbana ali já se formava com todos os seus componentes, como comércios, escolas, bonde, iluminação pública. O Largo da Lapa se tornou o primeiro pólo comercial naquele bairro, e ainda servia para outras regiões que se estabeleciam ao longo da linha do trem. Quando chegaram os bondes que vinham do centro, a chamada “Lapa de Cima” teve seu surgimento, assim como o comércio vinculado a ela. Em 1908, teve seu lançamento na Cooperativa dos Operários da Ferrovia na rua 12 de Outubro. No final da Primeira Guerra Mundial, novos loteamentos foram tomando espaço no bairro, o que permitiu sua rápida expansão. A partir de 1920, a Cia City<sup>6</sup> atuou loteando terrenos no Alto da Lapa e em 1926, a Vila Leopoldina foi retalhada em lotes urbanos. E assim se estabeleceu a estrutura da Lapa Atual.

Por se tratar de um ponto de ligação entre os bairros e municípios na Zona Oeste, foi estabelecido um comércio importantíssimo na Lapa. Em 1943, com a chegada da rodovia Anhanguera, foram as diversas transformações sofridas pela Lapa que impulsionam, novamente, o crescimento comercial. O Mercado Municipal, que continha a maior feira livre da capital, foi criado em 1943. Já o CEASA (Centro Estadual de Abastecimento) – que hoje é o CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo) – se estabeleceu na Vila Leopoldina.

Até 1950, São Paulo se expandiu e a zona Oeste e a Zona Sul foram as que mais tiveram pontos de expansão. Ainda nessas regiões, foi possível visualizar a maior concentração de áreas industriais. Bairros operários e bairros de classe média, então, se estabeleceram ali. A figura 2 permite uma visão da área da subprefeitura da

---

<sup>6</sup> A empresa é conhecida no mercado pela atuação no planejamento de bairros com o conceito de “cidade-jardim”, sendo o seu primeiro lançamento feito em 1915 com o Jardim América. Urbanizou quase 50 bairros e cerca de 32 milhões de metros quadrados, em 4 estados brasileiros. A partir da década de 1970, passou a atuar também no mercado de incorporação imobiliária.” Disponível em: <<http://www.ciacity.com.br/historia.php>>. Acesso em 20 de Outubro de 2022.

Lapa. É evidente que o local é extremamente ocupado por indústrias, galpões e residências.



Figura 2: Ortofoto do subdistrito da Lapa. É notável a presença majoritária de área asfaltada ou construída. Fonte: (Fonte: SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa.)

Tal ocupação ao longo dos últimos 50 anos, trouxe em suas bagagens as diversas problemáticas relacionadas ao uso e ocupação do solo. Por se tratar de uma área quase que estritamente industrial, a preocupação com o meio ambiente e o bem estar social acabaram esquecidos. É possível, ainda com base na imagem aérea, observar que são poucos e restritos os espaços arborizados. Estes se concentram mais na parte do Alto da Lapa, que possui uma população com qualidade socioeconômica superior às demais regiões do subdistrito.

Para realizar as análises relativas ao microclima nessa região, foram utilizados os dados da Estação Meteorológica da Lapa. Essa estação está localizada na subprefeitura da Lapa. O local pode ser observado na Figura 3. É possível observar que, aparentemente, a estação meteorológica está instalada sem nenhum tipo de interferência. No entanto, não foi possível efetuar uma visita presencial para analisar as condições da estação de modo mais assertivo.



Figura 3: Ortofoto da localização da estação meteorológica da Lapa. Fonte: (Fonte: SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa.)

#### **4.3. Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira**

A CUASO leva este nome como forma de homenagem ao Governador do Estado de São Paulo na época de sua fundação. Sua localização foi definida a partir de uma convenção formada pelo Reitor da Universidade, Reynaldo Porchat, que contou ainda com os professores: Ernesto Leme, Ernesto de Souza Campos, Fernando de Azevedo, Alexandre de Albuquerque e Afrânio do Amaral. A área escolhida então, foi definida como a área entre o Instituto Butantan, que mantém a mesma localização ao longo dos anos, e a antiga escola Politécnica Cabral (2018). A área, que era propriedade estadual ocupada pelo Instituto Butantan, apresentava condições favoráveis à construção do complexo universitário por se tratar de uma localidade que exigiria pouca ação da terraplanagem e ainda tinha proximidade ao

Núcleo de Medicina da Universidade. Foram diversos os projetos a serem aplicados na construção definitiva da planta da Universidade, o que demandou tempo e também investimento público e privado.

O território de aproximadamente 400 km<sup>2</sup> é ocupado principalmente por áreas verdes, mas também por diversos prédios – Figura 4. Há a presença ainda de ruas arborizadas, e de acordo com informações da Prefeitura de São Paulo, também há vegetação remanescente da Mata Atlântica. A Prefeitura do Campus USP da Capital – PUSP-C tem como responsabilidade efetuar plantio, poda e remoção de árvores da Cidade Universitária. Preocupa-se, inclusive, em ter como base o plantio de espécies nativas como objetivo de exterminar exemplares considerados como invasores, e assim, restabelecer o equilíbrio de fauna e flora locais, também buscando trabalhar com o contexto do plantio compensatório, para tomar lugar de árvores que tiverem sido removidas para realização de obras.

Tal ocupação de áreas verdes no ambiente, traz consigo uma percepção de criação de microclima mais fresco em comparação com a região externa ao campus da CUASO. É possível observar, inclusive, que comparando a região fora dos limites da universidade, a presença de vegetação é bem menos significativa, o que pode corroborar com sensações térmicas diferentes das apresentadas internamente.





Figura 4: Ortofoto aproximada da CUASO. É evidente a grande presença de vegetação comparada à região logo ao redor. (Fonte: SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa.)

Segundo a Superintendência de Gestão Ambiental da Universidade, em uma iniciativa realizada em 2012, foram declarados 2.165,98 hectares da área total da universidade (Capital e Interior) como Reservas Ecológicas. Existem diversas ações pela Universidade que visam se comprometer com a conservação de áreas verdes e reservas ecológicas, sendo estas principalmente portarias específicas que tratam de reforçar a importância da conservação e preservação das unidades (Portarias GR no 5.648, de 05.06.2012, e GR no 5837, de 20-9-2012)<sup>7</sup>, políticas ambientais e de acordo com temas relativos à áreas verdes e reservas ecológicas, ao uso e forma de ocupação

<sup>7</sup> As portarias podem ser consultadas nos seguintes links: <<http://leginf.usp.br/?portaria=portaria-no-5648-de-05-de-junho-de-2012>> e <<http://leginf.usp.br/?portaria=portaria-gr-no-5837-de-20-de-setembro-de-2012>>. Acesso em outubro de 2022.

territorial e ainda à fauna, especificidades orçamentárias para administração de projetos de recuperação e manutenção de áreas verdes e ecossistemas, e ainda os projetos desenvolvidos pela comunidade universitária em prol do bem estar ambiental nos Campi.

### RESERVAS ECOLÓGICAS DA USP POR *CAMPUS*

Campi	Área de reservas (hectare)	Área total do campus (hectare)	% de Reservas em relação à área total
Bauru	—	15,88	—
Lorena	8,16	37,34	21,85
Piracicaba	1.013,15	3.825,40	26,48
Ribeirão Preto	168,95	586,30	28,82
Pirassununga	881,62	2.269,00	38,86
São Paulo	124,00	791,97	15,66
São Carlos	35,71	155,47	22,97
<b>Total</b>	<b>2.231,59</b>	<b>7.681,16</b>	<b>29,05</b>

Fonte: Anuário Estatístico da USP, 2019

Tabela 2: Reservas Ecológicas da USP por CAMPUS (Fonte: Anuário Estatístico da USP, 2019)

Existe um papel essencial a ser cumprido pelas Áreas Verdes e pelas Reservas Ecológicas, isso porque elas atuam diretamente dando suporte à fauna, auxiliando na conservação de recursos hídricos, trabalhando com a manutenção da qualidade do ar, no controle do clima, no bem estar vivenciado pela população e ainda esteticamente. Ainda segundo a SGE-USP, na CUASO, existe ainda uma grande área remanescente da Mata Atlântica, essa concentração pode ser mais bem evidenciada pela reserva florestal do Instituto de Biociências (IB). Nesta reserva, podem ser encontradas mais de 368 espécies de plantas, essas se dividindo entre arbóreas-arbustivas, herbáceas e outros diversos exemplares. Também existe uma grande presença de aves e um lago artificial que tem como fonte originária um afluente do Rio Pinheiros.

A Figura 5, mostra o local exato onde está localizada a estação meteorológica da Cidade Universitária. A mesma fica em frente ao edifício Eurípedes Simões de Paulo, conhecido popularmente como “Vão da História e Geografia”, e

que abriga o Laboratório de Climatologia e Biogeografia que cuida da estação.



Figura 5: Ortofoto da localização da estação meteorológica da CUASO na frente do Edifício Eurípedes Simões de Paulo. (Fonte: SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa.)

A estação, não atende completamente os requisitos ideais de localização, pois está em um local semi plano, o que possivelmente não seja tão eficiente para evitar o acúmulo de águas; Ela não possui horizontes amplos, sem barreiras que impossibilitem a radiação solar ou transformem as características do vento, já que hoje está cercada de árvores de grande porte, como mostra a figura 6, no entanto, se encontra em uma distância consideravelmente maior do que a estação Lapa em relação a proximidade de edificações.





Figura 6: Estação Meteorológica Automática Experimental do LCB-USP (Fonte: Departamento de Climatologia, Laboratório de Climatologia e Biogeografia da USP.)

## 5. Materiais e Procedimentos

Para sua realização, este trabalho contou com o estudo de dados coletados em espaço temporal de 4 anos. O foco principal deste trabalho é considerar os dados de temperatura do ar entre os dois locais de pesquisa. Os dados foram coletados entre diversos canais de divulgação científica, como o Laboratório de Climatologia e Biogeografia – LCB<sup>8</sup>, o CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas<sup>9</sup>, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>10</sup>, além disso, materiais fornecidos pela Superintendência de Gestão Ambiental da Universidade<sup>11</sup> foram parte

---

<sup>8</sup> Informação disponível no website do Departamento de Geografia - Laboratório de Climatologia e Biogeografia. Disponível em: <<https://lcb.fflch.usp.br/>>. Acesso em julho de 2022

<sup>9</sup> Informação disponível no website do Centro de Gerenciamento de Emergências climáticas disponível: <<https://www.cgesp.org/v3/estacoes-meteorologicas.jsp>>. Acesso em julho de 2022.

<sup>10</sup> Informação disponível no website do Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em julho de 2022.

<sup>11</sup> Informação disponível no *website* da Superintendência de Gestão Ambiental da USP. Disponível em: <<https://sga.usp.br/>>. Acesso em julho de 2022.



importante para elaboração desta tese, pois englobam temas relativos à universidade no que se diz respeito a águas e efluentes, áreas verdes, edificações sustentáveis, educação ambiental, mobilidade, redução de emissões de gases e outros fatores que são relevantes<sup>12</sup>. Com a coleta de dados realizada em espaço temporal de 4 anos, foram analisadas e comparadas as informações e estas relacionadas ao ambiente indicado, usando dados de solo, vegetação, ocupação humana e outras variáveis. Os dados foram organizados de modo que todos os registros fossem colocados em comparação em dados horários, com intervalo de 1h30 durante todo o ano de análise. Foi utilizada uma forma simples de se calcular essas diferenças, considerando-se como desvio absoluto (DA) a temperatura média do ar registrada no sensor da CUASO, menos a temperatura média do ar registrada no sensor da Lapa. Assim, com a diferença nestes dados de temperatura, foi possível elaborar gráficos de análise.

$$\begin{array}{c} \text{Desvio Absoluto} \\ \text{DA} = \text{TarLCB} - \text{TarLapa} \\ \text{*Em C}^\circ \end{array}$$

Assim, com a bibliografia disponível, estes dados foram utilizados para confirmar, ou não, se realmente existem diferenças entre os dois ambientes (CUASO e entorno) e o que torna, ou não, essas interações possíveis de acontecerem.

## 6. Análises e Resultados

O ponto inicial para se tratar das análises e dos resultados esperados, e os resultados obtidos em meio a realização desta pesquisa, é de se comparar, efetivamente, os dois locais de estudo. A Figura 6 a seguir, evidencia que a área ocupada pela CUASO tem um uso e ocupação muito mais “verde” do que a área indicada da Lapa.

---

<sup>12</sup> Estes documentos e processos podem ser consultados em: <<https://sga.usp.br/#:~:text=Pol%C3%ADtica%20ambiental%20na%20universidade,com%20os%20princ%C3%ADpios%20da%20Universidade.>>>. Acesso em 15 de julho de 2022.



Figura 6: Ortofoto com indicação das áreas de estudo nos pontos – Ênfase na divisão entre os distritos.  
 Fonte: (Fonte: SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa.)

A partir daí, é possível já traçar premissas no sentido de percepção e medição de temperatura entre as duas regiões. Outro fator importantíssimo a se levar em consideração é de que, diferentemente da CUASO, o bairro da Lapa não tem medidas efetivas de proteção e conservação da biodiversidade presente. A prefeitura da CUASO, assim como todo o corpo estudantil e docente, atua em meio a diversos campos de estudo para elaboração de projetos que visam tornar cada vez mais sustentável a vida nos Campi. Tal responsabilidade, no âmbito do bairro da Lapa, seria atribuída à prefeitura e às subprefeituras, que sabemos que mesmo por estar em uma região bem desenvolvida, ainda carece de preocupações quanto a esse tópico.

A partir daqui, serão apresentadas as construções de gráficos com base nos dados obtidos em respeito aos 4 anos de intervalo de tempo. O gráfico 1, representa a temperatura média em 2020, juntamente com o desvio absoluto obtido na estação da

Cidade Universitária e da Lapa em °C.

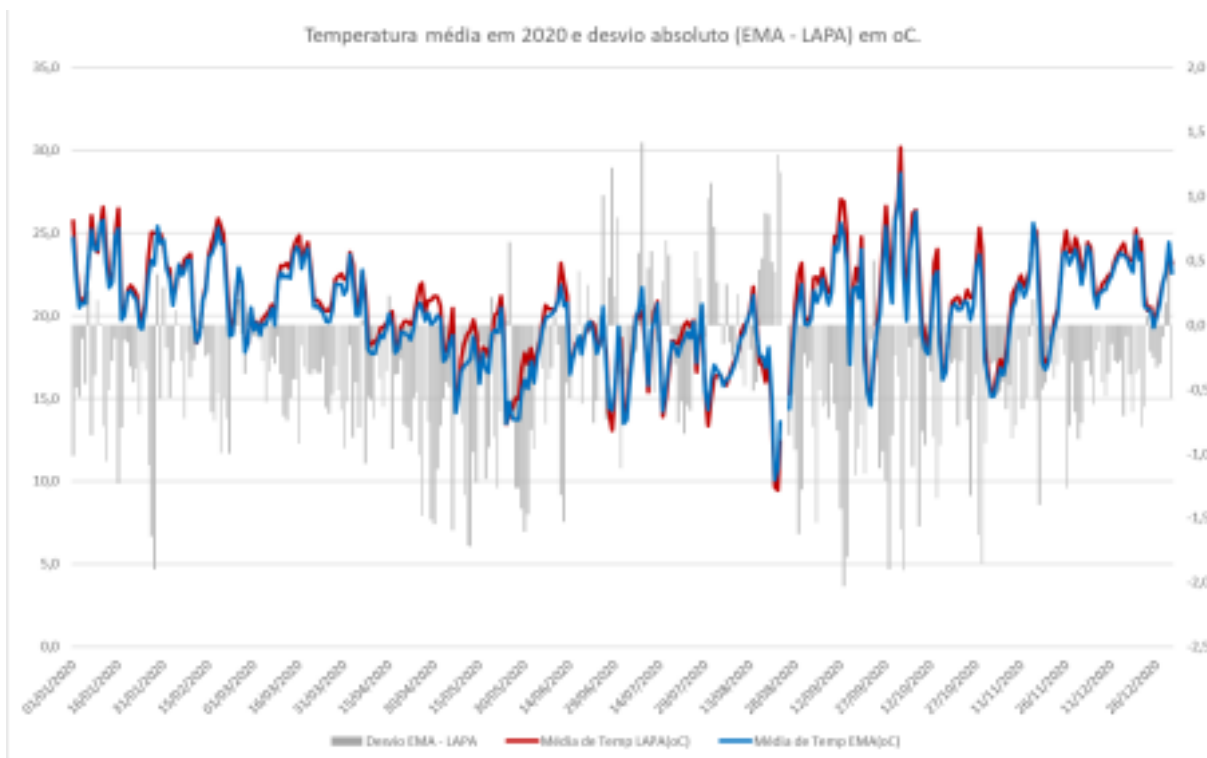


Gráfico 1: Desvio Absoluto da temperatura do ar nas estações da Lapa e da CUASO, 2020.  
Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Neste gráfico, é possível observar que a relação diária de temperaturas médias representada em vermelho para Lapa, e em azul para CUASO, se mantém quase que constantemente padrão em relação à hipótese anterior, onde previa-se que as temperaturas da CUASO seriam menores do que as da Lapa. Neste sentido, a representação de desvio padrão também é de grande significância. As colunas em cinza no gráfico demonstram a taxa de desvio padrão entre as temperaturas. É importante ressaltar que as colunas que são representadas abaixo do eixo são relativas a temperaturas superiores na comparação entre Lapa e CUASO respectivamente. Já as representações acima do eixo, dizem respeito aos momentos em que o desvio de temperatura foi maior na CUASO.

Em 2020, o maior desvio apresentado foi registrado no dia 13/09, com uma diferença de 2,0°C. A temperatura registrada na Lapa foi de 26,9°C, enquanto na CUASO foi de 24,8°C. De todo modo, também foram observadas 52 ocorrências de temperaturas superiores na CUASO em relação a Lapa. A maior foi de 1,4°C, no dia

08/07, tendo a Lapa registrado 20,3°C e a CUASO 21,7°C. De todo modo, essa ocorrência de temperatura mais elevada na CUASO é ínfima em comparação aos registros obtidos da estação da Lapa. Em 14 dias não foram observados desvios em relação à média de temperatura de ambos os locais, como já dito anteriormente, foram 52 registros de temperaturas maiores na CUASO, e 298 registros de pelo menos 0,1°C de temperaturas superiores vindas da estação da Lapa.

Mês	Média de Média de Temp LAPA (°C)	Média de Média de Temp EMA (°C)	Desvio Absoluto (°C)
jan	23,1	22,6	0,5
fev	22,0	21,7	0,3
mar	21,7	21,3	0,4
abr	20,3	19,6	0,7
mai	17,8	17,0	0,9
jun	18,7	18,5	0,2
jul	17,8	17,7	0,1
ago	17,3	17,3	0,0
set	22,0	21,2	0,8
out	21,7	21,0	0,7
nov	20,8	20,3	0,5
dez	22,6	22,3	0,3
Total Geral	20,5	20,1	0,4

Tabela 3: Representação dos dados médios mensais de temperatura e seu desvio absoluto em 2020. Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Com base na tabela apresentada, que foi elaborada com o trabalho de avaliação e análise dos dados fornecidos, foi possível observar que as temperaturas médias dos meses, se mantiveram relativamente parecidas em questão de diferenciação. Com exceção do mês de outubro, em 2018, todos os registros de temperatura média da Lapa foram maiores do que os da CUASO (Nos dias 24 e 25 de agosto, a estação meteorológica da Lapa não registrou nenhum dado por cerca de 6h, isso comprometeu os dados analisados e por isso estes dias foram desconsiderados na pesquisa). Em 2019, a taxa de variação foi de 30 ocorrências de temperaturas maiores na CUASO, 314 na LAPA e 21 sem diferenciação. A maior taxa de variação apresentada em 2019 foi registrada no dia 29/01, data em que a diferença de aproximadamente 2,3°C entre uma estação e outra foi registrada, a CUASO, com média 24,7°C, e a Lapa com registro de 27°C.

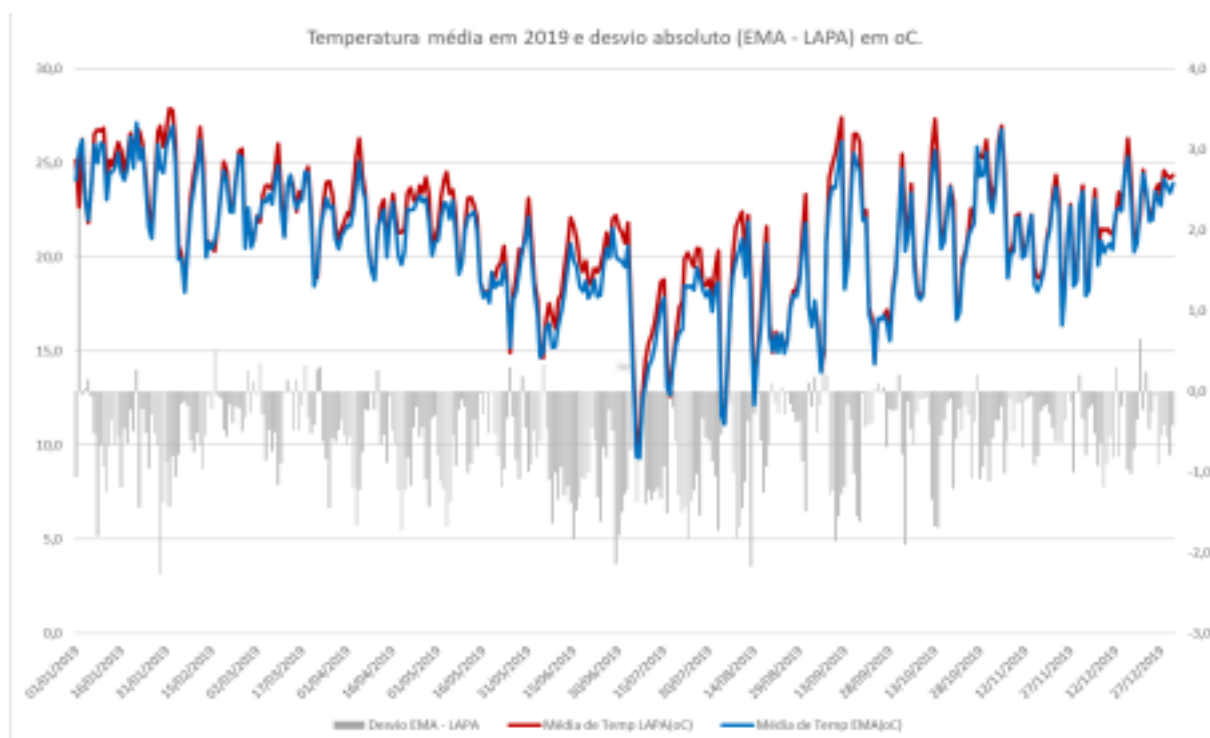


Gráfico 2: Desvio Absoluto da temperatura do ar nas estações da Lapa e da CUASO, 2019.  
Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Mês	Média Mensal de Temp LAPA (°C)	Média Mensal de Temp EMA (°C)	Desvio Absoluto (°C)
jan	25,18	24,63	0,6
fev	23,15	22,75	0,4
mar	22,77	22,41	0,4
abr	22,50	21,81	0,7
mai	20,68	20,07	0,6
jun	19,22	18,19	1,0
jul	17,16	16,12	1,0
ago	17,84	17,19	0,7
set	20,04	19,53	0,5
out	22,24	21,65	0,6
nov	21,46	21,09	0,4
dez	22,64	22,17	0,5
Total Geral	21,23	20,62	0,6

Tabela 4: Representação dos dados médios mensais de temperatura e seu desvio absoluto em 2019. Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Em 2018, a taxa de variação foi de 47 ocorrências de temperaturas maiores na CUASO, 289 na LAPA e 21 sem diferenciação. Nos últimos meses de 2018, houve cerca de 8 ocorrências de falha no registro de temperatura na estação da Lapa, por

conta disso, esses dias foram ignorados pela aferição. A maior taxa de variação foi registrada no dia 30/12, sendo de 3°C, aproximadamente. A temperatura média registrada na estação da Lapa foi de 26,6°C, enquanto na CUASO foi de 23,7°C.

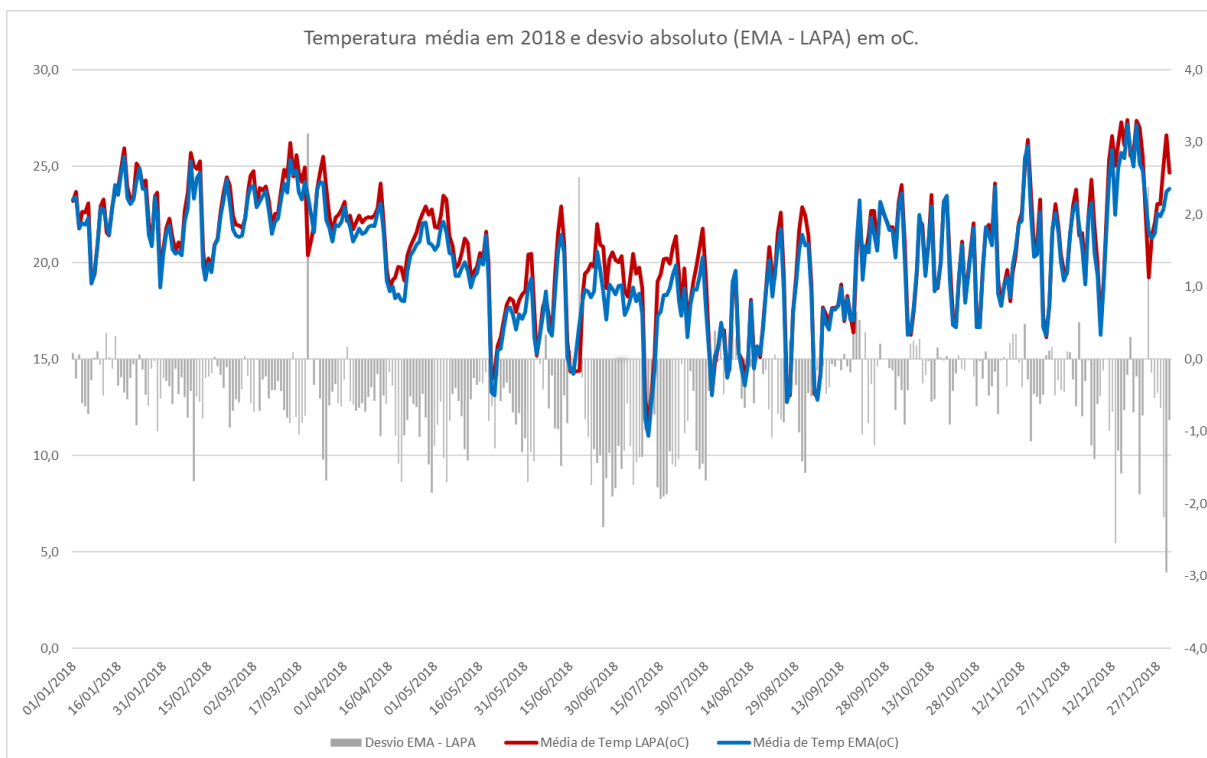


Gráfico 3: Desvio Absoluto da temperatura do ar nas estações da Lapa e da CUASO, 2018. Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Mês	Média Mensal de Temp LAPA(°C)	Média Mensal de Temp EMA(°C)	Desvio Absoluto (°C)
jan	22,8	22,5	0,3
fev	22,4	21,9	0,4
mar	23,6	23,2	0,5
abr	21,6	20,8	0,7
mai	19,4	18,7	0,7
jun	18,7	17,9	0,8
jul	18,6	17,4	1,2
ago	17,2	16,9	0,3
set	19,1	18,9	0,2
out	20,1	19,9	0,2
nov	21,0	20,8	0,2
dez	23,7	22,9	0,7
Total Geral	20,7	20,1	0,5

Tabela 5: Representação dos dados médios mensais de temperatura e seu desvio absoluto, 2018. Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Em 2017, a taxa de variação foi de 29 ocorrências de temperaturas maiores na CUASO, 314 na Lapa e 22 sem diferenciação. A maior ocorrência de diferenciação de temperaturas aconteceu no dia 09/09, onde 2°C foram registradas diferenças entre



a temperatura média da Lapa – que registrou 23,4°C e da CUASO – que registrou 21,3°C.

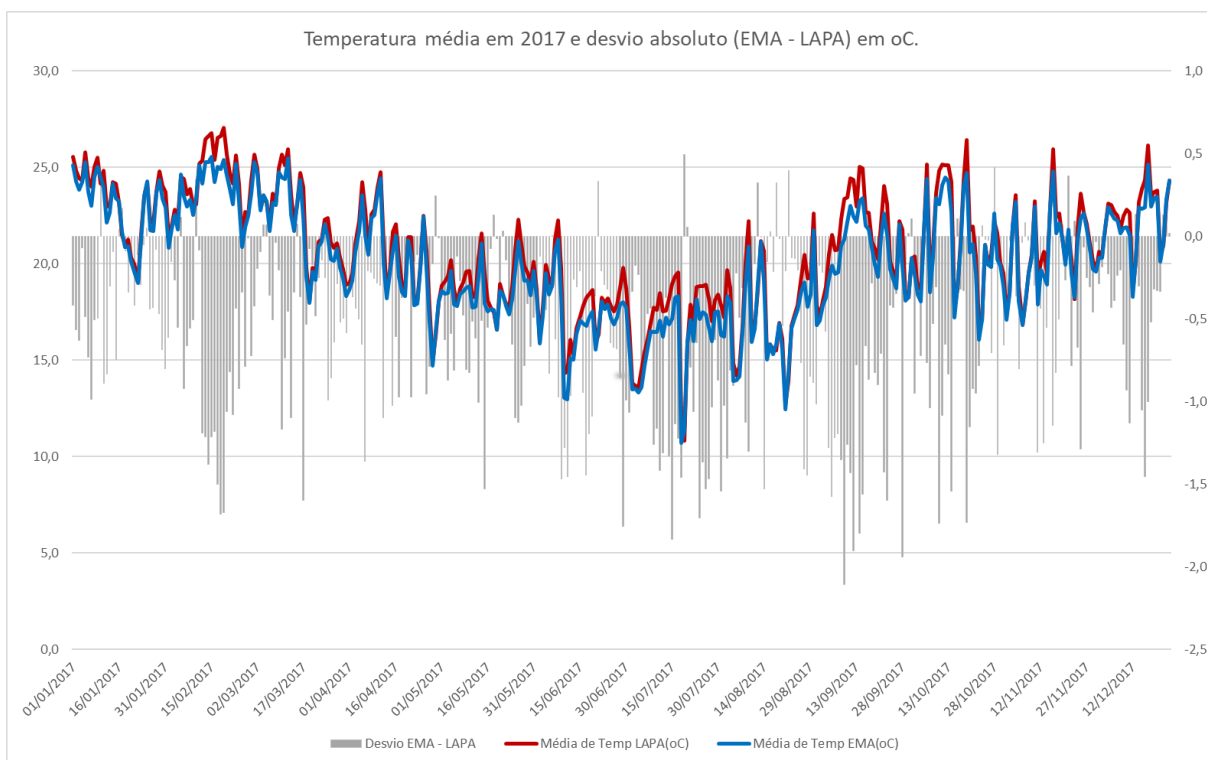


Gráfico 4: Desvio Absoluto da temperatura do ar nas estações da Lapa e da CUASO, 2017.  
Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Mês	Média Mensal de Temp LAPA(°C)	Média Mensal de Temp EMA(°C)	Desvio Absoluto (°C)
jan	23,3	23,0	0,4
fev	24,4	23,6	0,8
mar	22,4	22,0	0,4
abr	20,4	20,0	0,4
mai	19,1	18,6	0,6
jun	17,9	17,2	0,7
jul	16,9	16,0	0,9
ago	17,6	17,0	0,5
set	21,5	20,5	1,0
out	21,4	20,8	0,6
nov	20,8	20,4	0,4
dez	22,5	22,2	0,4
Total Geral	20,7	20,1	0,6

Tabela 6: Representação dos dados médios mensais de temperatura e seu desvio absoluto, 2017. Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Com todos estes dados avaliados, fica evidente que a diferenciação de temperatura entre ambas as localidades é passível de percepção. Em todos os meses do ano, a maioria dos dias registrava pelo menos uma variação de 0,1°C entre uma

estação e a outra, chegando em até 3°C de diferença, como observado em 2018. Tais observações estão diretamente relacionadas às condições de uso e ocupação do solo dos locais, assim como a presença, ou ausência de áreas verdes. Mesmo que pareçam medidas ínfimas, uma diferença de 3°C é o que decide se as pessoas estarão, ou não, usando um casaco. Com base em todas essas observações, foi possível elaborar um compilado dos registros médios de desvio absoluto durante os 4 anos de pesquisa dos dados.

Mês/Ano	Desvio Absoluto (°C)			
	2017	2018	2019	2020
jan	0,4	0,3	0,6	0,5
fev	0,8	0,4	0,4	0,3
mar	0,4	0,5	0,4	0,4
abr	0,4	0,7	0,7	0,7
mai	0,6	0,7	0,6	0,9
jun	0,7	0,8	1,0	0,2
jul	0,9	1,2	1,0	0,0
ago	0,5	0,3	0,7	0,0
set	1,0	0,2	0,5	0,8
out	0,6	0,2	0,6	0,7
nov	0,4	0,2	0,4	0,5
dez	0,4	0,7	0,5	0,3

Tabela 7: Dados de desvio absoluto em relação a temperatura média mensal registrada na estação da Lapa e na estação da CUASO durante os 4 anos de dados coletados. Fonte: EMA/LCB/USP e EMA/CGE, 2022.

Com base nas análises realizadas, os dados apontaram para uma variação significativa de temperatura na Cidade Universitária em comparação com a região da Lapa. Isso foi atribuído à presença de um microclima específico, causado pela combinação de fatores como a presença de áreas verdes, a altura das edificações e a orientação dos ventos. Além disso, a elevada concentração de árvores e outros tipos de vegetação na Cidade Universitária, combinada com a presença de corpos d'água, também contribuem para a formação deste microclima único. Esta descoberta é de grande importância, pois pode ser utilizada como base para futuras investigações no campo da climatologia e para o planejamento urbano, visando garantir um ambiente mais agradável e saudável para as pessoas. Além disso, a compreensão deste



microclima também pode ser útil para a preservação do meio ambiente e para a promoção de práticas sustentáveis na região.

## **7. Considerações Finais**

O presente trabalho teve como objetivo identificar e comparar o microclima da CUASO e o bairro da Lapa, o que foi possível graças à disponibilidade de dados fornecidos pelas estações meteorológicas do LCB e do CGE. A colaboração de ambos os órgãos foi fundamental para a realização deste estudo, permitindo uma análise detalhada dos dados coletados no período de 2017 a 2020.

Os resultados apresentados indicam que as condições climáticas variam significativamente entre a CUASO e a Lapa, o que pode ser explicado pelas características geográficas, topográficas e urbanas de cada região. É importante destacar que o estudo do microclima é crucial para entender como o clima afeta a vida humana, o meio ambiente e as atividades econômicas em uma determinada área.

O conceito de microclima foi fundamentado por Köppen e sua teoria sobre clima, enfatizando a importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades, como apontado por Amorim e Lima. Além disso, a análise da vegetação arbórea e conservação da reserva florestal da CUASO, segundo Dislich, e os padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental, de acordo com Duarte, também foram importantes para compreender a relação entre o uso e ocupação do solo e seu impacto no microclima.

Os estudos sobre ilhas de frescor e o uso e ocupação do solo também foram considerados para complementar o entendimento sobre o microclima nas áreas urbanas. Com base em todas essas informações, foi possível identificar as diferenças e semelhanças entre o microclima da CUASO e da Lapa, contribuindo para a melhor compreensão da qualidade ambiental nas cidades.

## 8. Referências Bibliográficas

ALVES, E. D. L. MENDONÇA (2010). **Ilha de Calor ou Ilha Térmica: um conceito aberto à discussão.** Revista Espaço Acadêmico, 10(110), 124-129. Recuperado de <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/9751>

ALVES, E. D. L. MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Texto, 2007. 206 p.

AMORIM, M. C. de C. T.; LIMA, V. **A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades.** Revista Formação. Presidente Prudente – SP, n. 13, 2006. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835> Acesso em 10 de junho de 2022.

VICE REITORIA EXECUTIVA DE ADMINISTRAÇÃO, **Anuário Estatístico USP/ Universidade de São Paulo.** CDD 27.ED, 2022.

ARAUJO, Giovanna. **Estudo microclimático do Parque Trianon e seu entorno, no município de São Paulo –SP.** Relatório Final de Iniciação Científica Bolsa PIBIC/CNPq, São Paulo - 2018.

BUENO, E. S.; XIMENES, D. S. S. **A importância da infraestrutura verde no desenho ambiental: Estudo da área da Cidade Universitária e Instituto Butantã.** Revista LABVERDE, [S. l.], n. 3, p. 128-154, 2011. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i3p128-154. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61420>. Acesso em: 24 maio. 2022.

CABRAL, N. Angela Joppert. **A universidade de São Paulo: modelos e projetos.** 2004. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. . Acesso em: 22 jun. 2022.

CASTRO, Lidia Gomes de. **Zonas climáticas locais em cidades pequenas: relação entre temperatura e morfologia urbana.** 2022. 115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

DE FÁTIMA FERREIRA, Leilaine; 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, v. 6, n. 2, p. 101-120, 2015.

DELITTI, W. B. C.; PIVELLO, V. R. **Reservas Ecológicas da Universidade de São**

**Paulo.** São Paulo: Edusp, 2017. 176 p. il. ISBN: 978-85-314-1666-8.

DISLICH, Ricardo. **Análise da vegetação arbórea e conservação na Reserva Florestal da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira**, São Paulo, SP. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001400852>> Acesso em 20 de junho de 2022.

DUARTE, D. **Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental**. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado em Arquitetura) – FAUUSP. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/137376>> Acesso em 20 de junho de 2022.

GARTLAND, L **Ilhas de calor : como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**; tradução Silvia Helena Gonçalves. -- São Paulo : Oficina de Textos, 2010. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=3DE8DwAAQBAJ&lpg=PT3&ots=BcKYyEyRbX&dq=Ilhas%20de%20calor%20%3A%20como%20mitigar%20zonas%20de%20calor%20em%20%C3%A1reas%20urbanas%3B&lr&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>> Acesso em: 10 de Junho de 2022.

GERMANO, P. J. M. M. T. **Investigação multitemporal de ilhas de calor e de frescor em Maringá, Paraná, utilizando imagens do satélite landsat 5 – 2000 a 2010**. 2012. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2012.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. **A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades**. Formação (Online), v. 1, n. 13, 2006. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835>> Acesso em: 24 de maio de 2022.

MENDONÇA, F. de A. **O Clima e o Planejamento Urbano das Cidades de Porte Médio e Pequeno: Proposições Metodológicas para Estudo e sua Aplicação à Cidade de Londrina/PR**. 300f. 1994. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e Clima Urbano. São Paulo: Série teses e monografias, n. 25. 1976

OTA, Luís Felipe. **Análise microclimática de diferentes ambientes da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, São Paulo, SP**. Relatório Final de Iniciação Científica Bolsa PIBIC/CNPq - Processo: 136393/2020-9, São Paulo - 2021. SANT'ANNA NETO, João Lima. **DECÁLOGO DA CLIMATOLOGIA DO SUDESTE BRASILEIRO**. Revista Brasileira de Climatologia, [S.l.], v. 1, dez. 2005.

ISSN 2237-8642. Disponível em:  
<<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/25232/16936>>. Acesso em: 07 jul.  
2022. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v1i1.25232>.

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. doi: Disponível em:  
<<https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000200250>> Acesso em: 12 de junho de 2022.

Sociedade & Natureza, [S. l.], v. 22, n. 3, 2011. Disponível em:  
<https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9983>. Acesso em: 12 jun.  
2022.

OKE, T. R. Boundary Layer Climates. London: Methuen & Ltd. A. Halsted Press Book, John Wiley & Sons, New York, 1978.

OUZA, A.P.; MOTA, L.L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C.C.; ALMEIDA, F.T.; PAULINO, J. **Classificação climática e balanço hídrico climatológico no Estado do Mato Grosso.** Nativa, Sinop, v.1, n.1, p.34-43, 2013.

Tarifa, J.R.; Azevedo, T.R. **Os climas da cidade de São Paulo: teoria e prática.** 2001. In: Coleção Novos Caminhos n.4. Departamento de Geografia, FFLCH, USP, São Paulo.

[https://drive.google.com/open?id=1Q\\_\\_yG2X4QNI9CbKTcyzTFcjAF8gcxDOq&authuser=eg\\_alvani@usp.br&usp=drive\\_fs](https://drive.google.com/open?id=1Q__yG2X4QNI9CbKTcyzTFcjAF8gcxDOq&authuser=eg_alvani@usp.br&usp=drive_fs)

TERASSI, Paulo & Tommaselli, José Tadeu. (2015). **Caracterização termo-pluviométrica e a classificação climática para a vertente paranaense da bacia hidrográfica do rio Itararé.** Formação. 22. 169-191. 10.33081/formacao.v2i22.3597. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/304997064\\_Caracterizacao\\_termo-pluviometrica\\_e\\_a\\_classificacao\\_climatica\\_para\\_a\\_vertente\\_paranaense\\_da\\_bacia\\_hidrografica\\_do\\_rio\\_Itarare](https://www.researchgate.net/publication/304997064_Caracterizacao_termo-pluviometrica_e_a_classificacao_climatica_para_a_vertente_paranaense_da_bacia_hidrografica_do_rio_Itarare)>. Acesso em: 07 de julho de 2022.