

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**

**CONFIGURAÇÕES URBANAS, FATORES SOCIOECONÔMICOS  
E CONFORTO TÉRMICO EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP**

**VANIZE MENEGALDO**

São Carlos

2022

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**

**CONFIGURAÇÕES URBANAS, FATORES SOCIOECONÔMICOS  
E CONFORTO TÉRMICO EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP**

**VANIZE MENEGALDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dr. Érico Masiero  
Coorientação: Prof. Dr<sup>a</sup> Camila T. Pereira

São Carlos

2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Vanize Menegaldo, realizada em 02/08/2022.

**Comissão Julgadora:**

Prof. Dr. Érico Masiero (UFSCar)

Profa. Dra. Grace Tibério Cardoso (IMED)

Prof. Dr. Ricardo Augusto Souza Fernandes (UFSCar)

Documento assinado digitalmente  
 ERICO MASIERO  
Data: 31/10/2022 11:12:48-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana.

## AGRADECIMENTOS

À Deus e nossa Senhora.

À minha família, pelo apoio e incentivo nos dias difíceis e especialmente à minha mãe pela ajuda com os equipamentos durante a coleta de dados.

À Geovana, que me ajuda desde o início, me orienta, me acalma, lê meus textos, e especialmente, pelos dias de estudos juntas.

Aos amigos que me incentivam e oferecem suporte sempre.

Ao meu orientador Érico pela paciência, disponibilidade e por todo ensinamento.

Aos Professores Grace e Ricardo, por aceitarem participar da banca de qualificação e pelas contribuições para essa pesquisa.

Às pessoas que hospedaram os equipamentos durante o período de coleta e àqueles que participaram dos questionários.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

“DESCOBRIR CONSISTE EM OLHAR  
PARA O QUE TODO MUNDO ESTÁ  
VENDO E PENSAR DIFERENTE”  
(ROGER VON O EACH)

## RESUMO

Menegaldo, V. – Configurações urbanas, fatores socioeconômicos e conforto térmico em São José Do Rio Preto, SP. 2022 – 87 p.: Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, São Carlos – 2022.

Configurações urbanas e fatores socioeconômicos estão possivelmente relacionados com a condição de conforto térmico urbano. Este trabalho busca investigar a relação entre conforto ambiental e configurações sócio espaciais urbanas na cidade de São José do Rio Preto. A metodologia foi desenvolvida por meio da análise de quatro recortes urbanos do Município, sendo duas em áreas caracterizadas por elevado padrão construtivo, e duas em área de especial interesse social. A partir da definição dos quatro recortes urbanos representativos, foram realizadas campanhas de coleta de dados de temperatura e umidade do ar simultaneamente a coleta de relatos de transeuntes sobre a percepção e a satisfação quanto ao ambiente térmico. As informações foram analisadas e convertidas no índice climático *Physiological Equivalent Temperature* – PET adotado como parâmetro de conforto térmico. Desse modo, foi possível avaliar com base nas características de cada área, as condições de conforto ambiental, e relacioná-las com fatores socioeconômicos que as formaram. Os resultados apontam para a necessidade de uma maior atenção quanto às áreas verdes públicas, sobretudo nas áreas pouco privilegiadas de infraestrutura urbana, no intuito de se obter áreas urbanas mais confortáveis e equilibradas termicamente. No entanto, o fator socioeconômico não foi preponderante em relação aos demais fatores construtivos, tais como a relação H/W, o FVC, a permeabilidade e a distribuição das áreas verdes.

**Palavras-Chave:** clima urbano, análise microclimática, morfologia urbana, relações socioespaciais, PET.

## ABSTRACT

Menegaldo, V. – Urban configurations, socioeconomic factors and thermal comfort in São José Do Rio Preto, SP. 2022 – 87 p.: Dissertation (Master) – Federal University of São Carlos, Department of Engineering, Graduate Program in Urban Engineering, São Carlos – 2022.

Urban settings and socioeconomic factors possibly related to an urban thermal comfort condition. This work seeks to investigate the relationship between environmental comfort and urban environmental settings in the city of São José do Rio Preto. The work was developed through the analysis of four urban areas, two in areas of methodology and two areas by constructive pattern, and two elevations of special social interest. Based on the definition of the four representative urban areas, campaigns were carried out to collect data on temperature and air humidity simultaneously with the collection of reports from passers-by on perception and satisfaction with the thermal environment. The information was adjusted and converted into the Physiological Equivalent Temperature Index - PET, adopting it as a parameter of thermal comfort. In this way, it was possible to evaluate based on the characteristics of each area, such as environmental and relational comfort conditions with the socioeconomic factors that were formed. The green results point to the need for greater attention to public areas, especially in less privileged areas of infrastructure, in order to obtain the most urban and thermally balanced urban areas. However, the socioeconomic factor was not predominant in relation to the other constructive factors, such as the H/W ratio, FVC, permeability and the distribution of green areas.

**Keywords:** urban climate, microclimatic analysis, urban morphology, socio-spatial relations, PET.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Porcentagem de urbanização e população mundial em 2018. ....	12
Figura 2- Localização São José do Rio Preto/SP.....	13
Figura 3- Mapa de Expansão Urbana de São José do Rio Preto em 1981.....	15
Figura 4-Mapa de regiões atuais de São José do Rio Preto com média estimada de valor venal do m <sup>2</sup> não edificado.....	16
Figura 5- Procedimento metodológico de pesquisa. ....	23
Figura 6- Localização dos recortes selecionados em São José do Rio Preto e setorização. ....	25
Figura 7- Recorte 1 analisado na Avenida JK (LCZ5). ....	29
Figura 8- Recorte 1: Avenida JK (LCZ 5). ....	30
Figura 9- Recorte 2 analisado na Avenida José Munia (LCZ 2/3A).....	31
Figura 10- Recorte 2: Avenida José Munia (LCZ 2/3A).....	32
Figura 11- Classificação híbrida do LCZ para o segundo ponto analisado. ....	32
Figura 12- Recorte 3 analisado no Residencial da Fraternidade (LCZ 3BA).....	33
Figura 13- Recorte 3: Fraternidade (LCZ 3BA). ....	34
Figura 14- Classificação híbrida do LCZ para o terceiro ponto analisado. ....	34
Figura 15- Recorte analisado no Conjunto Habitacional Luz da Esperança. ....	36
Figura 16- Recorte 4: LCZ 3B (LUZ). ....	37
Figura 17- Classificação híbrida do LCZ para o quarto ponto analisado. ....	37
Figura 18- Posicionamento do equipamento de medição em campo.....	39
Figura 19- Equipamento termo higrômetro HOBO de medição utilizado.....	40
Figura 20- Equipamentos de medição utilizados em campo. ....	41
Figura 21- Total de questionários viabilizados por local selecionado.....	42
Figura 22- Questionários x Local x Gênero. ....	43
Figura 23-Gráfico PET x LCZ x. Período Manhã.....	47
Figura 24-Gráfico PET x LCZ x. Período Tarde .....	48
Figura 25-Gráfico PET x Vento x 3-LCZ 3BA x Manhã .....	49
Figura 26-Gráfico PET x Vento x 4-LCZ 3B x Manhã.....	49
Figura 27-Gráfico PET x Vento x 3-LCZ 3BA x Tarde.....	50
Figura 28-Gráfico PET x Vento x 4-LCZ 3B x Tarde .....	50

Figura 29-Gráfico PET x Vento x 1-LCZ 5 x Manhã .....	51
Figura 30-Gráfico PET x Vento x 2-LCZ 2/3B x Manhã .....	51
Figura 31-Gráfico PET x Vento x 1-LCZ 5 x tarde.....	52
Figura 32-Gráfico PET x Vento x 2-LCZ 2/3B x Tarde .....	53
Figura 33- Percepção ASV para 1-LCZ 5 (JK). .....	54
Figura 34- Satisfação térmica para 1-LCZ 5 (JK).....	54
Figura 35- Percepção ASV para 2- LCZ 2/3 A (JM). .....	55
Figura 36- Satisfação térmica para 2- LCZ 2/3 A (JM). .....	56
Figura 37- Percepção ASV para 3- LCZ 3BA (FRATER). .....	56
Figura 38- Satisfação Térmica para 3- LCZ 3BA (FRATER).....	57
Figura 39- Percepção ASV para 4- LCZ 3B (LUZ). .....	58
Figura 40- Satisfação Térmica para 4- LCZ 3B (LUZ).....	58
Figura 41- Porcentagem de satisfação x LCZ. ....	59

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Classificação e definição dos quatro recortes selecionados com base nas classificações de LCZ de Stewart and Oke (2012).....	27
Quadro 2- índices de conforto .....	45
Quadro 3- Quadro síntese de parâmetros resultantes. ....	61

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1- Croqui para análise do Mapa de Zoneamento de São José do Rio Preto/SP .....	71
Anexo 2- Quadro de Zoneamento SJRP, zonas 01 e 02. ....	72
Anexo 3-Quadro de Zoneamento SJRP, zonas 03 e 04. ....	73
Anexo 4-Quadro de Zoneamento SJRP, zona 06. ....	74
Anexo 5- Quadro de Zoneamento SJRP, zonas 10 e 12. ....	75
Anexo 6-Tabela C1 da ISO 7750/2005, página 27 da apostila de Lamberts.....	76
Anexo 7-Tabela B1 da ISO 7750/2005, página 26 da apostila de Lamberts. ....	76
Anexo 8- Questionário usado como modelo inicial.....	77

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1-RayMan para (1) LCZ 5.....	78
Apêndice 2-RayMan para (2) LCZ 2/3A .....	78
Apêndice 3-RayMan para (3) LCZ 3BA.....	79
Apêndice 4-RayMan para (4) LCZ 3B .....	79
Apêndice 5- Satisfação x PET (1) LCZ5.....	80
Apêndice 6- Satisfação x PET (2) LCZ2/3A .....	80
Apêndice 7- Satisfação x PET (3) LCZ 3BA.....	81
Apêndice 8- Satisfação x PET (4) LCZ3B .....	81
Apêndice 9- Questionário utilizado em campo. ....	82
Apêndice 10- Dados dos questionários para Recorte 1 -LCZ5. ....	83
Apêndice 11-- Dados dos questionários para Recorte 2- LCZ 2/3A.....	85
Apêndice 12-- Dados dos questionários para Recorte 3- LCZ 3BA .....	87
Apêndice 13- Dados dos questionários para Recorte 4- LCZ 3B.....	89

## ABREVIATURAS E SIGNIFICADOS

CETESB- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia

LCZ- Local Climate Zones

TO- Taxa de Ocupação

CA- Coeficiente de Aproveitamento

ASV- Actual Sensation Vote

NESP- Núcleo de Estudos em Saúde Pública

ICU -Ilhas de Calor Urbano

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. ASPECTOS CONCEITUAIS .....	19
1.2. OBJETIVOS.....	22
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	23
2.1. DEFINIÇÃO DE RECORTES URBANOS REPRESENTATIVOS .....	24
2.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANÁLISE CLIMÁTICA E SOCIOESPACIAL DAS ÁREAS SELECIONADAS .....	25
2.2.1. LCZ 5 (1):.....	29
2.2.2. LCZ 2/3 A (2): .....	31
2.2.3. LCZ 3BA (3): .....	33
2.2.4. LCZ 3B (4):.....	35
2.3. COLETA DE DADOS MICROCLIMÁTICOS E RELATOS DE USUÁRIOS QUANTO A SATISFAÇÃO E PERCEPÇÃO TÉRMICA.....	37
2.4. CÁLCULO DE ÍNDICE PET, SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE CONFORTO TÉRMICO HUMANO.....	44
3. ANÁLISES DE RESULTADOS .....	46
3.1. RELAÇÕES ENTRE PET, VENTO E LCZ .....	46
3.2. PERCEPÇÃO E SATISFAÇÃO TÉRMICAS.....	53
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS: .....	71
APÊNDICES.....	78

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Ayode (2003), o essencial para a vida humana no planeta é principalmente o ar, a água, o alimento, o vestuário e o abrigo, os quais são consideravelmente dependentes das condições meteorológicas ou do tempo em questão.

As condições climáticas, além de essenciais, são importantes na questão do conforto térmico, o qual define-se como “a condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico”, relaciona-se com a troca de calor entre o corpo e o meio físico, tanto para ambientes internos como externos ASHRAE (2005, apud LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

Segundo Ruas (1999), no período entre 1913 a 1923 foram realizadas as primeiras tentativas com o intuito de estabelecer critérios de conforto térmico no mundo. No Brasil os estudos utilizando índices de conforto térmico em espaços abertos tiveram início na década de 1930 buscando adaptar índices internacionais de acordo com as condições climáticas brasileiras (OLIVEIRA, 2003).

O clima pode ser analisado em diferentes escalas, isto é, em relação aos fenômenos que afetam o clima global (macroclima); unidades intermediárias, como uma cidade (mesoclima) e unidades menores, sendo uma rua ou um bairro (microclima) (MENDONÇA, 2007).

Em escala de mesoclima, o espaço verde urbano favorece consideravelmente a habitabilidade e vitalidade nas cidades, contribuindo com benefícios físicos, econômicos, sociais, além da sua enorme contribuição para questões térmicas ambientais relacionando-se diretamente aos índices de conforto ambiental, de acordo com os pesquisadores Lai et al. (2019).

No entanto, de acordo com GRINSPAN (2020) diferenças socioeconômicas podem afetar bastante as paisagens nos espaços verdes urbanos, principalmente em relação a quantidade de cobertura verde existente.

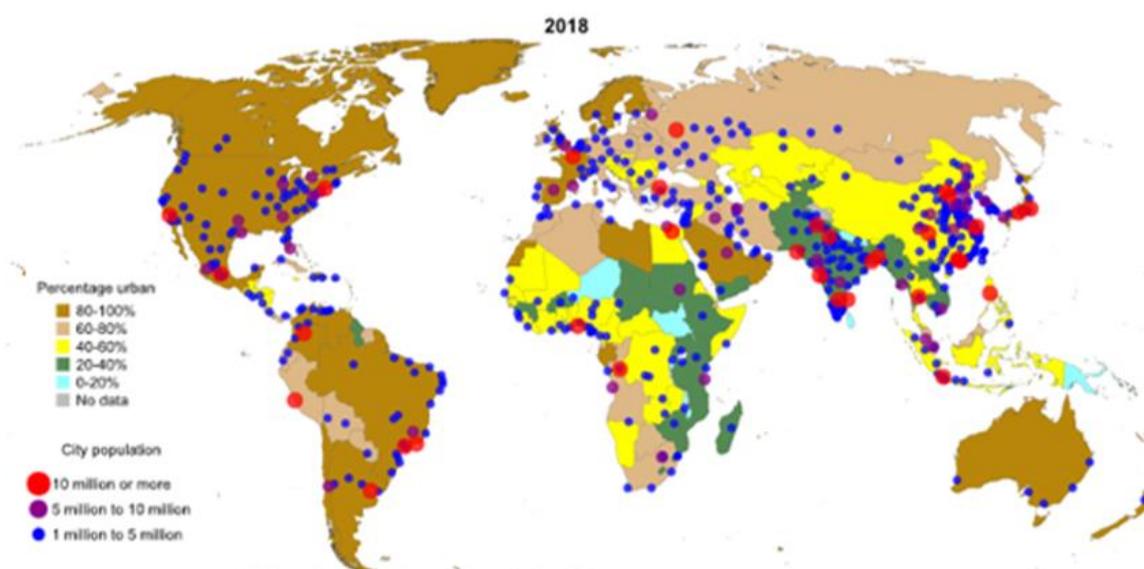
A correlação entre a cobertura vegetal e a renda é documentada em diferentes estudos, a pesquisa de Gerrish (2018), por exemplo, analisa outras 61 pesquisas sobre o tema e avalia a sensibilidade da relação existente em diferentes metodologias. Tratam-se de decisões quanto à infraestrutura que impactam o clima e podem ser a causa de desigualdades atuais e futuras.

Embora as áreas verdes urbanas possam trazer diversos benefícios, a escassez desses espaços, e a forma inadequada de implantação e de manutenção podem ocasionar diversos prejuízos à qualidade urbana (WOOLLEY, 2003; GARTLAND, 2009). O processo de urbanização leva a uma redução das áreas verdes, a impermeabilização das superfícies urbanas por meio da pavimentação intensiva e o aumento do calor liberado para a atmosfera, junto às ações antrópicas podem causar alteração do ecossistema e impactos nas condições de conforto térmico urbano. (SANTAMOURIS, 2015).

O estresse térmico em determinados períodos e a formação das Ilhas de Calor Urbano (ICU) (WOOLLEY, 2003; GARTLAND, 2009), estão entre os diversos problemas relacionados a isso, estas, são notadas pelo excessivo aumento das temperaturas do ar nas áreas centrais das cidades em relação às do ambiente rural (OKE, 1978).

O crescimento acelerado e desordenado das cidades e o aumento populacional urbano gera cada vez mais preocupação com o clima urbano, o qual sofre com essas inúmeras alterações. Com isso, também sofre a população. Isso acontece principalmente em países emergentes em regiões tropicais (Brasil, China, Índia, México), onde a urbanização e população são maiores do que em países desenvolvidos (Japão) como apontado na Figura 1 da ONU (2018).

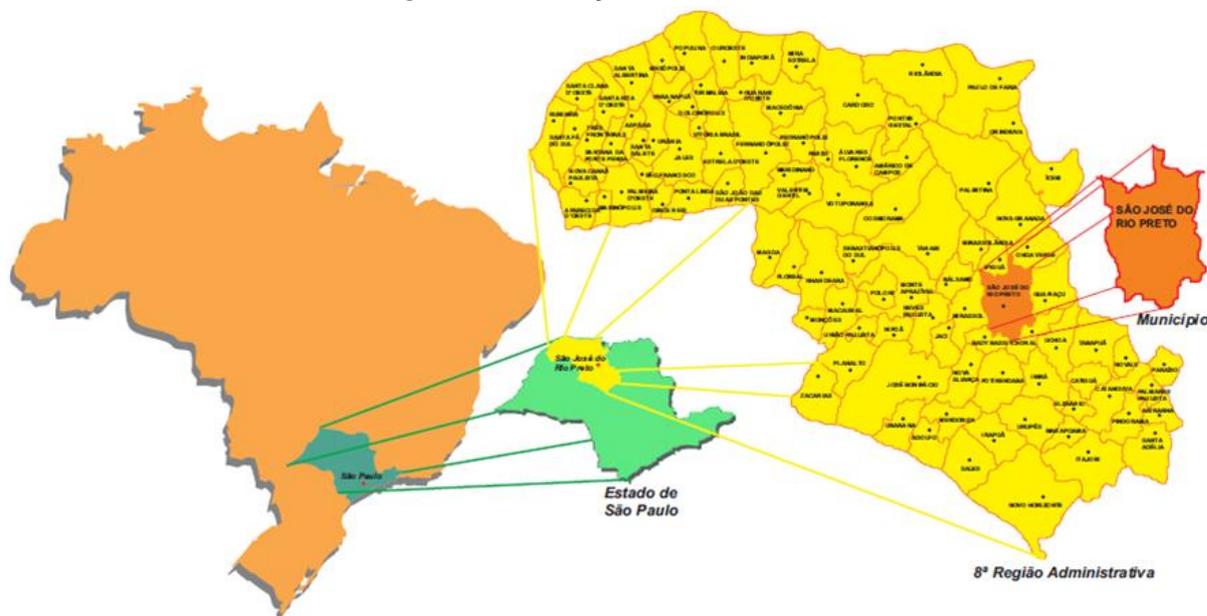
*Figura 1- Porcentagem de urbanização e população mundial em 2018.*



*Fonte: ONU, 2018.*

Esse é o caso da cidade de São José do Rio Preto, município localizado no interior do estado de São Paulo, no Brasil, a qual, segundo o IBGE (2020) vem crescendo cada vez mais, tanto em população como em urbanização. Atualmente, em 2022, o município apresenta 447.924 mil habitantes com taxa de urbanização de 93.9%, e taxa de crescimento geométrico anual de 2010/2020 de 0.94%.

Figura 2- Localização São José do Rio Preto/SP.



Fonte: <https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/planejamento/conjuntura/CONJUNTURA-2022, 2022>.

Quanto ao clima, São José do Rio Preto tem um clima tropical, o verão tem muito mais pluviosidade que o inverno, de acordo com a classificação Köppen e Geiger, o clima é Aw. No município, a temperatura média é 23.4 °C, e a pluviosidade média anual é 1465 mm. O valor mais baixo para a umidade relativa foi medido em agosto (46.33 %) e em março a mais alta (78.98 %) (CLIMATE DATA, 2022).

Além disso, apresenta índices sócio econômicos expressivos no cenário brasileiro, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) publicado pelo Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, no qual a cidade ocupou a 50ª posição em 2010, com um índice de 0,797. De acordo com o último censo de 2010 realizado pelo IBGE, a renda per capita era de R\$1.169,16, sendo 0,46% pessoas em situação de extrema pobreza e 1,73% de pobres. O índice GINI é de 0,50.

Durante seu crescimento, a partir da década de cinquenta, o Município teve grande desenvolvimento com abastecimento de comércio e prestação de serviços, transformando-o em centro econômico regional (TEODOZIO, 2008). Desde então,

vem sendo cada vez mais ocupado e povoado. Junto a esse crescimento surgem então as desigualdades, e as políticas de interesse social.

Segundo Bueno (2003), durante a gestão do prefeito Alberto Andaló (1956-1959) foi iniciado um processo de transformação dos aspectos urbanos municipais, dentre várias obras realizadas nesse período, ressalta-se o tamponamento dos córregos Borá e Canela e a contratação do urbanista Heitor José Eiras, o qual elaborou o primeiro plano urbanístico implantado e que resultou no sancionamento da primeira Lei de Zoneamento da cidade (1958), sob a Lei 535/58.

Entretanto, segundo o autor, essa lei deixou brechas quanto aos requisitos urbanísticos para criação de novos loteamentos em áreas de vazios remanescentes. Para Lisboa, (2019), em sua análise do crescimento do território de São José do Rio Preto, essas brechas e a definição de diferentes coeficientes de aproveitamento e de ocupação no zoneamento estimularam a verticalização da área central nas décadas seguintes.

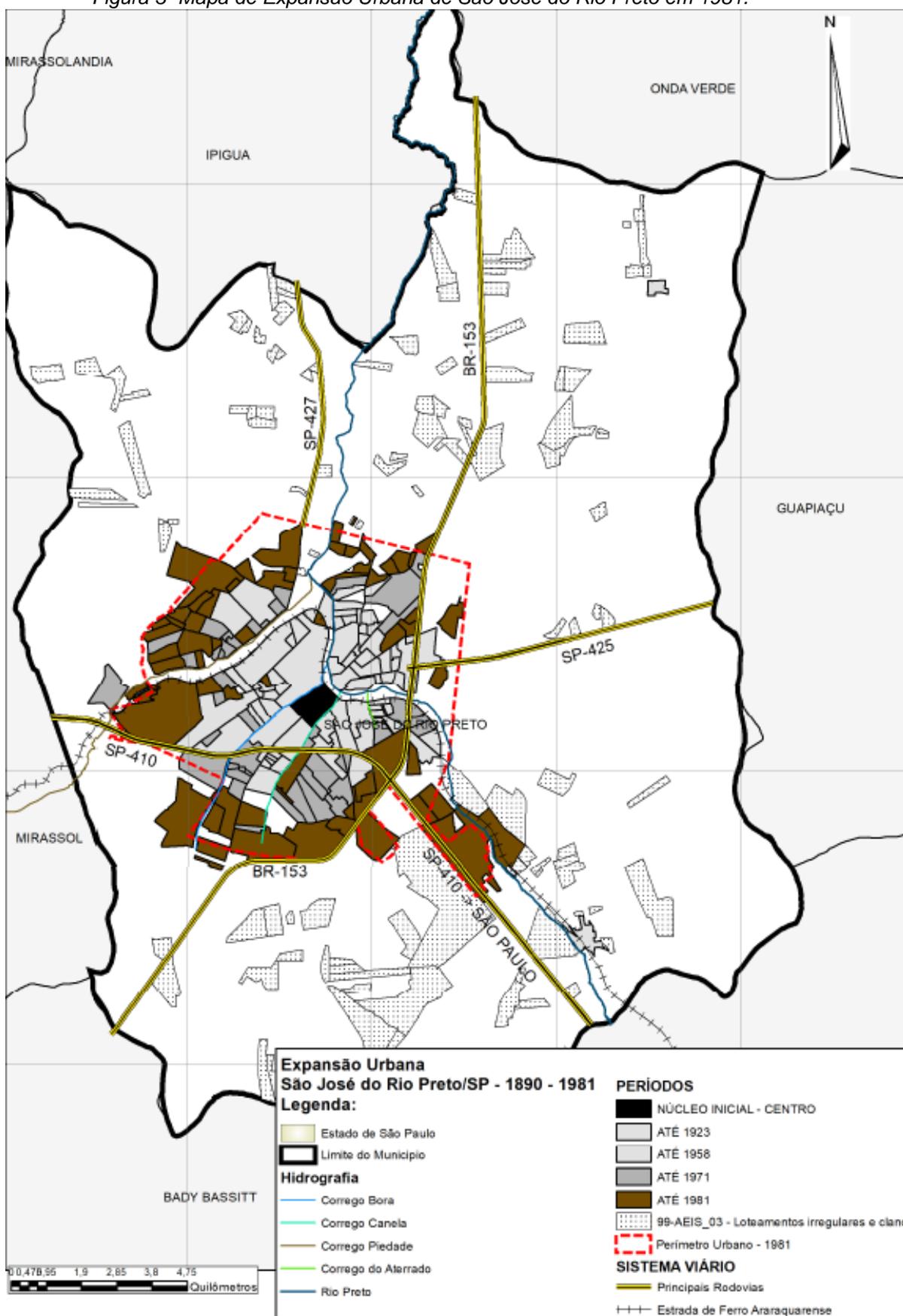
Já na década de 1980, no processo de especulação imobiliária, a cidade possuía uma área urbanizada loteada que, naquela época, comportava três vezes a população existente (Figura 3) e em sua análise, Bueno (2003) concluiu que o crescimento físico não seria, portanto, decorrência direta da necessidade do assentamento humano.

Na época de sua análise, Bueno (2003) observou a formação de setorizações sociais no Município, sendo elas as classes mais altas e médias altas localizadas na região Sudoeste e parte da região Leste (em loteamentos residenciais fechados), a classe popular na região Norte em loteamentos, em sistema aberto, e as classes média e média-baixa em outras regiões urbanas, também no sistema de condomínios.

Segundo Lisboa, (2019), os setores observados por Bueno em 2003, são consequências das brechas da Lei 535/58. De acordo com o autor, houve a valorização do valor da terra na área urbana em lotes lindeiros às avenidas Bady Bassit e Alberto Andaló, criadas pela canalização dos córregos, favorecendo a criação de um eixo centro-sudeste, este sendo destinado às camadas de alta renda da sociedade, tal qual se permeou pelas décadas seguintes, até os dias de hoje.

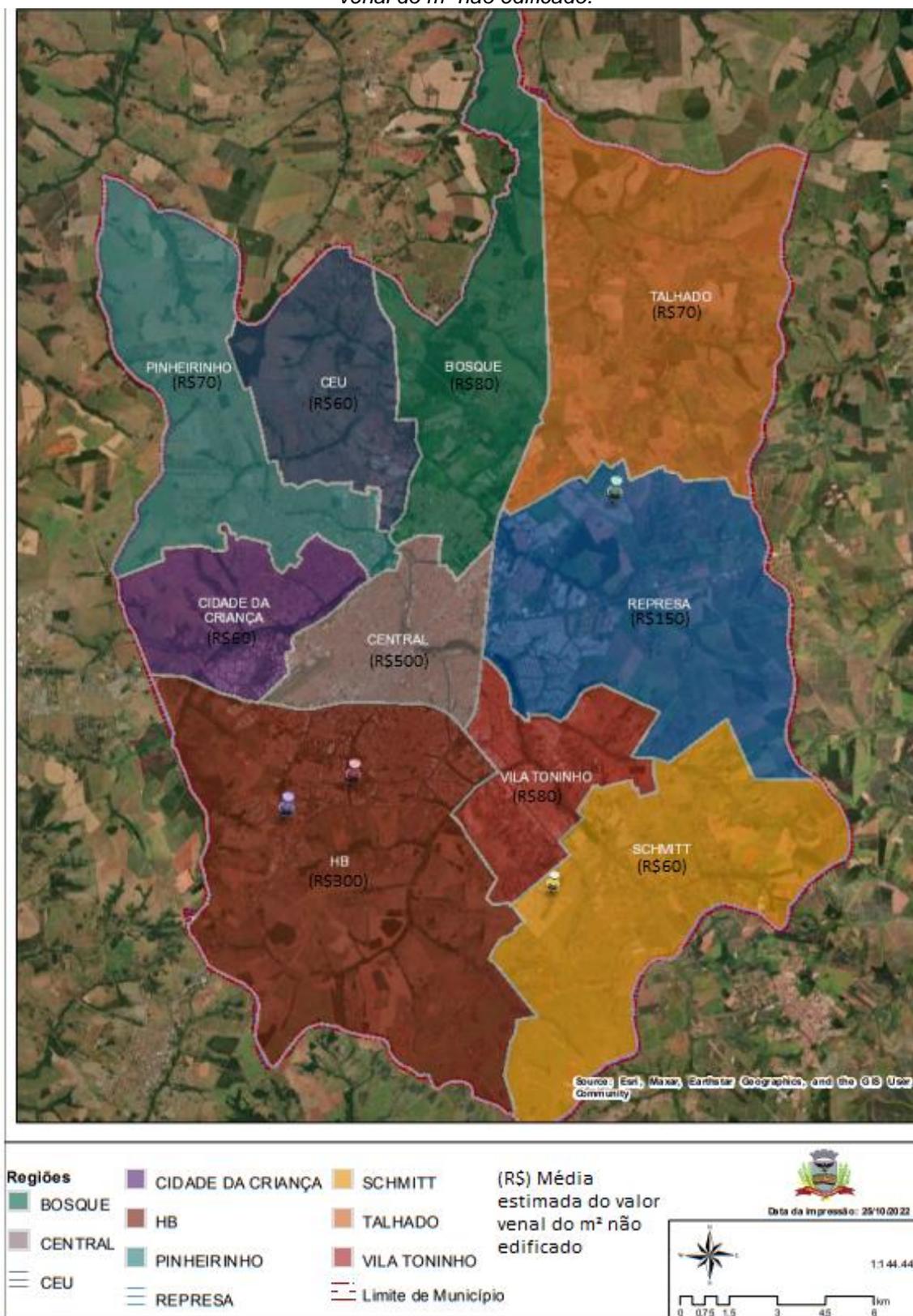
Além disso, “a população de baixa renda foi expulsa para as franjas da cidade” (LISBOA, 2019), principalmente em direção ao norte, devido a combinação de baixos coeficientes urbanos e desvalorização das terras, fatores os quais, estimulariam a formação de bairros populares por loteadores privados ou ocupações irregulares.

Figura 3- Mapa de Expansão Urbana de São José do Rio Preto em 1981.



Fonte: LISBOA, C. (2019) com os dados da SMO de 2017.

Figura 4-Mapa de regiões atuais de São José do Rio Preto com média estimada de valor venal do m<sup>2</sup> não edificado.



Fonte: Prefeitura de Rio Preto, modificado pela autora.

No Mapa da Figura 3, é possível observar a consolidação da área central e a dispersão da expansão urbana para além dos limites do perímetro urbano determinado na década de 80. Atualmente, em 2022, o município apresenta uma setorização em 10 regiões, mas a disparidade de valorização na região centro-sudoeste observada nas pesquisas anteriores permanece, conforme é possível observar com a média estimada de valor venal de cada região na Figura 4.

Em relação a essas desigualdades sociais, no ano de 2010, segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano por meio da análise do Município pelo NESP (Núcleo de Estudos em Saúde Pública), em São José do Rio Preto, os 20% da população mais pobre detinham 4,55% de toda a riqueza do município, enquanto os 10% mais ricos detinham 40,65% de toda a riqueza.

Essa disparidade pode afetar a distribuição de áreas verdes, de lazer, de parques urbanos, de práticas esportivas e demais equipamentos urbanos, já que áreas mais valorizadas atraem mais facilmente o interesse de investidores do mercado imobiliário em melhorias urbanas.

Além disso, muitas vezes, áreas menos abastadas são relegadas em termos de infraestrutura urbana, o que pode, muitas vezes, proporcionar condições microclimáticas desfavoráveis. Assim como na análise realizada por Pereira (2020) para diferentes LCZs na cidade de Santos/SP, estudo o qual conclui que não só a localização determina o microclima urbano e conforto térmico, mas também a ocupação histórica, vinculado a ações estatais e privadas.

Em contrapartida a legislação urbana do município foi se modificando e atualmente, o Plano Diretor de São José do Rio Preto (LEI COMPLEMENTAR Nº 651 DE 14 DE JANEIRO DE 2021), em sua revisão publicada em 2021, traz como uma das diretrizes gerais, promover: “Art. 3º [...] IV – A qualidade de vida e do ambiente, assim como da justiça social, reduzindo as desigualdades e a exclusão social; [...]”.

O plano apresenta poucas diretrizes para o sistema de áreas verdes e de conservação, mas propõe, no TÍTULO VIII de Disposições Finais, realizar a elaboração de um Plano para o Sistema de Áreas Verdes e Áreas de Conservação (SAV-UC), no prazo de 1 ano da publicação do Plano Diretor (2021)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Plano De Adaptação E Resiliência À Mudança Do Clima De São José Do Rio Preto publicado em 2022 junto a conclusão desta pesquisa.

Apesar disso, não há, qualquer menção a questão climática conforme recomenda o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável “13-Ação contra mudança global do clima” (ODS, ONU, 2015). Em geral, o desempenho térmico é um fator pouco considerado em questões de planejamento urbano, conforme relatam Fernandes e Masiero (2019), Pereira et al. (2020), Krüger et al., (2018) em suas pesquisas.

Nelas, os autores utilizaram o índice climático PET (Physiological Equivalent Temperature), o qual baseia-se no balanço térmico do corpo e traduz os efeitos do ambiente térmico em termos de estresse térmico para calor e/ou frio e conforto (MATZARAKIS, 2008 e KRUGER, 2018). Sendo possível, dessa maneira, uma análise mais detalhada da relação entre a percepção térmica e as condições climáticas do ambiente analisado.

Para Mills et al (2010), é de extrema importância que parâmetros climáticos sejam adicionados ao gerenciamento de cidades e, para isso, é necessário que o conhecimento se torne acessível junto a estudos de diferentes situações urbanas. Para os autores, a falta de informação sobre dados do clima urbano é muitas vezes consequência da dificuldade de integração entre planejadores e pesquisadores.

Isso pode acontecer em parte por conta de falhas na tradução dos resultados científicos em opções de ações estratégicas e/ou estabelecimento de políticas viáveis de implantação, segundo Duarte (2015):

Arquitetos e urbanistas precisam interagir mais e colocar outro ponto de vista em pauta, colocar suas demandas junto à climatologia para aproximar as duas escalas e cobrir essa lacuna que ainda distancia as duas áreas. (DUARTE, 2015, p. 22)

O planejamento e o desenho da malha urbana podem minimizar ou maximizar os impactos ambientais em áreas adensadas, principalmente em locais de vulnerabilidade e desigualdade social (IPCC, 2014). Ao propor parâmetros de ocupação urbana, como zoneamento, uso e ocupação do solo, direcionamento e largura de vias, altura de edificações, disposição da vegetação, corpos d'água, dentre outros, o planejamento se torna instrumento para mitigar alterações climáticas urbanas em nível local (ROSSI, 2012) e evitar o agravamento de problemas existentes nos sistemas de infraestrutura urbana.

Gomes (2010), em sua pesquisa para Guarapuava/PR, identifica desigualdades sócio espaciais entre bairros e até mesmo internamente a eles e

evidencia a necessidade da revisão de políticas públicas locais que estabeleçam uma gestão ambiental mais adequada, incluindo também a realidade social da cidade.

Considera-se, portanto, importante os diferentes tipos de análises microclimáticas em diferentes pontos do Município de São José do Rio Preto, para que essas possam ter mais visibilidade quanto a sua necessidade de integração junto ao planejamento urbano municipal. Principalmente, para que, por meio de critérios de desenho urbano junto a elementos e estratégias construtivas, possam aprimorar as suas condições microclimáticas (DUARTE, 2015).

### 1.1. ASPECTOS CONCEITUAIS

Para avaliação do conforto térmico em áreas abertas urbanas são usados parâmetros de modelos de percepção térmica, dentre eles o PMV (*Predicted Mean Vote*), PET (*Physiological Equivalent Temperature*) e UTCI (*Universal Thermal Comfort Index*). Considerando que o índice PMV é utilizado para avaliar o conforto térmico em ambientes internos e, os índices PET e UTCI para o conforto térmico em ambientes externos. (ROSSI, 2012).

Entre eles, o mais usado para avaliação do ambiente térmico urbano é o PET (*Physiological Equivalent Temperature*), o qual é baseado no balanço térmico do corpo humano indicando efeitos do ambiente térmico em parâmetros como calor, frio e estado de conforto. Este será o parâmetro utilizado nesta pesquisa.

O PET utiliza variáveis climáticas para estimar a sensação térmica de uma pessoa (KRÜGER et al., 2018). HÖPPE (1999) o define:

PET é definida como a temperatura fisiológica equivalente em qualquer local (exterior ou interior) e é equivalente à temperatura do ar onde, num ambiente interior típico, o equilíbrio térmico do corpo humano (metabolismo do trabalho 80 W de atividade leve, adicionados ao metabolismo básico; a resistência ao calor da roupa 0,9 clo) é mantida com temperaturas do núcleo e da pele iguais às das condições avaliadas. (HÖPPE, 1999, p.03).

O sistema de avaliação idealizado por Höppe (1999) faz-se presente em inúmeros trabalhos de referência que fizeram uso e análise de parâmetros de conforto térmico, como: Pezzuto (2007), Minella et. al. (2009), Matzarakis et al. (2010), Rossi (2012), Nince et al. (2013), Duarte (2015), Krüger (2018), Fernandes e Masiero (2019) e Pereira et al. (2020).

Pereira et al. (2020) utilizaram o índice PET para analisar as condições de conforto em áreas de moradia de baixa renda na cidade de Santos, SP. Os

pesquisadores observaram que a precariedade da infraestrutura urbana e das unidades habitacionais, muitas delas, construídas informalmente, contribuem para afetar negativamente o clima urbano. Foram identificadas áreas com elevado grau de vulnerabilidade climática. Além disso, Fernandes e Masiero (2020) constatarem também, por meio do PET, que o excesso de impermeabilização do solo e a elevada densidade construída tendem a elevar as temperaturas em determinadas áreas urbanas.

Para determinar o PET, consideram-se dois aspectos principais: individuais (idade, altura, peso, vestimenta e nível de isolamento da roupa (CLO) e taxa de metabolismo) e climáticos (temperatura do ar, umidade do ar, velocidade do ar e temperatura radiante média) (KRUGER et al., 2018)

A taxa metabólica é necessária pois os seres humanos são considerados homeotérmicos devido ao processo de termorregulação que equilibra a energia produzida pelo corpo humano e a energia dissipada por radiação, condução ou convecção. (OKE, 1978).

Para obtenção do PET, o processo é calcular essas condições térmicas do corpo humano, combinar parâmetros meteorológicos, inserir os valores calculados para obter a temperatura média da pele e temperatura central, aplicando as equações dos sistemas:  $T_a$  (with  $v=0.1$  m/s,  $VP=12$  hPa and  $T_{mrt}=T_a$ ), a qual a temperatura resultante equivale ao PET ( $^{\circ}C$ ) (HÖPPE, 1999)

onde:

$T_a$  = temperatura do ar

$v$  = velocidade do vento

$VP$  = pressão de vapor da água

$T_{mrt}$  = temperatura radiante média.

Para calcular o índice PET, pode-se utilizar o Software RayMan (MATZARAKIS, 2007) que, segundo o autor, é adequado para fins de uso e planejamento em diferentes níveis locais e regionais. A saída final é a temperatura radiante média calculada, que é necessária no modelo de balanço de energia para humanos. Conseqüentemente, também é necessário para a avaliação do bioclima urbano e tais índices térmicos como o PET.

A temperatura radiante média é definida como:

[...] a temperatura uniforme de um invólucro imaginário no qual a transferência de calor radiante do corpo humano é igual a transferência de calor radiante no invólucro não uniforme real. (ISO 7726, 1998)

Além disso, estudos relacionados ao clima urbano afirmam que a geometria é também um conjunto de parâmetros físicos que impactam significativamente na qualidade ambiental. A geometria urbana normalmente é quantificada seguindo alguns parâmetros como o fator de visão do céu (FVC), a relação altura largura (H/W), a orientação para cânions urbanos, a rugosidade do tecido urbano, a relação entre áreas permeáveis e impermeáveis, a proporção entre área construída e aberta, a dimensão de parques, as características da vegetação, (LAI A. et al., 2017), (STEWART & OKE, 2012).

Oke (1981) considera o FVC como uma medida apropriada da geometria que favorece ou desfavorece a incidência da radiação solar de um local, pois permite apontar a quantidade de céu livre de obstrução. O valor do FVC varia de 0 a 1, sendo 0 = a máxima porção de céu aberto.

De acordo com Souza et al (2005) o FVC “é um parâmetro adimensional que indica uma relação geométrica entre a Terra e o céu e que representa uma estimativa da área visível de céu”. Esse parâmetro é importante, de acordo com Oke (1982) pois é um dos fatores principais determinantes na formação do fenômeno das ilhas de calor (ICU). De acordo com os autores, há uma tendência no aumento da temperatura mínima em áreas com menores FVCs – característica que revela as ilhas de calor urbano.

A ICU é um fenômeno climático imediato das alterações que ocorrem na escala local (MONTEIRO, 1976 e TEIXEIRA & AMORIM, 2022), o qual, cada vez mais estudos comprovam que cidades de pequeno porte dispõem de condições para sua manifestação, já que ações antrópicas e de urbanização modificam a atmosfera próxima a superfície.

Já a relação H/W pode ser entendida como a proporção entre a altura e largura de um cânion urbano, e a rugosidade da forma urbana são as saliências da superfície que entram em contato com as massas de ar (OLIVEIRA, 1993).

Na pesquisa de Nakata-Osaki (2016) os resultados mostram que a intensidade da ilha de calor urbano tende a aumentar à medida em que se aumenta o valor da relação H/W, e conclui-se ainda que cânions com menor rugosidade resultam em valores de máxima ICU duas vezes maiores que o de maior rugosidade.

O parcelamento do solo, a regulação do solo, os índices urbanos, como taxa de ocupação, o coeficiente de aproveitamento, o índice de permeabilidade, o lote mínimo e os recuos, a definição de usos, as infraestruturas viárias impactam na qualidade ambiental. A pesquisa realizada por Cardoso, Moscarelli e Vianna (2021), por exemplo, trata da questão do acesso ao sol em relação à morfologia urbana na cidade de Passo Fundo/RS utilizando o envelope solar, e as autoras concluem que, o traçado das vias é determinante para a conformação dos lotes quanto ao acesso solar e por isso também às condições de conforto.

Sobre esses aspectos, e de acordo com as necessidades e referências teóricas citadas anteriormente, este trabalho faz-se relevante para complementar os demais estudos realizados e colaborar com as questões urbanísticas e climáticas do Município de São José do Rio Preto.

## 1.2. OBJETIVOS

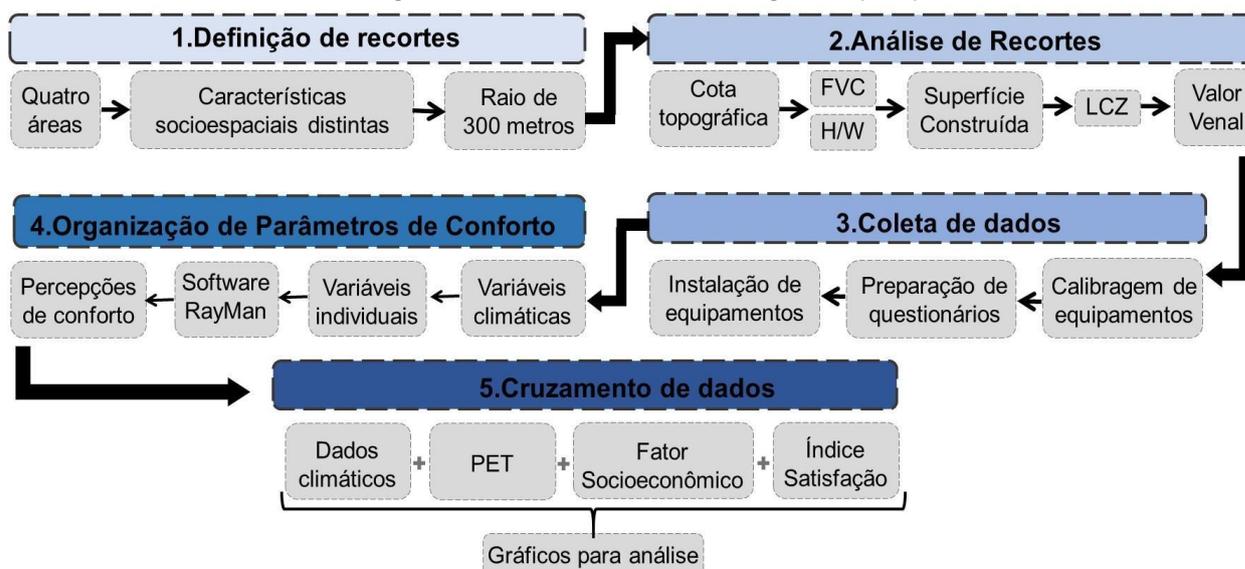
O objetivo desta pesquisa é a investigação da relação entre os índices de conforto térmico de quatro áreas verdes abertas na configuração urbana do município de São José do Rio Preto, SP, considerando suas distinções físicas espaciais, socioeconômicas, a percepção e satisfação dos frequentadores dos locais.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se baseou em uma seleção de quatro recortes urbanos representativos em relação aos fatores socioeconômicos que os formaram em áreas em São José do Rio Preto/SP. Ou seja, dois em áreas com elevado padrão construtivo e farta infraestrutura urbana, e outros dois em áreas habitacionais de interesse social, com infraestrutura urbana deficiente. Assim, se considerou investigar a relação entre o conforto térmico, os fatores socioeconômicos e a distribuição de áreas verdes abertas, associados entre si. Para isso, foram estabelecidas as seguintes etapas metodológicas, condensadas na Figura 5 e explanadas a seguir.

- Definir recortes urbanos representativos;
- Caracterizar as áreas selecionadas;
- Coletar os dados microclimáticos e relatos de usuários quanto a satisfação e percepção térmica;
- Calcular o índice PET, seleção e organizar os parâmetros de conforto térmico humano;
- Estabelecer as relações das variáveis de conforto térmico e condições físicas-ambientais e socioeconômicas;

Figura 5- Procedimento metodológico de pesquisa.



Fonte: elaborado pela autora (2022).

## 2.1. DEFINIÇÃO DE RECORTES URBANOS REPRESENTATIVOS

Foram selecionadas quatro áreas verdes de lazer em espaço urbano com distintas características espaciais, ambientais e socioeconômicas. Para delimitar o recorte de cada área foi padronizado um raio de 300 metros a partir do ponto de locação do equipamento de medição da temperatura do ar (HOBO), de modo que a malha urbana fosse representativa em relação às características da região a ser analisada.

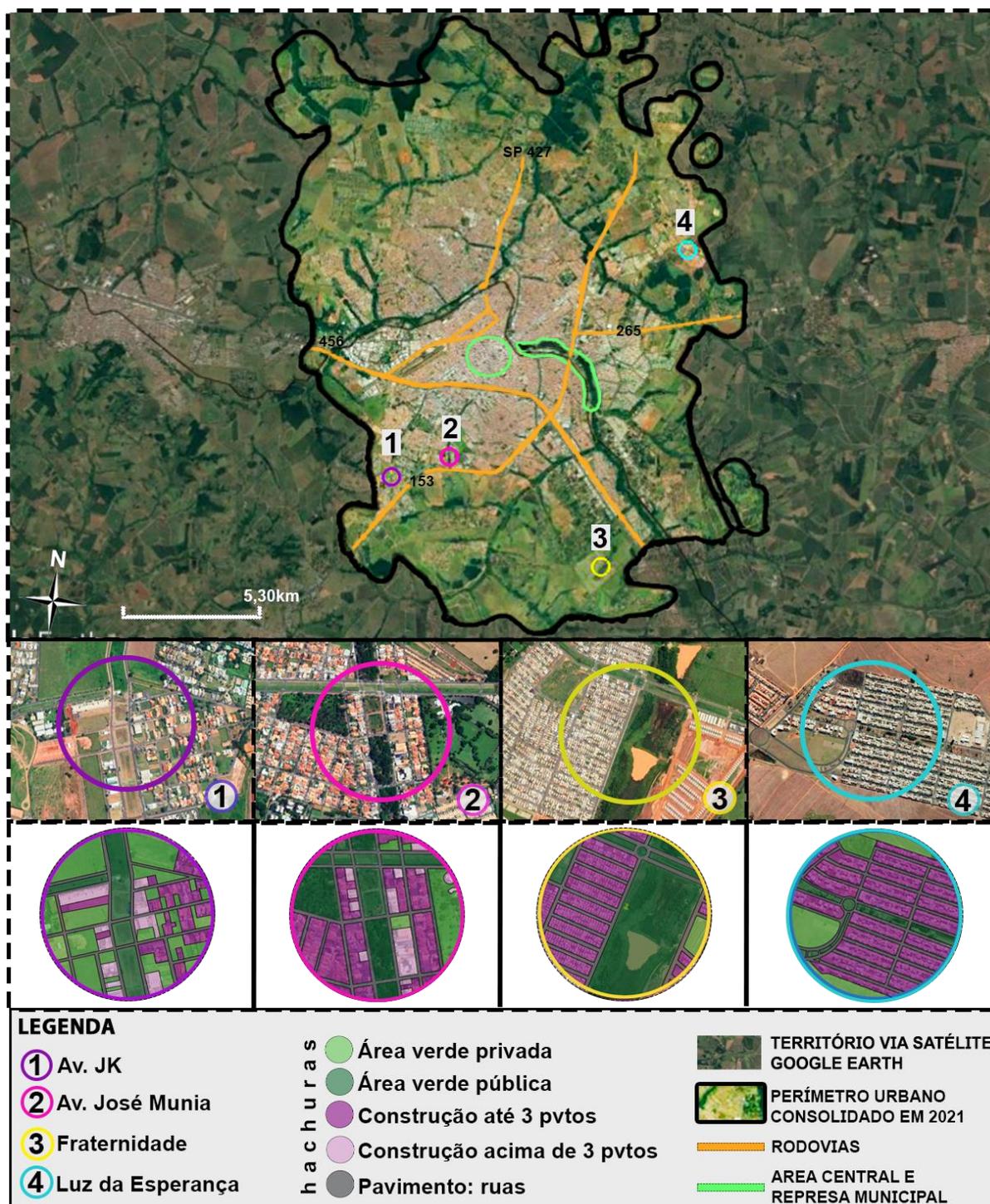
A localização do equipamento seguiu os parâmetros de distância e exposição de instrumentos meteorológicos em áreas urbanas definidos:

A distância que influencia os sensores no nível da tela (~1,5 m) pode ser de algumas dezenas de metros em condições neutras, menos quando instável e talvez mais de cem metros quando estável. A uma altura de três metros, as distâncias equivalentes provavelmente se estendem até cerca de trezentos metros em caso estável. (OKE, 2007, p.03)

Uma característica comum nos quatro pontos é que as principais áreas verdes nos locais selecionados possuem bacias de retenção com vegetação arbórea e rasteira, pistas de caminhada e equipamentos de lazer e práticas esportivas. Para melhor ilustrar, a localização dos recortes foi enumerada e inicialmente apresentada a seguir (Figura 6), junto a uma setorização.

No mapa é possível analisar a proximidade de cada ponto com a área central, onde encontram-se a Prefeitura, algumas Secretarias de governo, a principal unidade do Poupatempo e área comercial e mais adensada da cidade (circulada em verde) e área do parque da Represa Municipal (contornada em verde), os quais são considerados pontos de referência no Município.

Figura 6- Localização dos recortes selecionados em São José do Rio Preto e setorização.



Fonte: Google Earth (2021), adaptado pela autora.

## 2.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANÁLISE CLIMÁTICA E SOCIOESPACIAL DAS ÁREAS SELECIONADAS

As áreas 1 e 2 são caracterizadas por edificações de uso predominantemente misto de elevado padrão construtivo e desenho urbano com farta infraestrutura, já as

áreas 3 e 4 são caracterizadas por habitações de interesse social, uso predominantemente residencial e condições de disponibilidade de infraestrutura verde e azul inferior às áreas 1 e 2.

Quanto ao acesso de vias rápidas, como rodovias, os recortes 1 e 2 (roxo e rosa) encontram-se muito próximos à BR 153, além de estarem localizados na continuação das avenidas principais ligadas ao centro municipal. O ponto 3 tem facilidade ao acesso da BR 156, já o ponto 4 encontra-se mais afastado tanto da área central como das principais rodovias.

As áreas 1 e 4 (roxo e azul) encontram-se bem próximas a delimitação do perímetro urbano, contornado em preto no mapa, seriam então consideradas áreas periféricas, ainda assim são opostas quanto ao fator socioeconômico, o ponto 1 destaca-se por fatores como acesso rápido a área central, importante centro de compras próximo e habitações de alto padrão, conforme analisado a seguir.

Na Figura 6 é possível observar ainda a densidade do parcelamento do solo, onde os pontos 2, 3 e 4 apresentam características consolidadas. Apesar disso, no croqui de setorização apresentado por último na imagem é possível identificar que a área 4 (azul) apresenta muito menos áreas verdes públicas em seu recorte que as demais áreas. Em relação às alturas, os pontos 1 e 2 (roxo e rosa) são os únicos a apresentar construções acima de 3 pavimentos. Por fim, o recorte 1 destaca-se quanto à existência de áreas verdes abertas privadas, analisadas a seguir.

Cada recorte recebeu uma análise morfológica individual, considerando dados relacionados ao plano diretor, a lei de zoneamento, o uso e ocupação do solo e também uma análise social de acordo com a planta de Valor Genérico Municipal mais recente (PGV, 2021) e pesquisas de mercado junto às imobiliárias que atuam na cidade. Além disso, as áreas também foram classificadas de acordo com as LCZs (Local Climate Zones) por meio do conceito criado pelos autores Stewart e Oke (2012) e de uma análise do local, onde os dados obtidos resultaram na formação do Quadro 1.

No Quadro 1 estão descritas as localizações de referência, a cota topográfica obtida por meio do software Google Earth, a relação altura e largura (H/W) do cânion urbano, a superfície Construída calculada a partir do contorno de imagens satélite no software AutoCad, a altura média da rugosidade observada no local e sua classificação LCZ junto a uma breve descrição com foto e vista aérea do local.

Quadro 1- Classificação e definição dos quatro recortes selecionados com base nas classificações de LCZ de Stewart and Oke (2012).

Identificação/ Local	Cota Topográfica	H/W	Superfície Construída	Altura Média da Rugosidade	LCZ	Descrição	Classificação	Foto	Vista Aérea	FVC		Valor do m <sup>2</sup> edificado (R\$)	Situação socioeconômica
										Imagem FishEye	nº		
1 Avenida JK	559	1,36	39,05%	12	LCZ 5	Arranjo aberto de edifícios médios (3–9 andares). Abundância de permeabilidade da terra (plantas baixas, dispersas árvores). Concreto, aço, pedra e materiais de construção de vidro.	Open midrise				0,665	549,45	Alto padrão
2 Avenida José Munia	557	1,34	61,47%	10-12	LCZ 2/6 A	Mistura densa de edifícios médios com edifícios altos. Cobertura da terra principalmente pavimentado. Concreto, aço, pedra, e materiais de construção de vidro. Possui um parque urbano densamente arborizada de árvores decíduas e / ou perenes, cuja cobertura é principalmente permeável.	Compact low and midrise with dense trees				0,565	549,45	Alto padrão
3 Fraternidade	540	0,59	50,21%	3-5	LCZ 3BA	Densa mistura de prédios baixos (1-3 andares). Paisagem levemente arborizada de árvores decíduas e perenes. Cobertura da terra principalmente pavimentado com cultivo de árvores ou parque urbano. Pedra, tijolo, azulejo e materiais de construção de concreto.	Compact low-rise with scattered trees				0,784	208,3	Baixo/Médio padrão
4 Luz da Esperança	556	0,57	77,21%	3-5	LCZ 3B	Densa mistura de prédios baixos (1-3 andares). Paisagem levemente arborizada de árvores decíduas e perenes. Cobertura da terra principalmente pavimentado com cultivo de árvores ou parque urbano. Pedra, tijolo, azulejo e materiais de construção de concreto.	Compact low-rise with scattered trees				0,806	208,3	Baixo/Médio padrão

Referências: Google Earth; Google Maps; Software RayMan; Prefeitura de São José do Rio Preto; dados organizados pela autora (2022).

Fonte: Criado e adaptado pela autora.

Também foi analisado o fator visão do céu (FVC<sup>2</sup>) de cada local. Para obtenção desse índice, assim como fizeram Labaki et al (2012) em sua pesquisa, em cada local selecionado foi tirada uma foto hemisférica com uma câmera Canon XSI Rebel utilizando lentes olho de peixe (FishEye) Canon 180 EX Sigma. As imagens foram processadas no software Photoshop para melhorar contraste e brilho, além de retirar o céu e configurá-la em formato PNG para que pudesse passar pelo Software RayMan 1.2 desenvolvido pelo Meteorological Institute of Freiburg (MATZARAKIS et al., 2007) e por meio dele, obter o valor final do FVC.

Por fim, foi realizada também a caracterização socioespacial das áreas baseadas na planta genérica de valores do Município de São José do Rio Preto (2021), a qual fornece o valor venal do metro quadrado edificado para cada região, onde é possível observar as diferenças socioeconômicas existentes por meio dos valores no quadro. Buscou-se também, na Conjuntura Econômica Municipal de São José do Rio Preto (2021), dados econômicos que comprovem a diferença social entre bairros, mas estes não foram divulgados individualmente por setor.

Quanto ao fator socioeconômico, foi realizada uma pesquisa de valores comerciais nas imobiliárias da cidade, a qual foi considerada uma habitação padrão finalizada com dois quartos e um banheiro e os dados levantados foram: para o bairro Moyses Miguel Haddad (1-LCZ 5 ) o padrão sobe em no mínimo 3 quartos e 3 banheiros, onde o valor em média é de R\$800.000,00; para o bairro Jardim Redentor (2-LCZ 2/3A), o padrão são apartamentos onde o valor em média é de R\$300.000,00; no Residencial da Fraternidade (3-LCZ 3BA) o valor da casa padrão em média encontrado foi R\$190.000,00 e por fim no residencial Luz da Esperança (4-LCZ 3B) o valor médio encontrado para uma casa padrão finalizada foi de R\$200.000,00.

Por meio desses dados, foi possível identificar e diferenciar economicamente os quatro pontos, onde dois deles localizam-se em áreas privilegiadas (1- LCZ 5 e 2- LCZ 2/3A) e dois deles em áreas mais afastadas e de interesse social (3-LCZ 3BA e 4-LCZ 3B), para qual respectivamente têm-se áreas mais valorizadas e menos valorizadas comercialmente, analisadas a seguir.

---

<sup>2</sup> ou SVF para sigla em inglês “sky view factor”.

### 2.2.1. LCZ 5 (1):

A primeira área analisada localiza-se na região sudeste, no bairro Miguel Moisés Haddad em área exclusivamente residencial (zona 01) cercada por condomínios horizontais residenciais de alto padrão como Quinta do Golfe, Ecco Villages e Village Flamboyant, e de acordo com o Mapa de Zoneamento de São José do Rio Preto (2021) (Anexo 01) possui em sua centralidade junto ao fundo de vale (zona 10), uma das principais avenidas municipais: Av. Juscelino Kubitschek (Figura 7).

Possui ainda uma pequena parte classificada como zona 12, considerada zona de expansão urbana. Quanto aos dados apresentados na Lei nº 13.709 (2021) de Zoneamento uso e ocupação do solo para o Município, para zona 01 (em sua maior parte) apresenta taxa de ocupação de 60% e coeficiente de aproveitamento 1 e área mínima para lote de 450 m<sup>2</sup>.

Figura 7- Recorte 1 analisado na Avenida JK (LCZ5).



Fonte: Google Earth, adaptado pela autora.

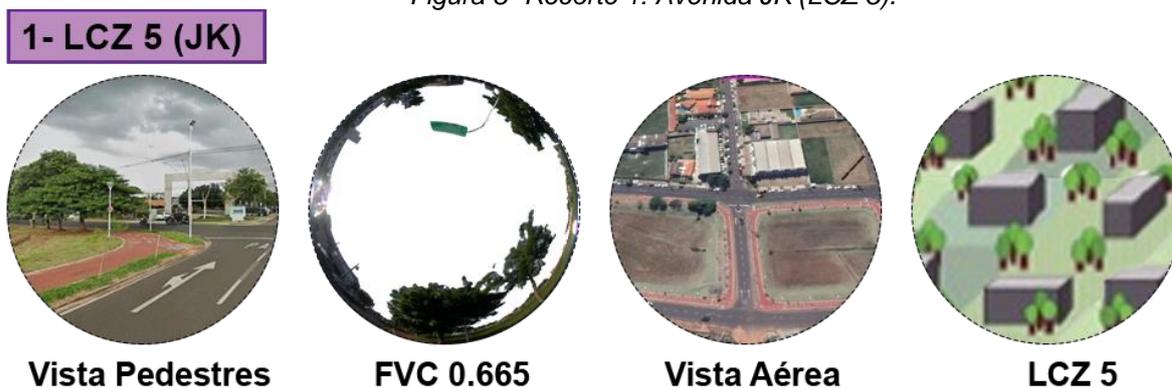
Neste Recorte, encontra-se uma das bacias de retenção na sub-bacia do córrego Borá, pertencente à bacia do Rio Preto. Além disso, possui acesso, com

poucos quarteirões de distância, a um dos maiores centros comerciais do município, o Shopping Iguatemi, e acesso facilitado à Rodovia BR 153.

Apesar de possuir em sua infraestrutura passarelas para caminhada, ciclovia e extensas áreas verdes, o recorte em questão apresenta ainda uma estrutura pouco e recém arborizada com sombras pontuais e esparsas em seu percurso. Ainda assim, é ponto de encontro e/ou passagem não só dos moradores das casas e condomínios de alto padrão próximos ao local, mas de muitos outros habitantes, seja por trabalho ou lazer.

As áreas verdes, onde encontram-se as bacias de retenção, possuem grades de proteção em alguns trechos devido à proximidade com a ciclofaixa, apesar disso, são consideradas abertas e de fácil acesso, pode-se considerar a área verde integrada à área de lazer. É possível notar também, devido ao estado de conservação, que a manutenção é dada com frequência pela prefeitura por meio da poda e limpeza do local.

*Figura 8- Recorte 1: Avenida JK (LCZ 5).*



*Fonte: Google Earth, adaptado pela autora.*

Este primeiro recorte, na avenida JK, foi classificado como LCZ 5 (STEWART & OKE, 2012) pois apresenta uma formação de prédios médios e altos, mas com presença de muitos espaços abertos, apesar de não muito arborizados, pois o local possui muitas áreas verdes privadas com vazios urbanos caracterizados por pastagens em especulação imobiliária, a qual, segundo Gonçalves (2010), “ é responsável pelo encarecimento da moradia urbana, pela subutilização da infraestrutura urbana e pelo encarecimento dos transportes”.

Quanto ao fator visão do céu (FVC), o dado obtido foi de 0.665 na área de coleta, pouco acima da média, considerado relativamente preocupante quanto ao

fenômeno da formação de ilhas de calor conforme o apresentado por Souza et al (2005) em suas análises.

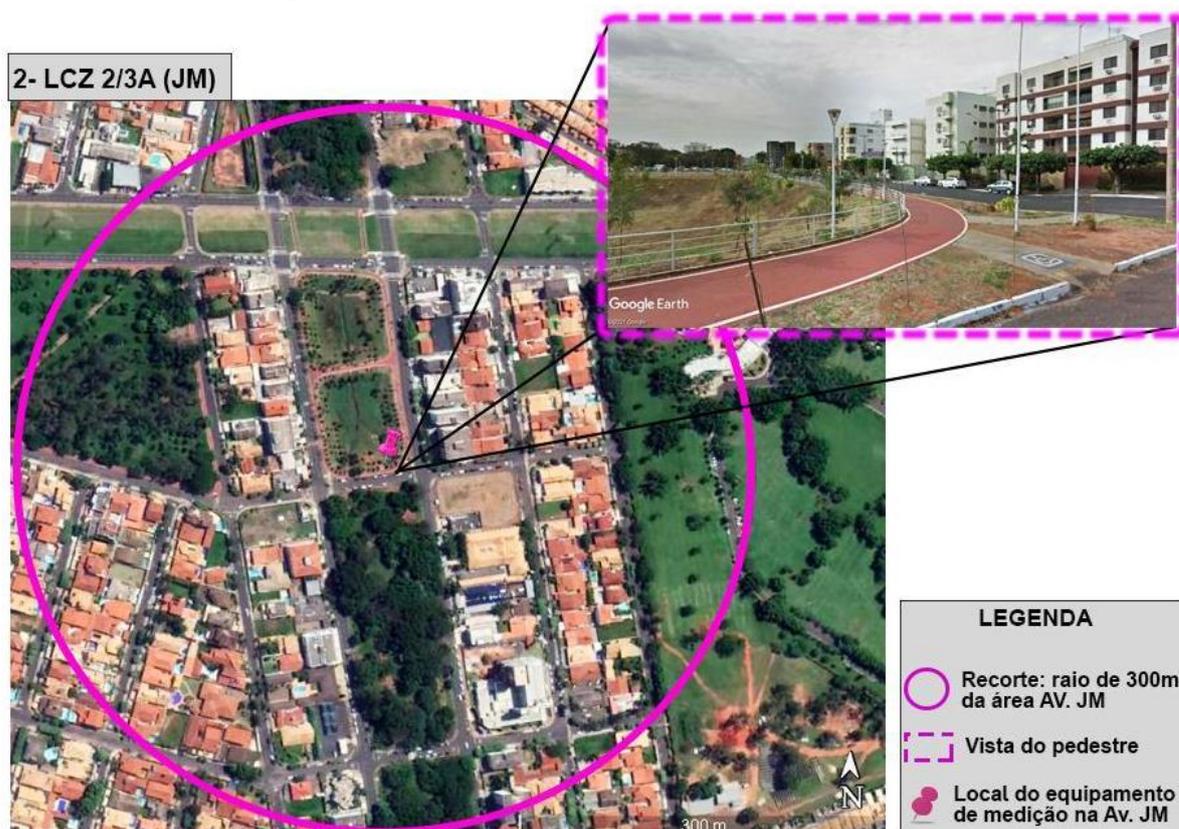
Quanto à legenda, o recorte em questão, da avenida JK, será identificado neste trabalho pelo número 1, junto a sua classificação LCZ 5 e sempre relacionado a cor roxa nos gráficos e legendas.

### 2.2.2. LCZ 2/3 A (2):

De acordo com o Mapa de Zoneamento de São José do Rio Preto (2021) (Anexos 01 a 05), o segundo recorte selecionado situa-se em área exclusiva (zona 01) e predominantemente residencial (zona 02), e assim como o primeiro, possui em sua centralidade, junto ao fundo de vale (zona 10), outra avenida principal: Av. José Munia (Figura 9).

Localizado no bairro Vivendas, região sudeste, onde encontram-se algumas das bacias de retenção na sub-bacia do córrego Canela, pertencente à bacia do Rio Preto. Quanto ao entorno, o local fica a poucos quarteirões de um dos maiores complexos de salas comerciais do município, o Georgina Business Park, além do acesso facilitado a vias de rápido acesso como a Rodovia BR 153.

Figura 9- Recorte 2 analisado na Avenida José Munia (LCZ 2/3A).



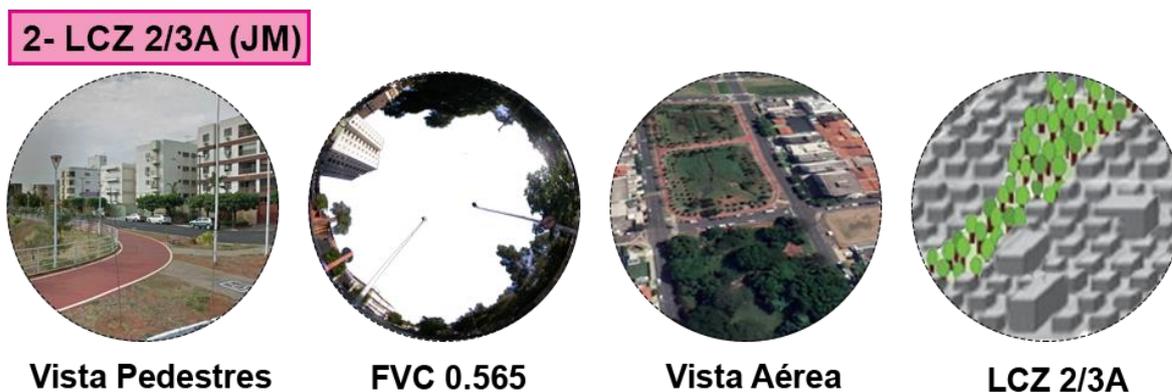
Fonte: Google Earth, adaptado pela autora.

Quanto aos dados apresentados na Lei nº 13.709 (2021) de Zoneamento uso e ocupação do solo para o Município, para zona 01 apresenta taxa de ocupação (T.O.) de 60% e coeficiente de aproveitamento (C.A.) 1 e área mínima para lote de 450 m<sup>2</sup>, e para zona 02 mantém os mesmos níveis para T.O. e C.A., mas a área mínima passa para 360 m<sup>2</sup>.

Apresenta-se amplamente arborizada, possui passarelas de caminhada, ciclovia e parques urbanos entre as estruturas. Portanto, assim como o primeiro recorte, também é considerada uma área de prestígio, sendo ponto de encontro e/ou passagem não só dos moradores das casas, clínicas e condomínios de alto padrão próximos ao local, mas também de muitos outros habitantes e visitantes.

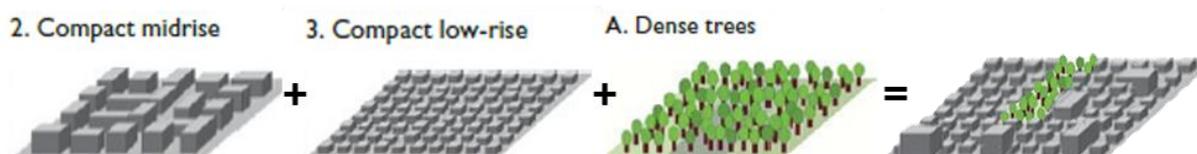
Nessa área, nota-se, já na vista aérea (Figura 9), o aprimoramento quanto ao paisagismo em relação ao primeiro recorte. É bem integrada ao entorno, mas também possui grades de proteção no contorno da bacia, apesar disso também pode ser considerada aberta e de fácil acesso da população e integrada à área de lazer. Mesmo com a presença de solo exposto em alguns trechos, a área verde apresenta boa conservação e aparenta manutenção adequada dada pela prefeitura quanto a podas e limpeza da área.

Figura 10- Recorte 2: Avenida José Munia (LCZ 2/3A).



Fonte: Google Earth, adaptado pela autora.

Figura 11- Classificação híbrida do LCZ para o segundo ponto analisado.



Fonte: Stewart and Oke (2012); adaptado pela autora.

Foi especificado de forma híbrida com a classificação de Stewart e Oke (2012), segundo junção da LCZ 2 + LCZ 3+ LCZ A, conforme mostra o esquema na Figura 11, pois é considerado uma mistura de edifícios altos e baixos em formação muito adensada, mas com a presença de um parque urbano extremamente arborizado em sua centralidade. Já o FVC obtido foi o menor de todos os pontos analisados, com valor de 0.565, índice que pode ser determinante no fenômeno das ilhas de calor (SOUZA et al., 2005).

Quanto à legenda, o recorte em questão, da avenida JM, será identificado neste trabalho pelo número 2, junto a sua classificação LCZ 2/3A e sempre relacionado a cor rosa.

### 2.2.3. LCZ 3BA (3):

O terceiro local analisado fica no Residencial da Fraternidade (loteamento popular), é classificado como área destinada a interesse social, a qual localiza-se bem distante do centro, próxima a Engenheiro Schmitt, distrito do município de São José do Rio Preto (Figura 12).

Figura 12- Recorte 3 analisado no Residencial da Fraternidade (LCZ 3BA).



Fonte: Google Earth, adaptado pela autora.

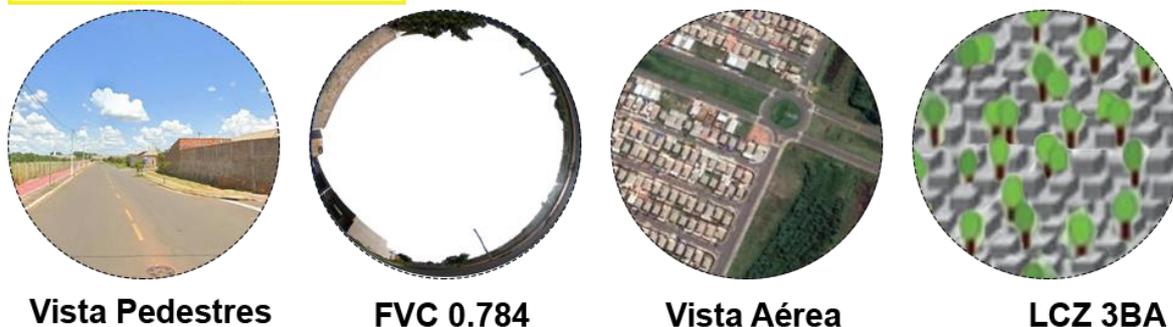
De acordo com o Mapa de Zoneamento de São José do Rio Preto (2021) (Anexos 01 a 05), o local divide-se em Uso Misto de Baixa (zona 03) e Média Densidade (zona 04), e no mapa a Avenida central do bairro não está classificada como fundo de vale ou área especial, apesar de assim como as primeiras áreas verdes analisadas, apresentar-se próximo a uma bacia de retenção no canteiro central.

Quanto aos dados apresentados na Lei nº 13.709 (2021) de Zoneamento uso e ocupação do solo para o Município, para zona 03 apresenta taxa de ocupação (T.O.) de 60% e coeficiente de aproveitamento (C.A.) 2 e área mínima para lote de 200 m<sup>2</sup>, e para zona 04 mantém os mesmos níveis tanto para T.O. e C.A., como para a dimensão mínima.

Neste caso a bacia é do córrego Santa Regina, pertencente também à bacia do Rio Preto. Ainda assim, o local não apresenta muita arborização e paisagismo para lazer e contemplação e possui ainda algumas infraestruturas precárias como transporte, postos de saúde, escola e comércio por se tratar de um bairro consideravelmente recente, construído no período de 2015 a 2019.

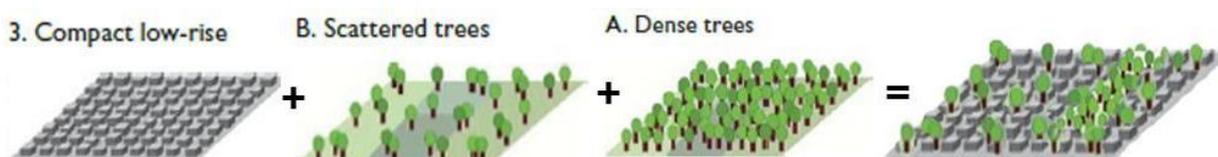
Figura 13- Recorte 3: Fraternidade (LCZ 3BA).

### 3- LCZ 3BA (FRATER)



Fonte: Google Earth, adaptado pela autora.

Figura 14- Classificação híbrida do LCZ para o terceiro ponto analisado.



Fonte: Stewart and Oke (2012); adaptado pela autora.

Quanto ao acesso às áreas verdes, o grande parque com represamento (ao centro na vista aérea), apresenta-se cercado e com acesso restrito. A limpeza e cuidados no local não são muito aparentes. As áreas das bacias, que são os canteiros centrais da avenida, são abertas sem cercamento, mas não possuem

avanço paisagístico ou de arborização que permitam seu aproveitamento quanto a apreciação e lazer da população. Apesar da área maior possuir um calçamento para pista de caminhada, essas áreas verdes não são consideradas integradas ao lazer da população.

Esse recorte, caracteriza-se pela combinação de classificação (STEWART & OKE, 2012) em LCZ 3 + LCZ B + LCZ A, pois é considerada uma área muito compacta e adensada por prédios de até 3 pavimentos, a maioria térreo, onde a arborização aparece mais dispersa em sua extensão, junto a existência da área verde central, a qual apresenta uma arborização mais concentrada. Já o FVC obtido foi de 0.784, segundo maior valor analisado quando comparado aos outros locais, considerando a escala 0-1, onde 1 corresponde a uma área sem obstáculos visíveis.

Quanto à legenda, o recorte em questão, do Residencial Fraternidade, será identificado neste trabalho pelo número 3, junto a sua classificação LCZ 3BA e sempre relacionado a cor amarela.

#### 2.2.4. LCZ 3B (4):

O quarto recorte localiza-se no Conjunto Habitacional Luz da Esperança (loteamento popular), zona Leste da cidade, área periférica de expansão, portanto mais distante do centro municipal, assim como o anterior. Localiza-se próximo a unidade III do Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP), porém seu distanciamento de vias de rápido acesso como avenidas e rodovias, desvalorizam a área.

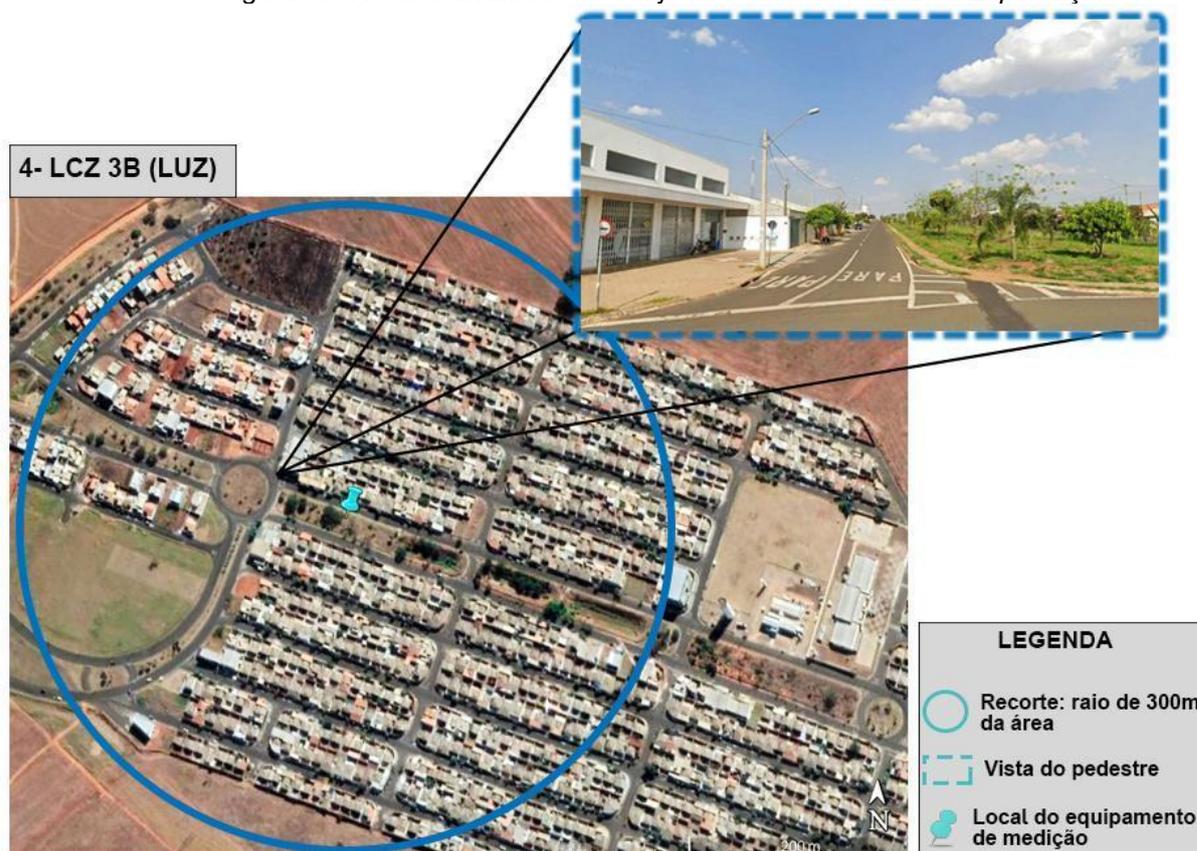
De acordo com o Mapa de Zoneamento de São José do Rio Preto (2021) (Anexos 01 a 05), no recorte predomina o Uso Misto de Média Densidade (zona 04), mas também apresenta trechos de baixa densidade (zona 03) e áreas predominantemente comerciais (zona 06).

Quanto aos dados apresentados na Lei nº 13.709 (2021) de Zoneamento uso e ocupação do solo para o Município, para zona 03 apresenta taxa de ocupação (T.O.) de 60% e coeficiente de aproveitamento (C.A.) 2 e dimensão mínima para lote de 200 m<sup>2</sup>, na zona 02 mantém os mesmos dados da zona 01, e para zona 06 apresenta taxa de ocupação (T.O.) de 66% e coeficiente de aproveitamento (C.A.) 4 e área mínima para lote de 360 m<sup>2</sup>.

Para análise também foi selecionada a área aberta próxima a uma bacia de retenção do Alto Rio Preto. No local (Figura 15) além de não apresentar muita arborização e paisagismo, encontram-se essas áreas verdes restritas ao acesso, sem

manutenção e com solo exposto ocasionando muitos pontos de erosão. Além disso, possui ao seu redor calçadas que são comumente utilizadas para caminhadas e passeios sem infraestrutura adequada. Na última visita ao local, o mato tomava conta da área que impedia a passagem dos pedestres, tendo esses que passar pela rua - um perigo iminente.

Figura 15- Recorte analisado no Conjunto Habitacional Luz da Esperança.



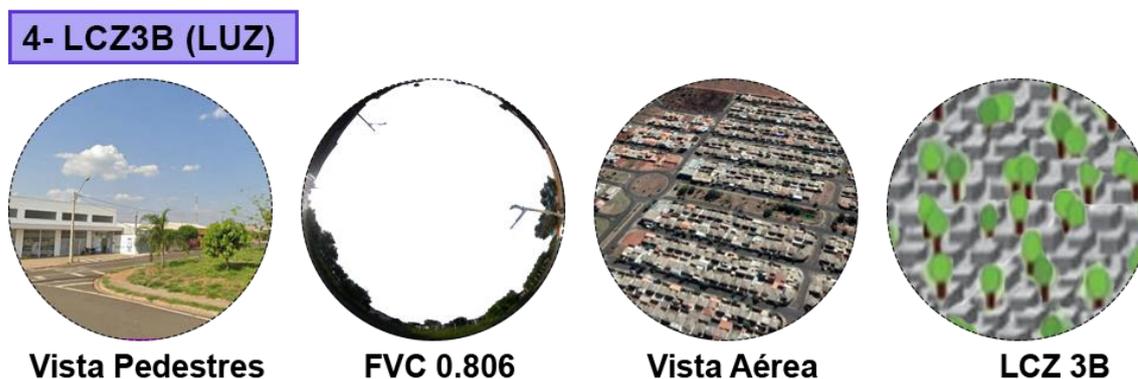
Fonte: Google Earth, adaptado pela autora.

Quanto ao acesso e conservação do local, as áreas das bacias centrais são todas fechadas com alambrado e não permitem acesso popular, observa-se falta de manutenção pela Prefeitura e cuidados, pois apresenta grande parte de solo exposto, sem gramado, podendo gerar erosão e assoreamento do córrego. além de prejudicar o funcionamento das bacias.

A paisagem assemelha-se ao recorte 3 (LCZ 3B), sem exploração paisagística e de aproveitamento ambiental para o lazer popular. Alguns moradores locais adentraram as áreas fechadas e tentam resgatar sua qualidade plantando diferentes espécies aleatoriamente e com criação de hortas no local. Entretanto, ainda é possível observar resíduos descartados irregularmente nos locais, o que destaca a falta da sensação de pertencimento e cuidado da população local com essas áreas verdes.

Esse recorte, caracteriza-se pela combinação de classificação (STEWART & OKE, 2012) em LCZ 3 + LCZ B, pois considera-se uma área muito compacta e adensada por prédios de até 3 pavimentos, a maioria térreo, onde a arborização aparece de maneira mais dispersa e pontual ao longo de sua extensão. Em relação ao FVC, o valor obtido foi de 0.806, maior valor dentre os recortes analisados, considerando a escala 0-1, onde 1 corresponde a uma área sem obstáculos visíveis.

Figura 16- Recorte 4: LCZ 3B (LUZ).



Fonte: Google Earth (2021), adaptado pela autora.



Fonte: Stewart and Oke (2012); adaptado pela autora.

Quanto à legenda do conjunto Habitacional Luz da Esperança, será identificado neste trabalho pelo número 4, junto a sua classificação LCZ 3B e sempre relacionado a cor azul.

### 2.3. COLETA DE DADOS MICROCLIMÁTICOS E RELATOS DE USUÁRIOS QUANTO A SATISFAÇÃO E PERCEPÇÃO TÉRMICA

Cada recorte será analisado considerando os diferentes parâmetros climáticos em função das características morfológicas e de contexto urbano. Neste sentido, buscou-se avaliar amostras diversificadas em relação aos fatores socioeconômicos e similaridade em relação às áreas verdes no meio urbano. Para isso, foram desenvolvidas campanhas de medições de temperatura e umidade do ar, de velocidade e direção do vento, bem como a aplicação de questionários aos

usuários de cada recorte urbano, a fim de observar o nível de percepção e satisfação com o ambiente térmico.

Primeiramente, como as áreas selecionadas para análise são áreas verdes abertas, foram considerados fatores de segurança e cuidados de distanciamento social devido a COVID-19. As coletas de informações micro meteorológicas foram realizadas em 4 dias não consecutivos, 23/11/2021 (terça-feira), 01/12/2021 (quarta-feira), 21/12/2021 (terça-feira) e 22/12/2021 (quarta-feira). Para que fosse possível a comparação das informações, foi considerada a similaridade climática entre os dias de análises, ou seja, atmosfera estável, céu claro e ventos fracos, como orienta Oke (1973).

Foram selecionados horários com maior movimentação de pessoas para que houvesse a análise em dois momentos durante o dia em cada local, sendo eles de manhã (7h às 8h) e no final da tarde (17h às 18h).

Para a coleta de dados, foram instalados termo higrômetros da marca HOBO Pro V2 U23-001, conforme orientações de Oke (2007). Os termo higrômetros foram posicionados acima de 1,50m, como mostra a Figura 18.

Oke (1981 e 2007) também discorre sobre a localização e variáveis do equipamento, os quais foram atendidos conforme o necessário para captação do índice PET buscado. Optou-se por locar o equipamento em local sombreado para evitar a interferência de radiação de ondas longas nas medições. A principal intenção é observar a temperatura do ar na sombra promovida pelas áreas verdes, assim como fizeram Labaki (2012) e Ribeiro (2019) em suas análises buscando o índice PET.

Foram alocados também quatro equipamentos em locais privados (casas, laboratório e comércio, visando a segurança do equipamento) próximos a área verde e dentro do recorte, simultaneamente (de 22/11/2021 a 23/12/2021), para verificar a similaridade climática entre os dias analisados. A coleta nesses equipamentos serviu apenas como verificador, pois devido seu posicionamento, para serem usados os dados, seria necessário a soma de outras variáveis como radiação, umidade, reflexão de revestimentos, além do questionário que não atenderia a demanda simultânea.

O termo higrômetro HOBO, Figura 19, onde o item A é o sensor de medição, o item B demonstra a película que protege o sensor para leitura de dados, item C é o abrigo meteorológico ou escudo de PVC, onde foi colocado o sensor para proteção de raios solares diretos, e o item D é o USB que conecta o sensor ao computador. O

Software HOBOware, permite a extração dos dados armazenados no aparelho de captação, sendo possível captar os dados por meio de gráficos ou extraí-los em

Figura 18- Posicionamento do equipamento de medição em campo.



Fonte: autora.

tabelas. Neste trabalho, os dados foram extraídos e realocados para o Software Excel, para depois serem tratados.

Os sensores foram previamente programados para iniciar a medição às 7h de cada dia e, a partir disso, registraram a temperatura e umidade relativa do ar a cada 10 minutos até as 8h, após isso os dados foram coletados e o sensor reprogramado

para iniciar uma nova medição às 17h e marcar a cada 10 minutos até as 18h. Em seguida os dados foram coletados novamente, e assim foi para cada dia em cada local selecionado.

Figura 19- Equipamento termo higrômetro HOBO de medição utilizado.



Fonte: autora.

Paralelamente à coleta de variáveis climáticas, foram aplicados questionários com os transeuntes, os quais foram escolhidos aleatoriamente, conforme a ISO 10551 (INTERNATIONAL STANDARD, 1995), para que fossem computados seus dados de sexo, idade, peso, altura, vestimenta, tempo de moradia (aclimatação), atividade e tempo de exposição externa, além da percepção por meio da escala dos votos de sensação real (ASV<sup>3</sup>) e satisfação sobre o conforto térmico.

Apesar da aleatoriedade de pessoas, foram considerados apenas os dados de moradores do Município de São José do Rio Preto há pelo menos 2 anos, os quais

<sup>3</sup> sigla traduzida de Actual Sensation Vote (ASV), para o termo em inglês.

têm costume de frequentar o espaço analisado, para assim considerar a aclimação nesses dados.

Figura 20- Equipamentos de medição utilizados em campo.



Fonte: elaborado pela autora.

Quanto ao ASV, inicialmente foi utilizada a escala de cinco pontos, assim como Labaki et al. (2012), que varia de -2 a 2 (muito frio, frio, nem quente nem frio, quente e muito quente). Porém, após a primeira coleta de dados realizada como teste em 2020, viu-se necessidade em ajustar a escala para incluir termos médios e muito usados e diminuir a escala do “frio”, que, na verdade, não era evidente. Por fim, foi utilizada uma escala de -2 a 2 com: frio, fresco, morno, quente e muito quente.

Os questionários foram aplicados em dupla, onde uma pessoa abordava os transeuntes, anotando seus dados, e a outra fazia uso do termo anemômetro Digital Instrutherm TAVR – 650 e do termômetro de globo Kimo VT200, construído com esfera pintada na cor cinza (emissividade 0,9, refletância solar 0,3) usada para ambientes externos (HIRASHIMA, 2016; LABAKI, 2012) (Figura 20), os quais marcavam respectivamente a velocidade do vento e a temperatura de globo durante cada questionário realizado.

Essa coleta foi realizada conforme citado anteriormente em condições climáticas estáveis, dias calmos e claros (OKE, 1973), onde calmos correspondem a dias com pouco vento (menos que 2 m/s) e claros correspondem a dias sem nuvens. Na Figura 20, observam-se o anemômetro à esquerda e o termômetro com globo cinza

à direita, os dados coletados foram anotados em tempo real junto ao horário e dados pessoais no questionário.

Nos primeiros testes e questionários aplicados fez-se presente certa dificuldade em acessar as pessoas, que negavam com frequência em participar da pesquisa, muitas vezes por conta do medo do contato devido ao contexto mundial do COVID-19, por pensarem ser questionadas sobre o uso de máscaras (muitas pessoas sem usar) ou até porque pensavam que estavam sendo filmadas. Em algumas circunstâncias a pessoa encarregada dos equipamentos fazia a medição de costas ou alguns metros distantes da coleta de dados pessoais.

Figura 21- Total de questionários viabilizados por local selecionado.



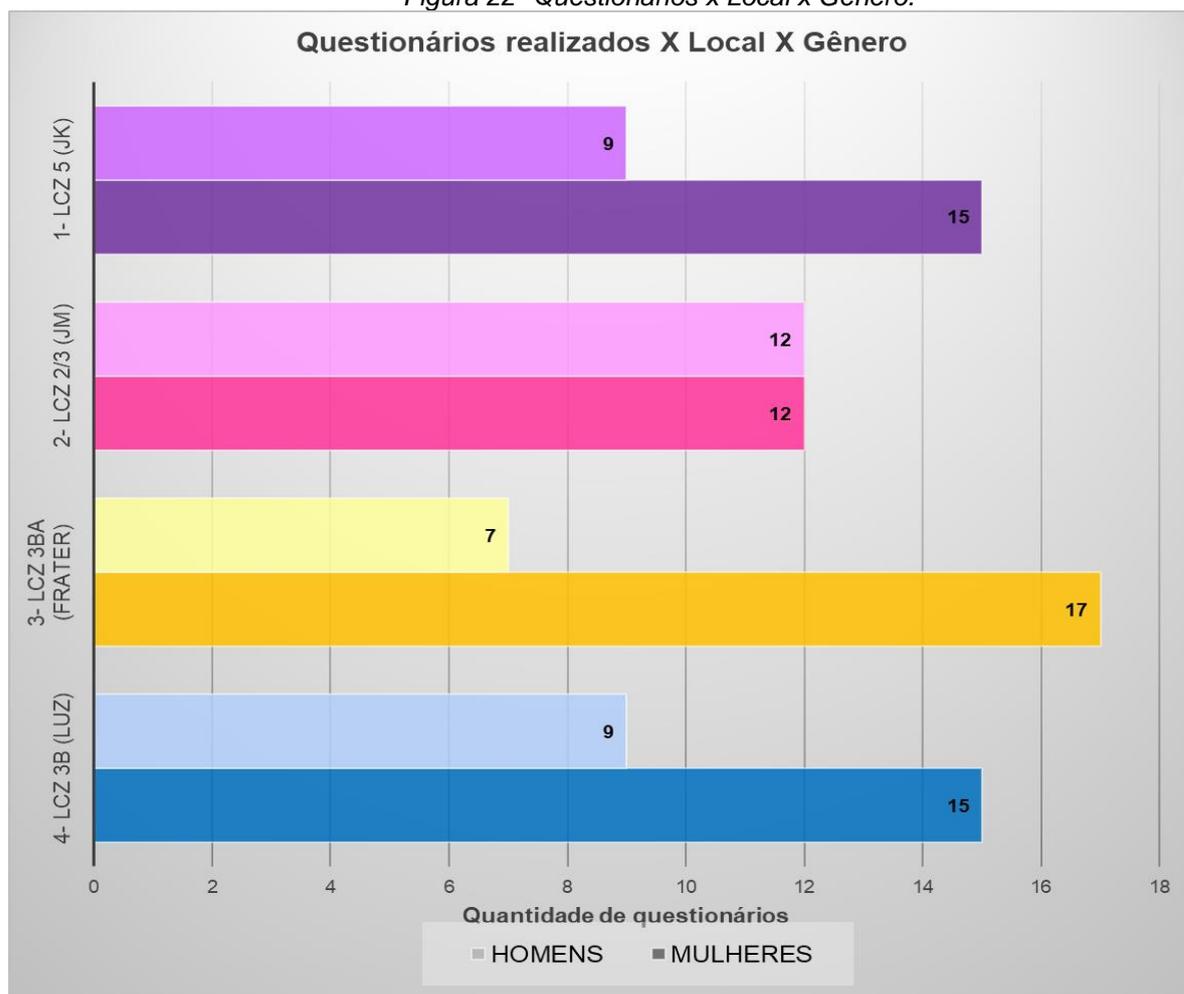
Fonte: elaborado pela autora.

No período em que foram realizados os questionários finais, o Município de São José do Rio Preto não apresentava obrigatoriedade no uso de máscaras para ambientes abertos, ainda assim, a dupla optou por usar o equipamento de proteção individual, além de respeitar a distâncias mínimas de 1,5 m, como cuidado pessoal e para oferecer mais confiança às pessoas que apresentariam seus dados, ainda que a maioria não fizesse uso.

Ainda que com a abstenção de algumas pessoas em realizar os questionários, e a desconsideração do questionário de visitantes da região, alguns locais tiveram mais questionários respondidos que outros, principalmente o ponto 2- LCZ 2/3 (JM), para resolver a questão de viés estatístico foi considerado o menor número de pessoas encontrado (24 pessoas no recorte 4- LCZ 3B) e foram selecionados aleatoriamente 24 questionários nos outros locais. Resultando assim, em 96 questionários, ou seja, 24 para cada ponto de coleta, como é possível observar na Figura 21.

Para organizar a análise dos 96 questionários resultantes, foi realizada também uma análise quanto ao gênero, resultando no gráfico simplificado da Figura 22, onde é possível observar a sobreposição das mulheres em maioria em três locais (1- LCZ 5; 3- LCZ 3BA e 4- LCZ 3B), enquanto no segundo ponto (2-LCZ 2/3 A) a quantidade de homens e mulheres participantes do questionário foi equivalente.

Figura 22- Questionários x Local x Gênero.



Fonte: elaborado pela autora.

Os dados coletados em campo nos questionários, junto aos dados climáticos resultaram em um grande quadro de dados organizados, apresentado em apêndice 09, o qual apresenta-se conforme as cores de cada recorte mencionadas anteriormente (1- LCZ 5: roxo; 2- LCZ 2/3A: rosa; 3- LCZ 3BA: amarelo e 4- LCZ 3B: azul), além de separar os dados conforme período de coleta, manhã (tons de verde) e tarde (tons alaranjados), enfatizou-se também os gêneros em cores azul para masculino e rosa para feminino e, por fim, foram separados os índices de satisfação em cores: branco para indiferente; verde para satisfeito e vermelho para insatisfeito.

#### 2.4. CÁLCULO DE ÍNDICE PET, SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE CONFORTO TÉRMICO HUMANO

Os dados coletados pelos equipamentos e durante a aplicação dos questionários foram separados e caracterizados utilizando o software EXCEL®, de forma que fosse possível calcular os demais índices como a TRM (Temperatura Radiante Média) e PET (Physiological Equivalent Temperature).

A (TRM) foi calculada a partir da temperatura de globo, coletada em campo paralelamente à aplicação do questionário, com termômetro de globo conforme descrito anteriormente. Foi adotada a equação para a convecção forçada, de acordo com a ISO 7726/1988  $tr = \left[ (t_g + 273)^4 + \frac{1,1 \cdot 10^8 \cdot v_a^{0,6}}{E_g \cdot D^{0,4}} \cdot |t_g - t_a|^{1/4} \cdot (t_g - t_a) \right]^{1/4} - 273$ , onde “tg” = temperatura de globo, “Eg” = emissividade do globo e “ta” = temperatura do ar.

Com o cálculo da TRM realizado e obtidos os valores finais, foram adicionadas as variáveis de temperatura do ar, umidade relativa, temperatura radiante média, velocidade do vento, além dos dados individuais coletados em campo (sexo, idade, peso, altura, vestimenta, aclimatação, atividade, tempo de exposição, ASV e satisfação), para que, por meio do software RayMan (MATZARAKIS; RUTZ; MAYER, 2010), fossem obtidos os valores finais do índice PET.

No software RayMan, para gerar o índice PET, a taxa metabólica foi fixada em 165 W/m<sup>2</sup> conforme a tabela resumida de Lamberts (2011, p.26) de acordo com a ISO 7730/2005 (Anexo 06). O coeficiente de vestimenta também foi fixado, pois por se tratar de áreas verdes integradas ao lazer, a maioria dos transeuntes usavam roupas leves e tênis esportivo, portanto, foi usado o valor clo=0,5 também conforme a tabela de Lamberts (2011, p.27) (Anexo 07).

Além disso, para cada local foi adicionado no software a data conforme a coleta de dados e a cota topográfica conforme obtido pelo Google Earth, esses dados também foram fixados conforme cada ponto. Quanto aos demais parâmetros adicionados no software foram todos modificados e adicionados manualmente conforme cada questionário aplicado.

Como parâmetro de análise para os dados de percepção e satisfação térmicas, foram utilizados os valores conforme o índice indicado por Monteiro & Alucci (2010), estes, porém foram calibrados para o Município de São Paulo, capital, pois não foram encontrados dados de calibração para o interior do Estado, ou próximos à região do Município de São José do Rio Preto.

Os dados apresentados no Quadro 2 (MONTEIRO E ALUCCI, 2010), serviram como base comparativa para que os dados coletados em questionário fossem cruzados aos dados PET. Assim, foi observado se os valores resultantes estão de acordo com a percepção e satisfação relatada pelas pessoas em campo, possibilitando um melhor entendimento sobre possíveis outros parâmetros agindo sobre o cenário encontrado.

Quadro 2- Índices de conforto

PET	Percepção térmica
$\leq 4^{\circ}\text{C}$	Muito frio
$4^{\circ}\text{C} < \text{PET} \leq 12^{\circ}\text{C}$	Frio
$12^{\circ}\text{C} < \text{PET} \leq 18^{\circ}\text{C}$	Pouco frio
$18^{\circ}\text{C} < \text{PET} \leq 26^{\circ}\text{C}$	Neutra
$26^{\circ}\text{C} < \text{PET} \leq 31^{\circ}\text{C}$	Pouco calor
$31^{\circ}\text{C} < \text{PET} \leq 43^{\circ}\text{C}$	Calor
$> 43^{\circ}\text{C}$	Muito Calor

Fonte: Monteiro e Alucci (2010)

A organização em tabelas dos dados coletados levou ao cruzamento de dados abaixo, os quais permitiram uma análise ilustrativa dos resultados conforme a hipótese e objetivos da pesquisa. São eles:

1. PET x Período x LCZ
2. Percepção x LCZ
3. Níveis de satisfação x LCZ
4. % Satisfação x LCZ
5. Vento x PET x LCZ

### 3. ANÁLISES DE RESULTADOS

As análises de resultados se baseiam principalmente no estabelecimento de relações entre os parâmetros físicos das quatro configurações urbanas, traduzidos em LCZs, e suas implicações na sensação e na percepção de conforto térmico urbano.

#### 3.1. RELAÇÕES ENTRE PET, VENTO E LCZ

Com os dados PET, o próximo passo foi compará-los para cada local selecionado, portanto, foram usados os gráficos boxplot (ou gráficos de caixa), para analisá-los por período, Figura 23 e Figura 24. O período da manhã é representado em tom de verde e o final da tarde, representado em tom laranja. A representação dos recortes mantém-se como já apresentado por numeração, cores respectivas e sua classificação LCZ.

Para o período da manhã (Figura 23), quando comparados os dados por local, percebe-se que o ponto 4 (LCZ 3B) difere-se dos demais por apresentar 75% dos dados de PET nesse período abaixo de 32°C, enquanto os outros apresentam seus dados em 75% acima de 30°C. Além disso, a mediana para esse ponto fica em torno de 27°C, enquanto para o 1 (LCZ 5) é 31°C, para o 2 (LCZ 2/3A) é 32°C e para o 3 (LCZ 3BA) é 34°C.

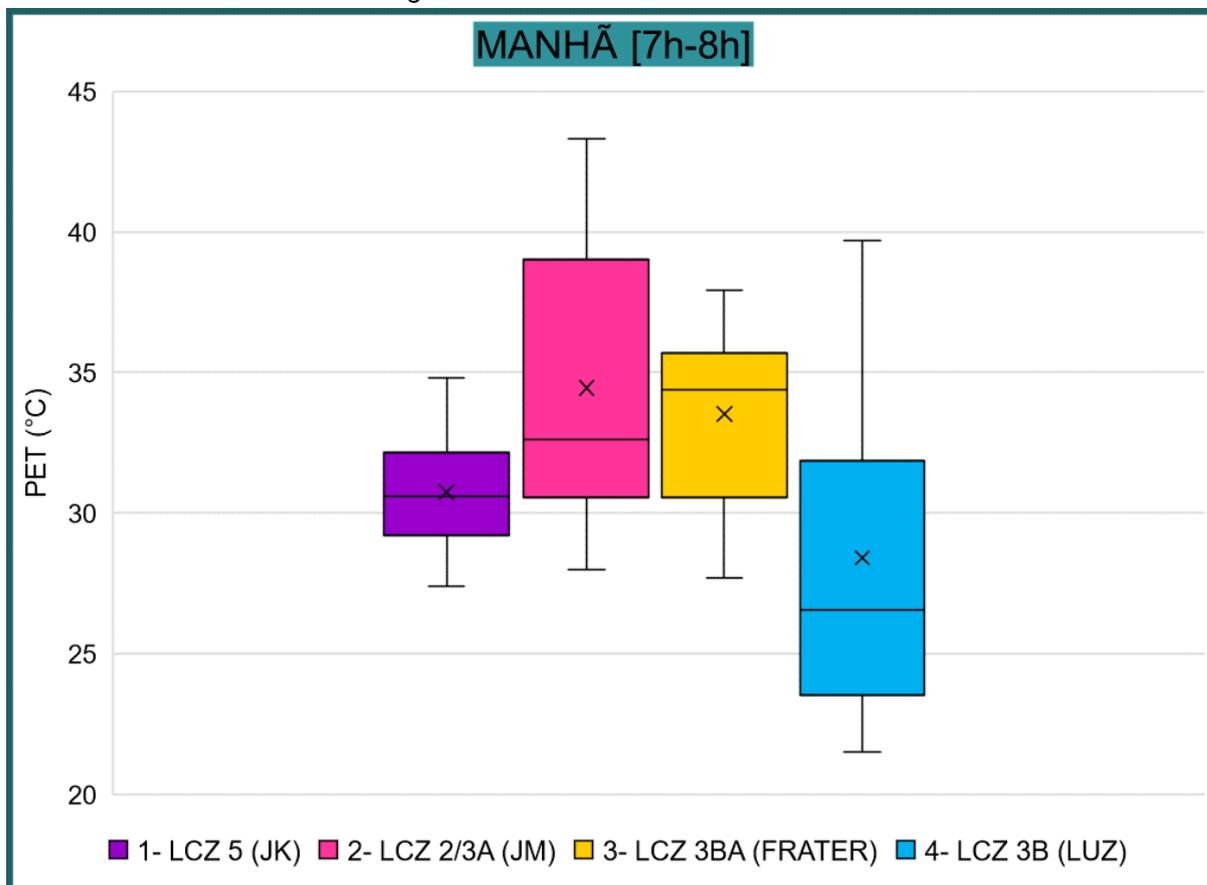
Apesar disso, no local 4-LCZ 3B, a máxima é de 39°C, superando as máximas apresentadas nos pontos 1-LCZ 5 e 3-LCZ 3BA, que são 35°C e 37°C, respectivamente. É importante destacar que o recorte 2-LCZ 2/3A apresenta cerca de 50% dos dados variando acima de 32°C com a máxima chegando a 44°C. Portanto, é possível afirmar que outros fatores podem sobressair à questão socioeconômica nos cenários climáticos analisados, já que esse recorte é um dos considerados de alto padrão.

No período da tarde, na Figura 23, os recortes 2-LCZ 2/3A (rosa) e 4-LCZ 3B (azul), são praticamente equivalentes com a mínima de 31°C no boxplot, mediana de 35°C e máxima de 42°C, divergem na análise dos quartis do gráfico, onde 75% dos dados para a LCZ 2/3A estão acima de 32°C, enquanto para a LCZ 3B, 75% estão acima de 34°C, sendo, portanto, o pior cenário analisado.

O local 1-LCZ 5 apresenta no gráfico da Figura 23 (em roxo), para esse período da tarde, maior variabilidade em escala para o índice PET, pois apresenta a

mínima consideravelmente abaixo das demais com 26°C e a máxima chega aproximadamente a 42°C.

Figura 23-Gráfico PET x LCZ x. Período Manhã.

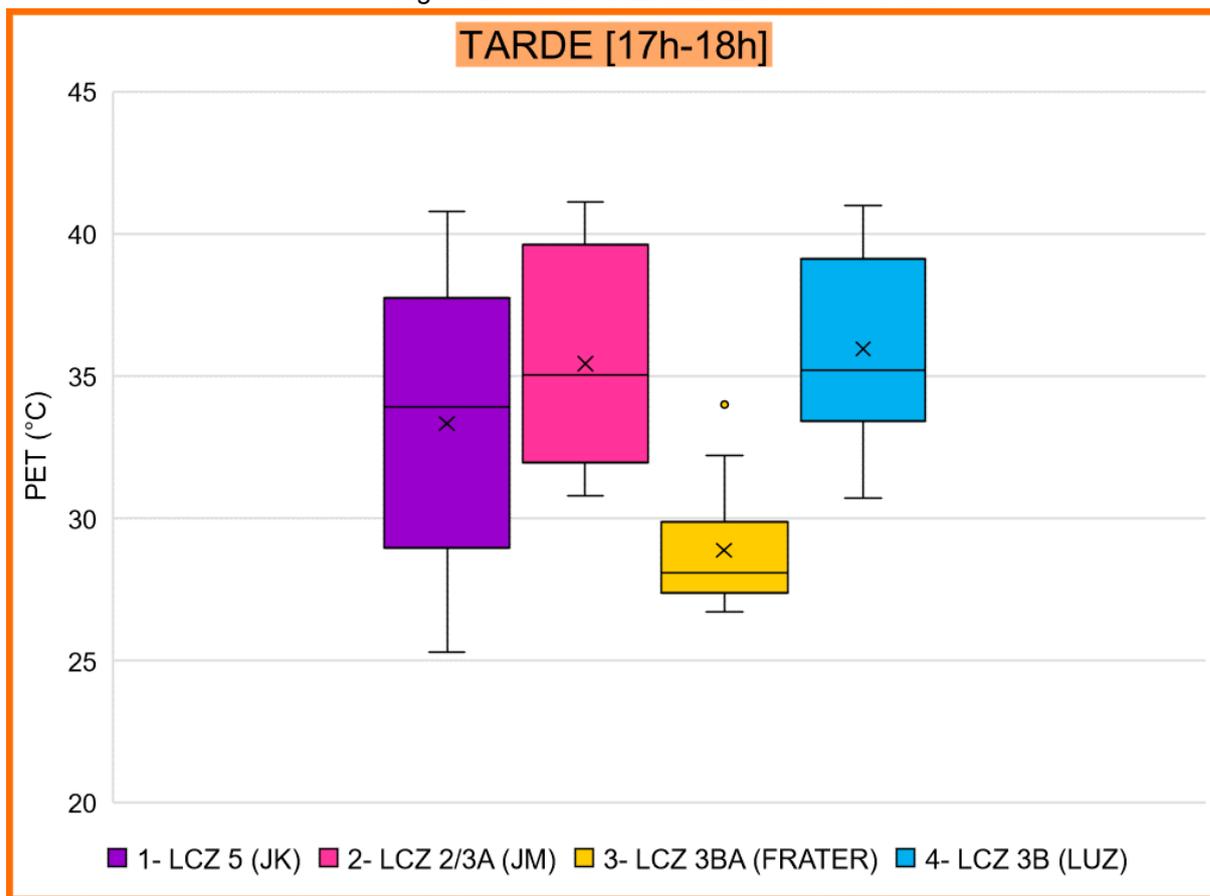


Fonte: elaborado pela autora.

Já o local 3- LCZ 3BA, apresenta a menor máxima dentre os cenários, com índice de 33°C (desconsiderando o outlier). A mínima para esse ponto é de 27°C e a mediana 28°C, para esse cenário, 75% dos índices estão abaixo de 30°C. Ele, portanto, apresenta a menor variabilidade térmica ao longo da hora analisada.

Apesar de, no período analisado na Figura 24, o local 4 sobressair minimamente devido a análise do Quartil 1 do boxplot, o recorte 2- LCZ 2/3 A mantém-se superior aos demais considerando suas altas temperaturas. Além disso, nos dois gráficos analisados (manhã e tarde) os recortes 3- LCZ 3BA e 4- LCZ 3B, considerados semelhantes quanto ao fator socioeconômico, sempre se invertem quanto aos dados para o índice PET coletado.

Figura 24-Gráfico PET x LCZ x Período Tarde



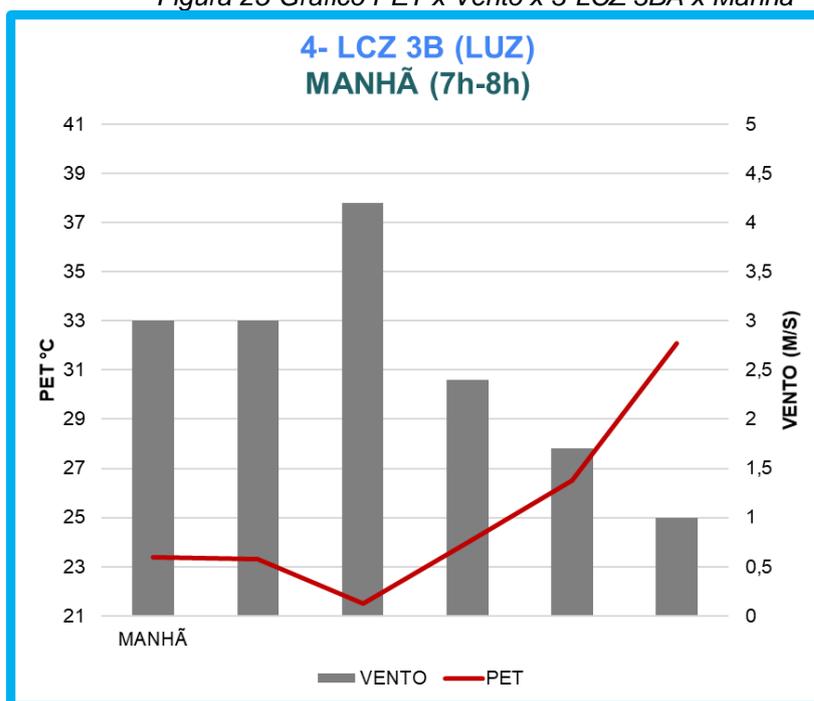
Fonte: elaborado pela autora.

A partir das primeiras análises gráficas, foi considerada a hipótese de que o vento pudesse ser uma variável preponderante quanto a essas inversões do local 3 e 4. Para tal, foram gerados os gráficos de PET x LCZ x Período, as quais são analisadas a seguir, a começar por esses dois recortes que contrapõem nos primeiros gráficos (3- LCZ 3BA e 4- LCZ 3B).

Com os gráficos no período da manhã, representados nas Figura 25 e Figura 26, já é possível observar a diferença notável na quantidade de vento para cada local e percebe-se também que a temperatura para o índice PET tende a cair nos maiores picos de ventilação, apesar do gráfico continuar em ascensão por conta da altura do sol cada vez mais próxima ao meio do dia.

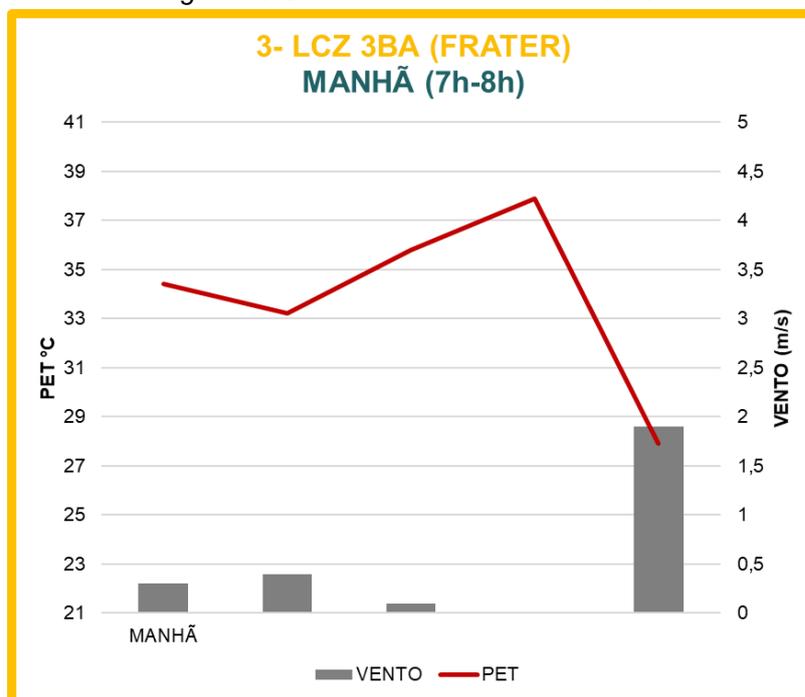
Nos gráficos do período da tarde para os dois locais apontados (Figura 27 e Figura 28), fica ainda mais evidente essa influência, pois assim como nos boxplots, os gráficos se invertem quanto a quantidade de ventilação nesse período. Observa-se, portanto, nesse cenário, a escassez de vento no ponto 4- LCZ 3B, e a leve queda na temperatura para o PET quanto esse parâmetro surge, mesmo que minimamente.

Figura 25-Gráfico PET x Vento x 3-LCZ 3BA x Manhã



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 26-Gráfico PET x Vento x 4-LCZ 3B x Manhã

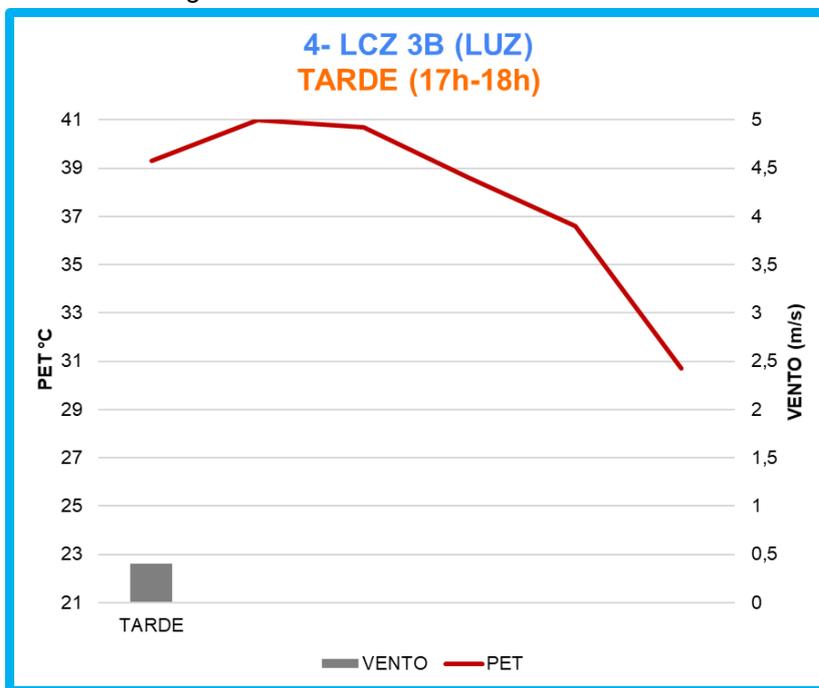


Fonte: elaborado pela autora.

Enquanto que, para o ponto 3- LCZ 3BA, a temperatura cai mais rapidamente concomitantemente ao aumento da quantidade de vento. E, apesar de ambos os gráficos se apresentarem em queda devido à proximidade com o pôr do sol, é notável

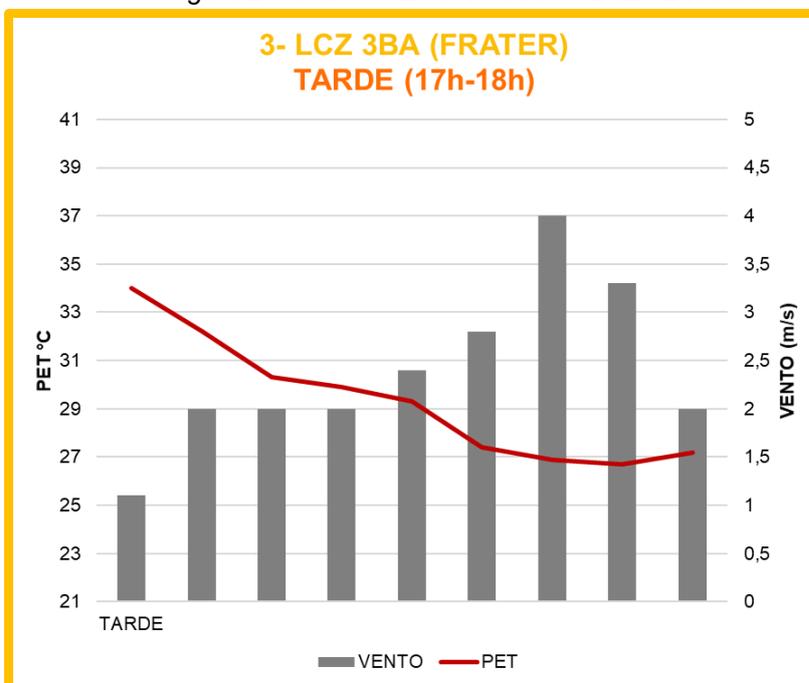
o diferencial desse parâmetro em relação a esses dois pontos analisados. Ambos localizados em áreas de interesse social consideradas de baixo/médio padrão.

Figura 27-Gráfico PET x Vento x 3-LCZ 3BA x Tarde



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 28-Gráfico PET x Vento x 4-LCZ 3B x Tarde

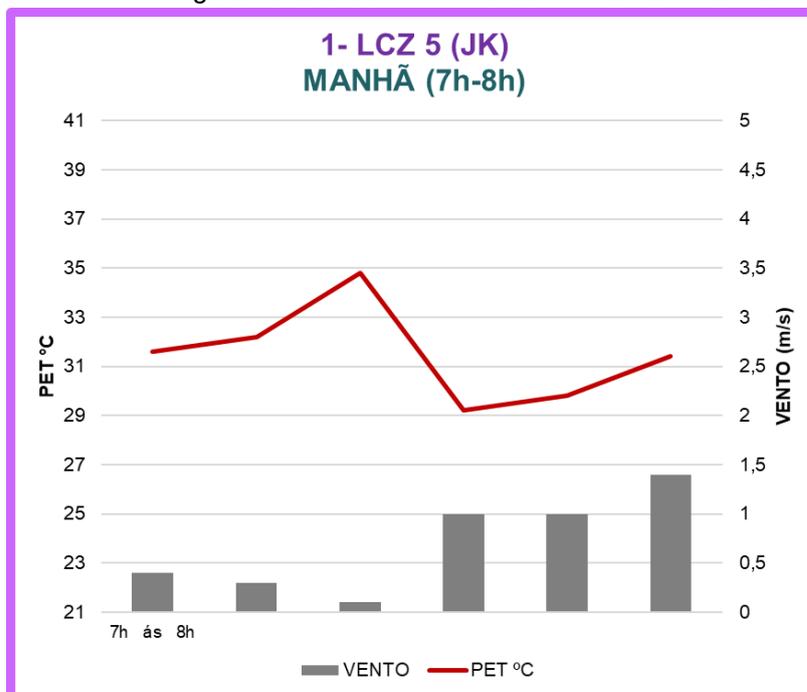


Fonte: elaborado pela autora.

Os outros dois pontos, 1-LCZ 5 e 2-LCZ 2/3A, apesar de não se invertermem nos primeiros dados analisados nos boxplots, também apresentam a mesma

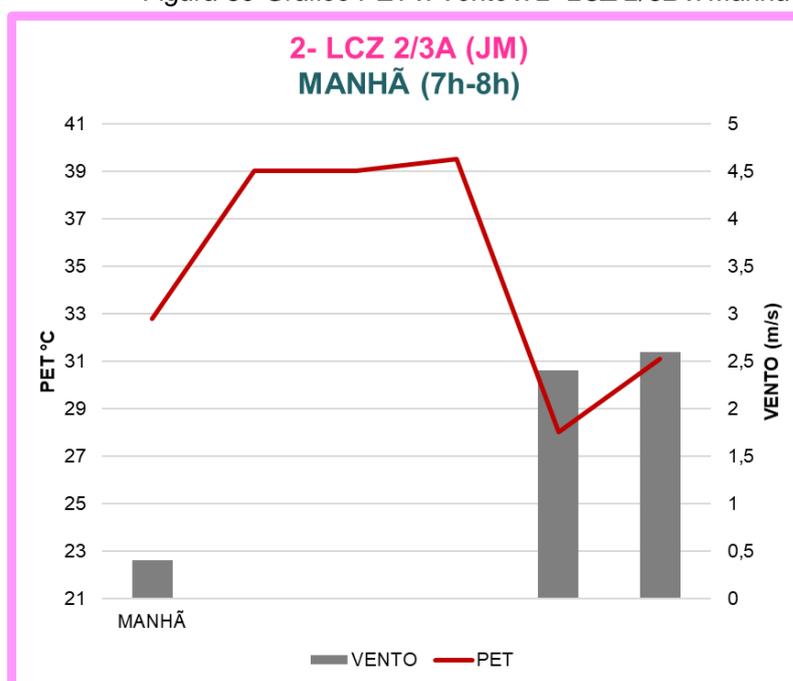
tendência quanto ao vento dos demais locais analisados. Nas Figura 29 e Figura 30, as quais relacionam o índice PET ao parâmetro vento nesses locais, é possível observar a diminuição do PET em determinado horário do período analisado, quando ocorre o aumento do vento.

Figura 29-Gráfico PET x Vento x 1-LCZ 5 x Manhã



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 30-Gráfico PET x Vento x 2-LCZ 2/3B x Manhã



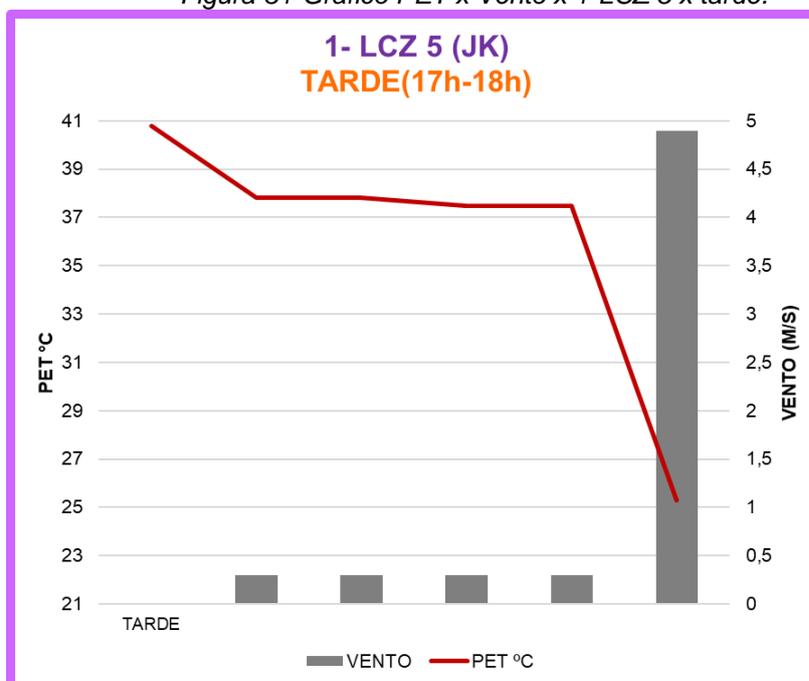
Fonte: elaborado pela autora.

No recorte 1- LCZ 5, o índice diminui tão consideravelmente em determinado momento, que apesar de variar, no período de uma hora avaliado, a temperatura marcada às 8h é quase que a mesma que marcada às 7h. O que não acontece com o ponto 2- LCZ 2/3A que varia aumentando em até 4°C nesse mesmo período, enquanto a quantidade de vento diminui.

Para o período da tarde, os gráficos, representados nas Figura 31 e Figura 32, mantém essa variação fortemente quanto ao PET x Vento, assim como nos demais cenários. No gráfico do ponto 1-LCZ 5 (Figura 31) há um momento, próximo das 18h, em que o vento chega a 4,9 m/s e observa-se, juntamente, a isso a queda brusca da temperatura do índice PET no local. Quanto ao local 2- LCZ 2/3A, (Figura 32), a temperatura vai diminuindo gradativamente, e de forma menos brusca que no ponto 1, ainda assim a presença do vento é quase que constante nesse período.

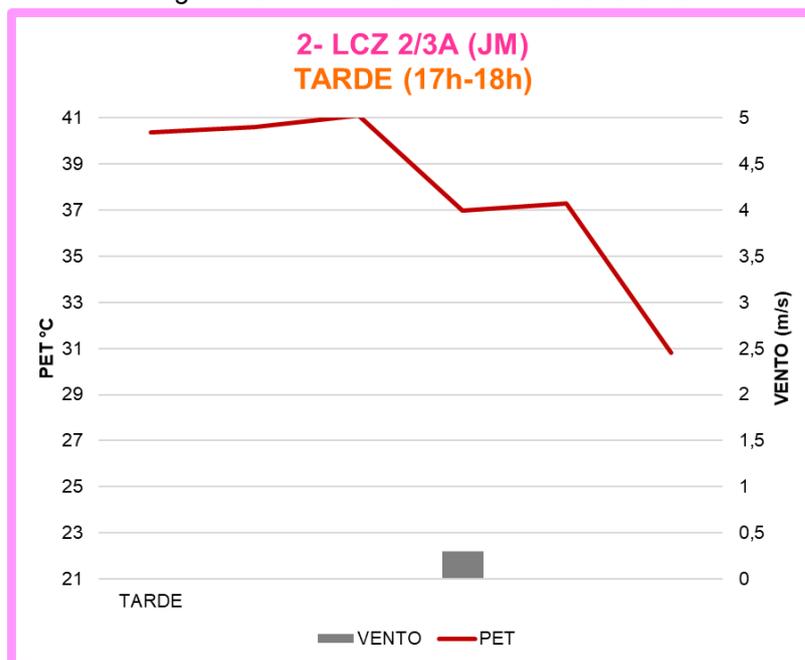
Portanto, considerando todos os gráficos dessa relação analisados é possível constatar a hipótese da contraposição entre o PET e o Vento para os cenários analisados em cada período e LCZ, e principalmente entender melhor a oposição entre os pontos 3 e 4 (LCZ 3BA e LCZ 3B), já que esses são semelhantes quanto às questões socioeconômicas, sendo considerados bairros de baixo/médio padrão construtivo.

Figura 31-Gráfico PET x Vento x 1-LCZ 5 x tarde.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 32-Gráfico PET x Vento x 2-LCZ 2/3B x Tarde



Fonte: elaborado pela autora.

O fator socioeconômico não é tão preponderante quanto o vento e o FVC. Apesar da limpeza e da manutenção dessas áreas verdes também influenciarem a percepção e a sensação de conforto térmico, conforme analisado por Menegaldo, Parra e Masiero (2021), o vento e o FVC são decisivos.

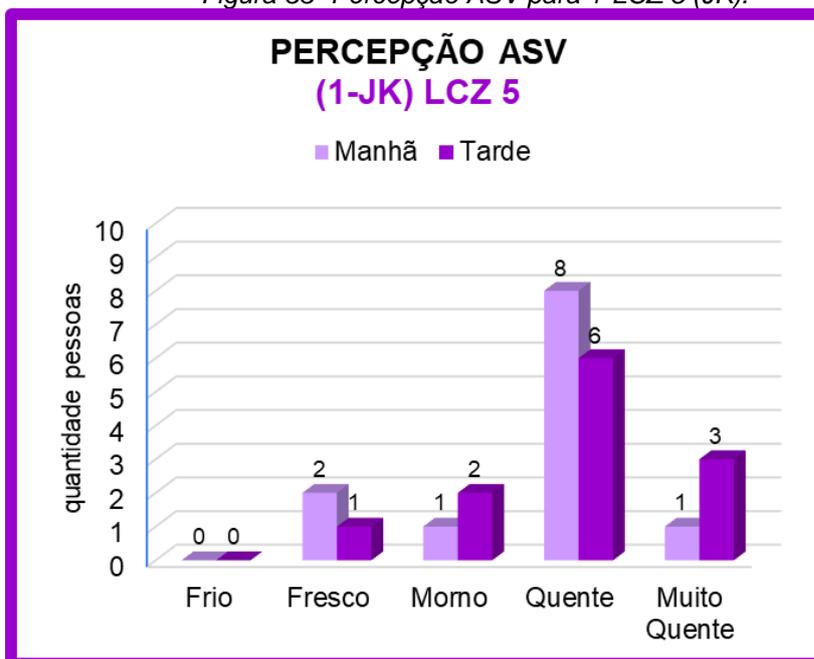
### 3.2. PERCEPÇÃO E SATISFAÇÃO TÉRMICAS

Os resultados para ASV, na escala de cinco pontos utilizada (frio, fresco, morno, quente e muito quente), foram apresentados em gráficos comparativos de barras nas Figura 33, 35, 37 e 39. Para a satisfação térmica, são apresentadas as figuras 34, 36, 38 e 40 em escala de: satisfeitos, insatisfeitos e indiferentes.

Cada recorte está representado por sua respectiva cor, onde a cor mais clara representa o período da manhã e a cor mais escura representa o período da tarde. Os dados ASV e Satisfação foram analisados juntos para comparações. Portanto, temos um gráfico de cada parâmetro analisado por LCZ.

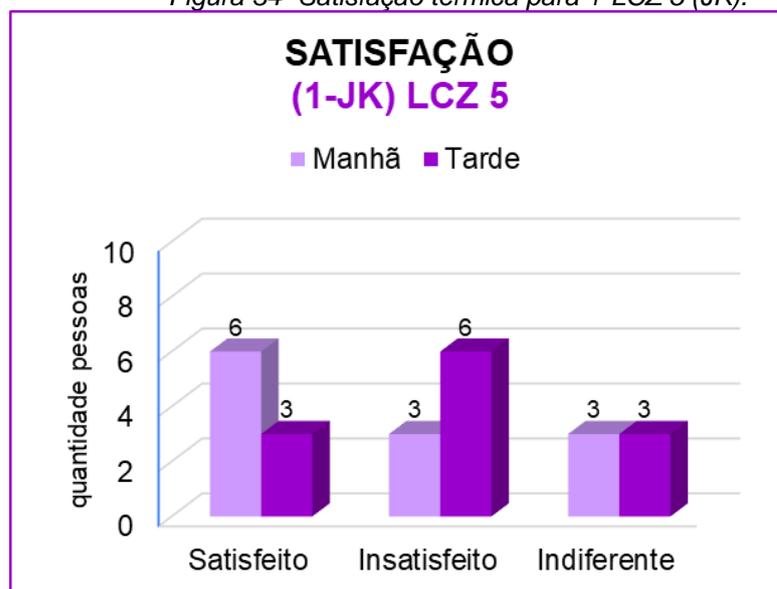
A primeira questão a ser pontuada é o fato de que em nenhum local analisado foi utilizado o primeiro ponto da escala ASV, o “frio”, para qualquer que fosse o período, a percepção varia, então, no geral, entre fresco e muito quente.

Figura 33- Percepção ASV para 1-LCZ 5 (JK).



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 34- Satisfação térmica para 1-LCZ 5 (JK).



Fonte: elaborado pela autora.

No primeiro local (1- LCZ 5) apresentado nas Figura 33 e Figura 34, observa-se que a maioria dos questionários aponta para a sensação térmica “quente”, principalmente no período da manhã, apesar de, no boxplot apresentado anteriormente, esse recorte apresentar para esse período menor variabilidade e a menor máxima entre os demais pontos analisados.

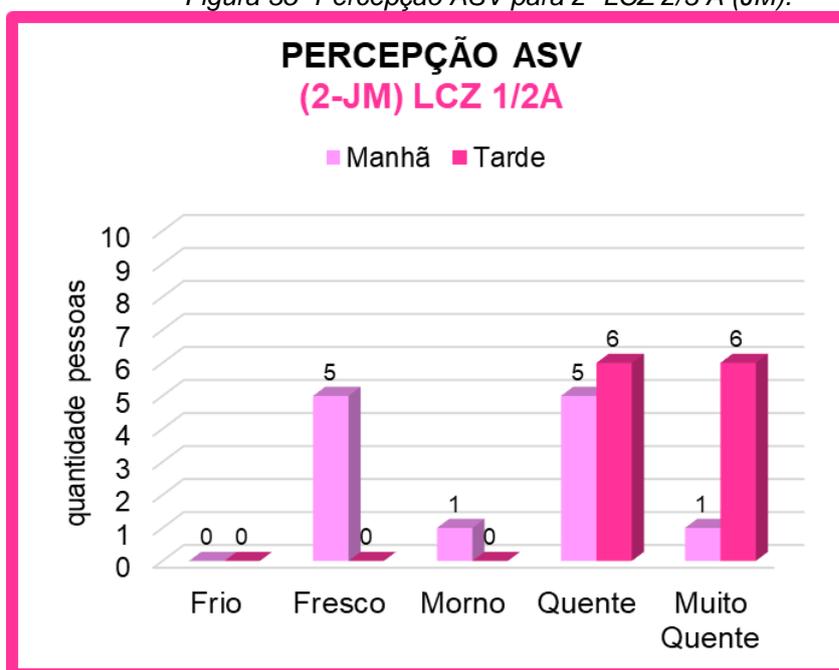
Ademais, para o 1- LCZ 5, o período da tarde também se apresenta em maioria no mesmo quesito para sensação “quente”, porém na variação de PET

comparada no boxplot desse período apresentado, sua variabilidade aumenta consideravelmente e a máxima alcança os outros dois piores cenários, 2-LCZ 2/3A e 4- LCZ 3B.

Apesar de o período da manhã apresentar em maioria a percepção para “quente”, no gráfico de Satisfação apresentado na Figura 34, este período também apresenta em maioria os considerados “satisfeitos”. Ademais, a quantidade de “indiferentes” é semelhante nos dois períodos.

Já a ASV para o local 2- LCZ 2/3A, representado pela Figura 35, no período da manhã, apresenta a mesma quantidade de pessoas, classificam “fresco” e “quente”, assim como para “satisfeitos” e “insatisfeitos”. E quanto ao período da tarde, a mesma quantidade de pessoas classificam o período como “quente” e “muito quente”. Também nesse período não houve outras classificações, somente esses dois pontos da escala ASV, paralelamente, a maioria se identificou como “insatisfeito” para esses dados, e poucos como “indiferentes”, mas nenhum questionário apontou satisfação positiva nesse período.

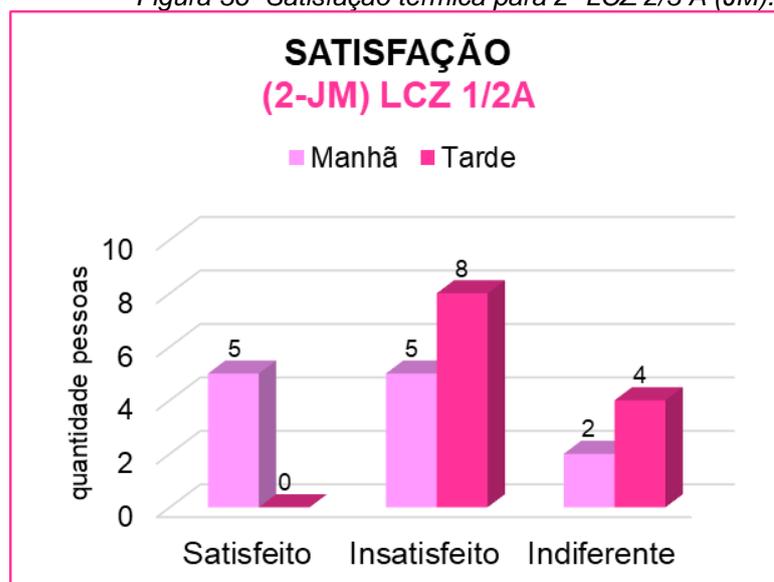
Figura 35- Percepção ASV para 2- LCZ 2/3 A (JM).



Fonte: elaborado pela autora.

Quando comparado aos gráficos boxplots apresentado nas Figura 23 e Figura 24, para o período da manhã, surpreende-se o fato de haver tantos “satisfeitos” pois esse recorte apresenta a maior máxima entre os pontos. Já quanto ao período da tarde, é compreensível a maioria dos “insatisfeitos”, pois assim como no período anterior, o 2- LCZ 2/3A mantém-se entre os de temperatura e mediana mais altas.

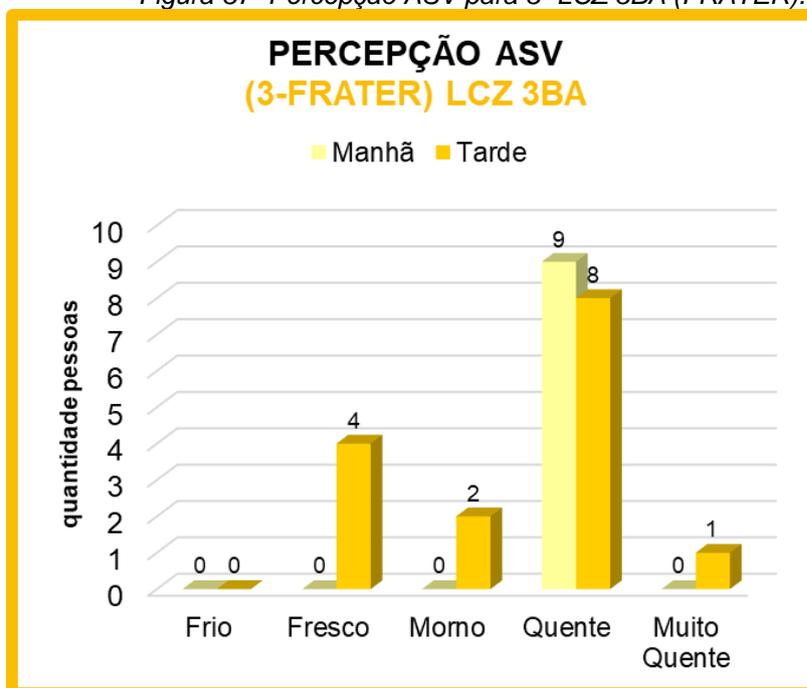
Figura 36- Satisfação térmica para 2- LCZ 2/3 A (JM).



Fonte: elaborado pela autora.

Assim como para o local 1- LCZ 5, o gráfico para o recorte 3- LCZ 3BA, na Figura 37, a maioria das respostas para o ASV são no quesito “quente” para o período da manhã, no período da tarde esse quesito também sobressai aos demais, apesar de em menor quantidade que no período da manhã.

Figura 37- Percepção ASV para 3- LCZ 3BA (FRATER).

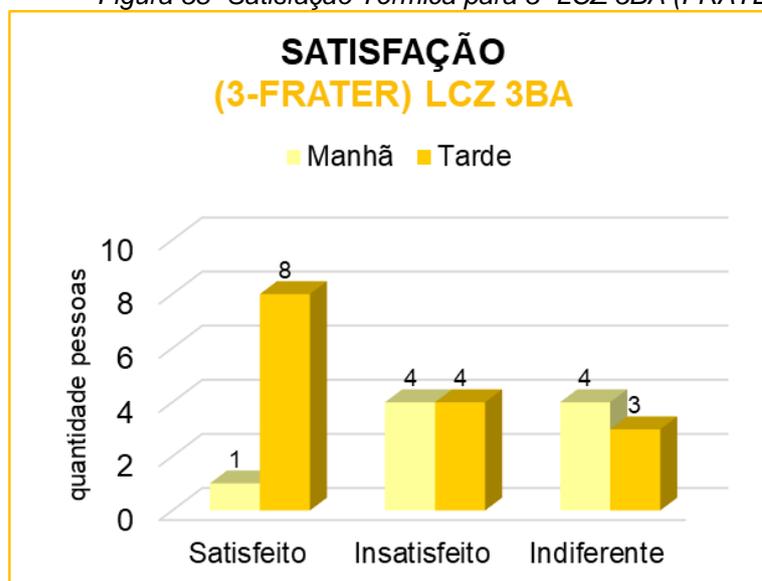


Fonte: elaborado pela autora.

Para satisfação, Figura 38, diferentemente do primeiro recorte em que apesar da classificação quente o número de satisfeitos era maior, no período da manhã, para o 3- LCZ 3BA, os dados dividem-se em maior quantidade igualmente entre

“insatisfeitos” e “indiferentes”. E no período da tarde, a maioria das pessoas consideram-se “satisfeitas”, ainda que a percepção da maioria seja de clima “quente”.

Figura 38- Satisfação Térmica para 3- LCZ 3BA (FRATER).



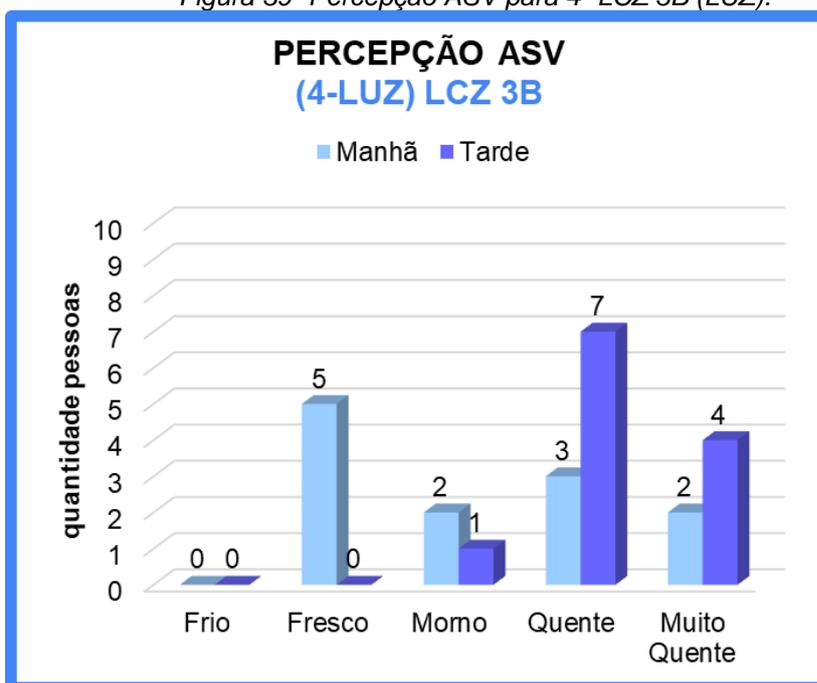
Fonte: elaborado pela autora.

Quando comparados aos resultados do boxplot apresentado nas Figura 23e Figura 24, considerando a posição do ponto 3-LCZ 3BA, essas análises quanto aos “insatisfeitos” e “indiferentes” no período da manhã e “satisfeitos” para o período da tarde, estão alinhadas ao fato de, no boxplot, esse recorte apresentar altas temperaturas para o PET de manhã, e apresentar a menor máxima no período da tarde.

O último local, 4- LCZ 3B quanto a percepção em ASV, apresenta para o período da manhã a maioria do clima classificado como “fresco” e para a tarde a maioria classifica o clima como “quente” seguido por “muito quente”. Assemelhando-se, portanto, ao segundo recorte, assim como no boxplot, onde esses dois locais apresentam as maiores máximas quanto ao PET.

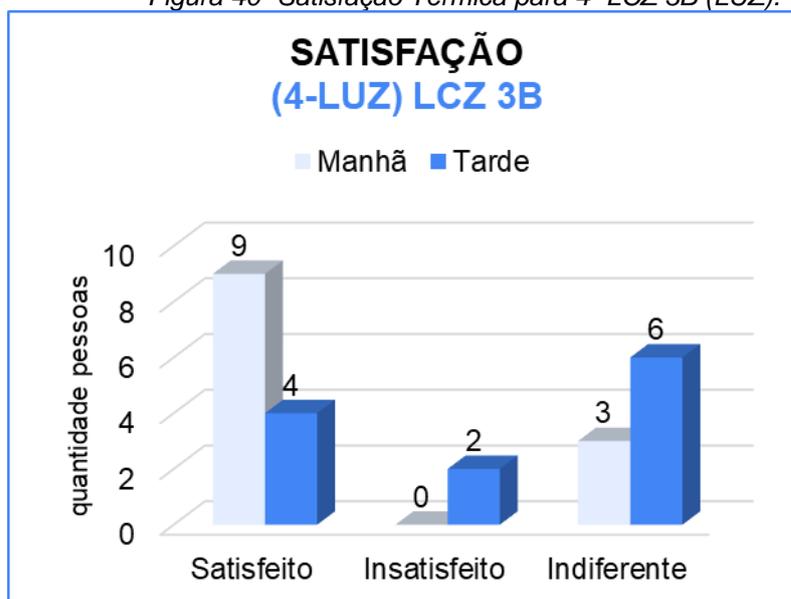
Já para a satisfação, o recorte 4- LCZ 3B, diferente do segundo, apresenta grande maioria de satisfeitos para o período da manhã, além disso apresenta o maior número de classificações para “indiferente” de todos os recortes no período da tarde e o menor número de “insatisfeitos” para ambos os períodos entre todos os recortes analisados.

Figura 39- Percepção ASV para 4- LCZ 3B (LUZ).



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 40- Satisfação Térmica para 4- LCZ 3B (LUZ).



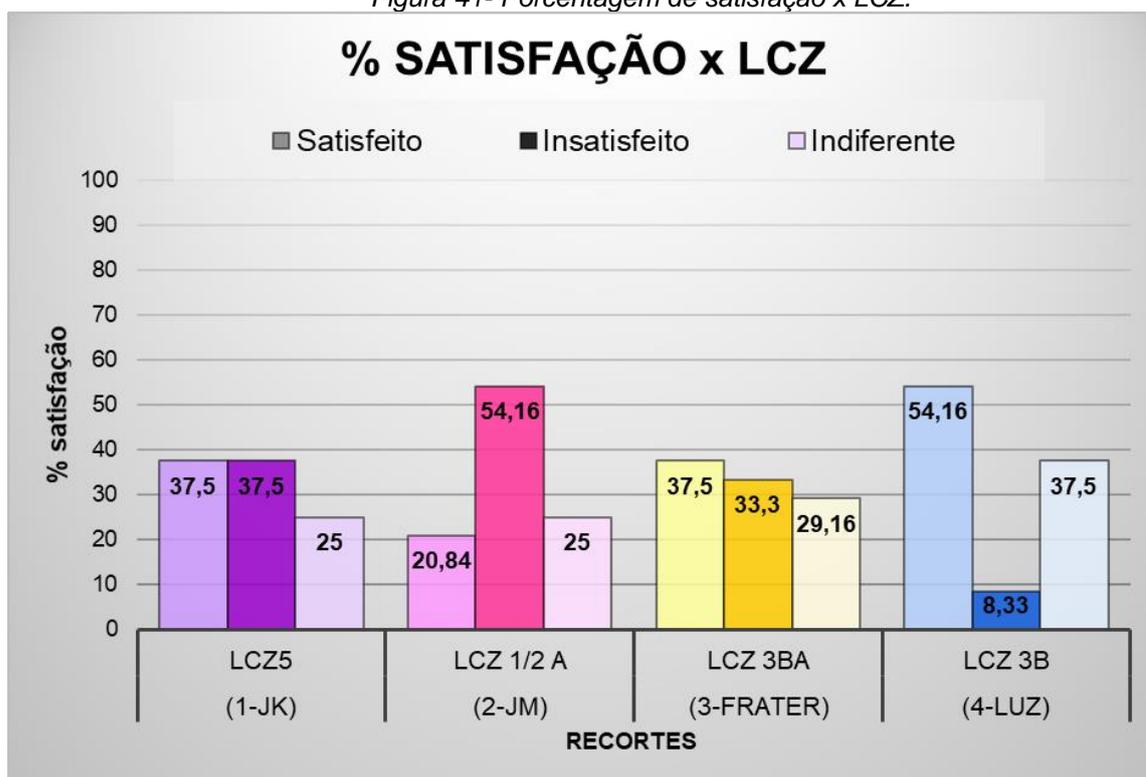
Fonte: elaborado pela autora.

Para concluir a análise quanto a percepção térmica, foi utilizado o Quadro 1, apresentado anteriormente conforme Monteiro e Alucci (2010), o qual foi comparado aos gráficos em boxplot para verificar possíveis semelhanças nos resultados. No boxplot, a variação coletada, para ambos os períodos, foi entre 22°C e 43°C, esses dados de acordo com o quadro dos autores teriam a percepção térmica entre “neutra”, “pouco calor” e “calor”.

Apesar de apresentar a calibração do PET para a cidade de São Paulo, os resultados mais apresentados foram próximos aos do Quadro 2 de Monteiro e Alucci (2010), considerando a adequação dos termos no questionário, a qual o termo “morno” utilizado nessa pesquisa teria equivalência ao “neutro” utilizado pelos autores. Ainda assim, vale reforçar a importância de ter a calibração desse quadro para o Município de São José do Rio Preto e regiões do interior do Estado de São Paulo.

No geral, a maioria de satisfeitos deu-se paralelamente a classificação “fresco” ou “quente” e os insatisfeitos em maioria para “quente” e “muito quente”. Para que ficasse mais clara a diferença quanto a satisfação entre as LCZs analisadas, foi gerado o gráfico apresentado na Figura 41, o qual representa em porcentagem esse parâmetro, desconsiderando a divisão por períodos (manhã e tarde) e analisando quanto ao total de questionários por LCZ.

Figura 41- Porcentagem de satisfação x LCZ.



Fonte: elaborado pela autora.

Nele, é possível observar certa semelhança entre os recortes 1- LCZ 5 e 3- LCZ 3BA quanto a esse parâmetro, pois as variações para os três pontos de escala apresentados, “satisfeito”, “insatisfeito” e “indiferente”, são bem equilibradas e ambos apresentam 37,5% das pessoas satisfeitas com o clima para o momento de análise.

Outro resultado importante no gráfico da Figura 41, é a grande inversão para os recortes 2- LCZ 2/3A e 4- LCZ 3B nos quesitos “satisfeitos” e “insatisfeitos”. No gráfico de comparação do PET em boxplot apresentado, esses recortes são praticamente equivalentes no período da tarde e apresentam as duas maiores máximas no período da manhã, apesar do 4-LCZ 3B também apresentar a menor mínima.

Enquanto o 2- LCZ 2/3A apresenta 20,84% de satisfeitos, o recorte 4- LCZ 3B apresenta mais da metade de satisfação, com 54,16%. Já para “insatisfeitos”, o 2 apresenta 54,16% enquanto que o recorte 4 apresenta apenas 8,33%. O número de indiferentes é maior para o 4, com 37,5%, enquanto o segundo tem 25% de indiferença.

O local 4- LCZ 3B, também difere dos demais quando analisados os gráficos de Satisfação x PET (Apêndices 05 a 08), para o qual nos três demais pontos de análise, a satisfação é indicada nas menores temperaturas de PET e com pouca variabilidade, enquanto que nele, a satisfação apresenta-se muito variável, ultrapassando a máxima temperatura no boxplot para o PET quanto à insatisfação para o local.

Isso pode acontecer mesmo que os índices PET sejam considerados desfavoráveis na região, pois os níveis de satisfação são encarados como pessoais e subjetivos. Em todos os locais houve, no geral, poucos momentos em campo onde foi necessário explicar a pesquisa, os equipamentos e os objetivos. Mas o 4- LCZ 3B, principalmente, foi onde houve menor busca por esse tipo de entendimento.

Somado a isso, durante a aplicação dos questionários no local 4- LCZ 3B localizado no loteamento de interesse social Luz da Esperança, foram observadas duas percepções principais nas pessoas quanto ao local: certo ceticismo quanto à possibilidade real de melhoria e a recusa em “reclamar” de algo conquistado com tanta dificuldade, em alguns momentos as respostas eram simplesmente “não dá pra reclamar”, então eram repetidas as opções dentro da escala para que chegassem a melhor resposta.

Esse resultado se assemelha à pesquisa realizada por Nikolopoua e Steemersb (2003), que analisaram as formas de controle percebidas no ambiente e a satisfação relacionada ao motivo de estar no local. As pesquisadoras evidenciam a facilidade em se sentir desconfortável quando o motivo de estar no local é esperar por

algo ou alguém, por exemplo. E para quando, segundo as autoras, as pessoas estão cientes da sua escolha de expor-se a esse local, elas se tornam mais tolerantes ao ambiente térmico.

O Quadro 3 apresenta um resumo dos principais parâmetros físicos de cada recorte, a variação de PET, a percepção e a satisfação quanto ao ambiente térmico.

Quadro 3- Quadro síntese de parâmetros resultantes.

IDENTIF.	1- LCZ 5 (JK)			2- LCZ 2/3A (JM)			3- LCZ 3BA (FRATER)		4- LCZ 3B (LUZ)		
Zoneamento	Zona 01	Zona 10	Zona 12	Zona 01	Zona 02	Zona 10	Zona 03	Zona 04	Zona 03	Zona 04	Zona 06
TO	60%	60% - 50%	A	60%	60%	60% - 50%	60%	60% - 50%	60%	60% - 50%	66% - 50%
CA	1	1-2	critério GRAP OURB	1	1	1-2	2	2-4	2	2-4	4
Área Mínima do Lote	450 m <sup>2</sup>	360 m <sup>2</sup>		450 m <sup>2</sup>	360 m <sup>2</sup>	360 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	360 m <sup>2</sup>
Valor Venal (m <sup>2</sup> edificado)	549,45			549,45			208,3		208,3		
Acesso e Manutenção de áreas verdes	Com proteção em áreas de bike somente, limpeza adequada e integrada ao lazer.			Com proteção ao redor, limpeza adequada e integrada ao lazer.			Cercada com alambrado, limpeza e manutenção medianas e não integrado ao lazer.		Cercada com alambrado, limpeza e manutenção inadequadas e não integrado ao lazer.		
FVC	0,665			0,565			0,784		0,806		
Variação PET	Manhã	27°C a 35°C		28°C a 43°C			28°C a 38°C		22°C a 40°C		
	Tarde	25°C a 41°C		31°C a 42°C			27°C a 32°C		31°C a 42°C		
Percepção (maioria)	Manhã	Quente		Fresco/Quente			Quente		Fresco		
	Tarde	Quente		Quente/ Muito Quente			Quente		Quente		
Satisfação	37,50%			20,84%			37,50%		54,16%		

Fonte: elaborado pela autora.

É possível afirmar que a área classificada como LCZ 2/3A é a que apresenta os maiores índices de PET e menores taxas de satisfação com o ambiente térmico. É o único recorte no qual a maioria dos usuários manifestaram percepção “muito quente” durante o período da tarde. É importante destacar que, embora a LCZ 2/3A possua fartas áreas verdes, elevado padrão de construção, manutenção cuidadosa e periódica da infraestrutura de lazer, é a que apresenta o menor FVC (0,56), o que, segundo Souza et al (2007), pode indicar possibilidades de ocorrência de Ilhas de Calor Urbano.

Por outro lado, a área classificada como LCZ 3B apresenta o maior FVC entre as quatro áreas, e conseqüentemente, está mais sujeita a ocorrência de ventos, o que favorece a redução da PET. Logo, apresenta os maiores índices de satisfação

dos usuários com o ambiente térmico (54,16%), apesar de apresentar a mais baixa qualidade da infraestrutura urbana para o lazer e manutenção das áreas verdes.

Segundo Pereira et al. (2021), as áreas periféricas da maioria das cidades brasileiras carecem de moradias adequadas e espaços de lazer. Em geral, há poucos espaços verdes que garantam farto sombreamento. Logo, são áreas, que muitas vezes expõem populações vulneráveis a altas cargas de calor por meio de processos de planejamento urbano ineficazes que afetam a saúde e o conforto dos moradores destas áreas.

No caso da cidade de Santos, as reformas urbanas desenvolvidas por Saturnino de Brito a partir do início do século XX não só embelezaram a paisagem, mas também melhoraram a qualidade ambiental das áreas centrais e turísticas da cidade. Entretanto, tais reformas não contemplam os bairros periféricos, onde vive a população de baixa renda. Verifica-se, no caso de São José do Rio Preto, que as LCZ 3BA e LCZ3B, são caracterizadas como bairros habitacionais periféricos, mas apresentam muitas superfícies vegetadas, as quais contribuíram para os diversos relatos de satisfação com o ambiente térmico.

De forma geral, a revegetação de superfícies impermeáveis, o estabelecimento de parques lineares, a promoção de canais de ventilação, as superfícies de água e outros tipos de sombreamento, como, marquises, toldos ou volumes edificados, podem contribuir para reduzir a temperatura do ar e o estresse térmico (Masiero e Souza 2018).

Portanto, pode-se concluir que o fator sócio econômico não foi preponderante na manifestação de percepção e satisfação dos usuários com o ambiente térmico. Há fatores como vento, o sombreamento e o FVC que são essenciais para se garantir ambientes termicamente adequados ao ser humano, independentemente do padrão construtivo associado à LCZ.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme proposto, o fator socioeconômico das áreas verdes abertas das LCZs foram analisados à luz da interpretação para o índice PET, para a percepção ASV e a satisfação térmica dos usuários. E, para a hipótese dessa relação, foi possível concluir que o fator socioeconômico não foi preponderante em relação aos demais fatores climáticos atuantes nos cenários analisados.

É importante distinguir que as características físicas de uma LCZ podem ser definidas a partir das prerrogativas de um plano diretor, de um conjunto de regras construtivas de uma lei de zoneamento, da proatividade do poder público na manutenção das áreas verdes, ou até mesmo, a partir do interesse de investidores do mercado imobiliários no estabelecimento de infraestrutura de qualidade.

Logo, uma área urbana com baixos índices socioeconômicos, podem, por outro lado, apresentar FVC, relação H/W, rugosidade e taxas de permeabilidade do solo propícias à obtenção de condições térmicas de conforto humano. Apesar das áreas periféricas de São José do Rio Preto possuírem condições de infraestrutura urbana de lazer longe do ideal, ainda assim, foram suficientes para que as pessoas manifestassem um razoável índice de satisfação com o calor.

Destaca-se que o local 2-LCZ 2/3B, considerado de localização privilegiada e alto padrão construtivo, possui as piores condições para o índice PET e satisfação. Desta forma, conclui-se que fatores como FVC, permeabilidade do solo, relação H/W, tenham predominância sobre os resultados de percepção e satisfação quanto ao ambiente térmico. O local obteve maior índice FVC comparado aos demais, o que poderia caracterizar à formação do fenômeno das ilhas de calor urbano. Sugere-se, portanto, um estudo aprofundado do local.

Quando comparados os locais 3- LCZ 3BA e 4- LCZ 3B, ambos inseridos em área urbana de baixo/médio padrão construtivo, obteve-se nos boxplots das Figuras 23 e 24, uma inversão entre seus valores para o período da manhã e da tarde. Enquanto de manhã o 3 apresentava-se com altas temperaturas, o 4 apresentava temperaturas menores, e para a tarde, o 3 apresentava-se em baixas temperaturas e o 4 em altas temperaturas.

Na análise dos gráficos de Vento x PET foi possível observar a preponderância do parâmetro do vento nessa inversão de valores em parcelamentos

urbanos consideravelmente semelhantes. Esse resultado se assemelha aos de Cheng et al. (2012), que em sua pesquisa para Hong Kong, obtém os resultados de que a mudança da velocidade do vento e as condições da radiação solar têm influências significativas na sensação térmica, especialmente no verão do local.

Apesar disso, os dados obtidos para 4- LCZ 3B, local de interesse social com baixo/médio padrão, também ficaram entre as piores condições e houve muitas singularidades quanto a satisfação, o que não descarta também a predominância da atuação de outras questões urbanas como zoneamento, taxa de ocupação e manutenção das áreas, que podem relacionar-se ao fator social.

Essas questões quanto à satisfação podem estar relacionadas a fatores como o motivo de estar no local, apresentado na pesquisa de Nikolopoua e Steemersb (2003), ou a análise de Labaki (2012), quanto a espaços de permanência ou de passagem, os quais influenciaram em sua pesquisa na satisfação.

Outro aspecto importante a ser destacado é, embora as PETs registradas nos quatro locais estejam próximas dos 40°C nos períodos mais quentes do dia, os índices de satisfação com o ambiente térmico nas áreas menos favorecidas economicamente foram superiores aos obtidos nas áreas mais abastadas. Isso se deve, possivelmente, a fatores humanos e subjetivos, nos quais, muitas vezes, pessoas moradoras dos bairros populares, tenderam a se constranger em reportar suas insatisfações, fato que também deve ser investigado mais profundamente

Por fim, os resultados obtidos nesta pesquisa visam contribuir para análises posteriores que possam auxiliar nas proposições de melhorias quanto a eficiência térmica para os espaços verdes abertos nas legislações como Plano Diretor e assim definir condições que satisfaçam maior conforto térmico urbano para as pessoas de maneira igualitária.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYOADE, J. O. (2003). *Introdução à climatologia para os trópicos*. Rio de Janeiro: BARTRAND BRASIL S.A.
- BUENO, J.C.L. A expansão física de São José do Rio Preto de 1980 a 2000. Tese de Doutorado. FAUUSP, São Paulo, 2003.
- CARDOSO, G. T.; MOSCARELLI, F., VIANNA, S. (2021). Envelope Solar Como Ferramenta De Planejamento Urbano: Estudo De Caso Em Passo Fundo/Rs, Brasil. *Arquitetura Revista*. 17. 296–318. 10.4013/arq.2021.172.07.
- CLIMA SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – CLIMATE DATA, disponível em <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-4231/>, acesso em 18/06/2022.
- DUARTE, D. H. (2015). *O IMPACTO DA VEGETAÇÃO NO MICROCLIMA EM CIDADES ADENSADAS E SEU PAPEL NA ADAPTAÇÃO AOS FENÔMENOS DE AQUECIMENTO URBANO*. São Paulo.
- FERNANDES, M. E, & MASIERO, E. (2020). Relação entre conforto térmico urbano e Zonas Climáticas Locais. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12, e20190247. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190247>
- FERNANDES, M. E. (2019). *CONFIGURAÇÃO URBANA E CONFORTO TÉRMICO AO NÍVEL DO PEDESTRE: ESTUDOS NA CIDADE DE SÃO CARLOS-SP*. São Carlos, São Paulo.
- GERRISH, E. WATKINS, S. L.- The relationship between urban forests and income: A meta-analysis, *Landscape and Urban Planning*, Volume 170, 2018, Pages 293-308, ISSN 0169-2046, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.09.005>.
- GOMES, M. F. V. B. -Desigualdade socioambiental no espaço urbano de Guarapuava, 2010. Tese de doutorado em Geografia, Unesp - Presidente Prudente/SP.
- GONÇALVES, J. A especulação imobiliária na formação de loteamentos urbanos. Rio de Janeiro, E-papers, 2010.
- GRINSPAN, D., POOL, J.-R., TRIVEDI, A., ANDERSON, J. e BOUYÉ M.-

Potencial das áreas verdes de reduzir as desigualdades nas cidades ainda é subestimado-2020, disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/potencial-das-areas-verdes-de-reduzir-desigualdades-nas-cidades-ainda-e-subestimado>. Acesso em 18/06/2022.

HIRASHIMA, S.; ASSIS, E.; NIKOLOPOULOU, M. Daytime thermal comfort in urban spaces: A field study in Brazil. *Build. Environ.* 2016, 107, 245–253. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.08.006>

HÖPPE, P. R. The physiological equivalent temperature: a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, 43, p. 71- 75, 1999.

IBGE. Cidades: São José do Rio Preto/SP. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=350320>>. Acesso em: 06 abr 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA— IBGE. “Resultados do Universo do Censo Demográfico 2010”

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 10551: ergonomics of the thermal environments: assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgment scales. Genebra, 1995.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 7726: ergonomics of the thermal environment: instruments for measuring physical quantities. Genebra, 1998.

IPCC, 2014: Sumário para os tomadores de decisão do Quinto relatório de avaliação (2014). Traduzido por Iniciativa Verde, São Paulo, 2015. Disponível em: <[http://www.iniciativaverde.org.br//lib/php/download.php?cfg=1&arq=produtos/37\\_2015\\_05\\_04\\_relatorio\\_ipcc\\_portugues.pdf&pub=1&mde=ProdItem&cod=37](http://www.iniciativaverde.org.br//lib/php/download.php?cfg=1&arq=produtos/37_2015_05_04_relatorio_ipcc_portugues.pdf&pub=1&mde=ProdItem&cod=37)>. Acesso em: 18 de junho de 2022.

KRUGER, E. L., & FERNANDES, L. C. (2019). Temperatura Radiante média obtida via termômetro de. *Revista de Arquitetura IMED*.

KRÜGER, E. L., ROSSI, F. A., CRISTELI, P. S., & SOUZA, H. A. DE. (2018). Calibração do índice de conforto para espaços externos Physiological Equivalent Temperature (PET) para Curitiba. *Ambiente Construído*. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000300272>

- LABAKI, L. C.; Fontes, M. S. G. de C.; Bueno-Bartholomei, C. L.; Dacanal, C. Conforto térmico em espaços públicos de passagem: estudos em ruas de pedestres no estado de São Paulo. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 167-183, jan./mar. 2012. <https://doi.org/10.1590/S1678-86212012000100003>
- LAI, A., MAING, M., & NG, E. (2017). Observational studies of mean radiant temperature across different outdoor spaces under shaded conditions in densely built environment. *Building and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.12.034>
- LAI, D. et al. Studies of Outdoor Thermal Comfort in Northern China. *Building and Environment*, v. 77, p. 110-118, 2014.
- Lai, D., Liu, W., Gan, T., Liu, K., & Chen, Q. (2019). A review of mitigating strategies to improve the thermal environment and thermal comfort in urban outdoor spaces. In *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.062>
- LAMBERTS, R. - CONFORTO E STRESS TÉRMICO, atualizado por Prof. Antonio Augusto Xavier, Prof. Solange Goulart e Renata De Vecchi em junho/2011.
- LEI Nº 13.709 DE 14 DE JANEIRO DE 2021. Dispõe sobre o Zoneamento e as regras para o Uso e Ocupação do Solo no Município de São José do Rio Preto e dá outras providências.
- LISBOA, C. 2019- A Produção Residencial Por Empresas Privadas: Sua Influência No Território Urbano De São José Do Rio Preto/ Sp De 2000 A 2015, Dissertação, Ufscar, São Carlos.
- MASIERO, E., & SOUZA, L. C. (2018). CLIMA URBANO E ESTABELECIMENTOS DE DIRETRIZES PARA CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO DO SOLO.
- MATZARAKIS A, RUTZ F, MAYER H. Modelling radiation Fluxes in Simple and Complex Environments: application of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*, v. 51, p. 323-334, 2007.
- Matzarakis, A., Rutz, F., & Mayer, H. (2010). Modelling radiation fluxes in simple and complex environments: basics of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*, 54(2), 131–139. <https://doi.org/10.1007/s00484->

009-0261-0

- MATZARAKIS, A.; RUTZ, F.; MAYER, H. Modeling radiation fluxes in simple and complex environments: basics of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*; v. 54, p. 131-139, 2010.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Texto, 2007. 206 p.
- MILLS ET. AL., 2010 - Climate Information for Improved Planning and Management of Mega Cities (Needs Perspective) - *Procedia Environmental Sciences* 1 (2010) 228–246
- MILLS, G. et al. Climate Information for Improved Planning and Management of Mega Cities (Needs Perspective). *Procedia Environmental Sciences*, v. 1, p. 228–246, 2010.
- MINELLA ET. AL. 2009 - Influência Do Fator De Visão Do Céu No Conforto Térmico Em Duas Situações Urbanas Distintas
- MINELLA, F. C. O.; ROSSI, F. A.; KRÜGER, E. L. Influência do fator de visão do céu no conforto térmico em duas situações urbanas distintas. In: X Encontro Nacional e VI Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído. Anais... 2009.
- MONTEIRO, C. A. de F. *Teoria e Clima Urbano*. São Paulo: IGEOG/USP, 1976. (Série Teses e Monografias).
- MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. P. Comparação cruzada entre pesquisas laboratoriais e de campo em conforto térmico em espaços abertos urbanos. *Ambiente Construído, Porto Alegre*, v. 10, n. 4, p.79-101, 2010.
- NAKATA-OSAKI, C. M.; SOUZA, L. C. L. de; RODRIGUES, D. S. Impacto da geometria do cânion urbano na intensidade de ilha de calor noturna: análise através de um modelo simplificado adaptado a um SIG. *Ambiente Construído, Porto Alegre*, v. 16, n. 3, p. 73-87, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-86212016000300073&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000300073&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 09 Mar. 2019.
- NINCE et al., Usos Dos Índices Pet E UtcI Na Avaliação Do Conforto Termal No Campus Da Ufmt Em Cuiabá-Mt- v (9), no 9, p. 2026-2036, FEV, 2013.
- OKE T. R. - Local Climate Zones for Urban Temperature Studies- Article in *Bulletin of the American Meteorological Society* - 2012, DOI: 10.1175/BAMS-

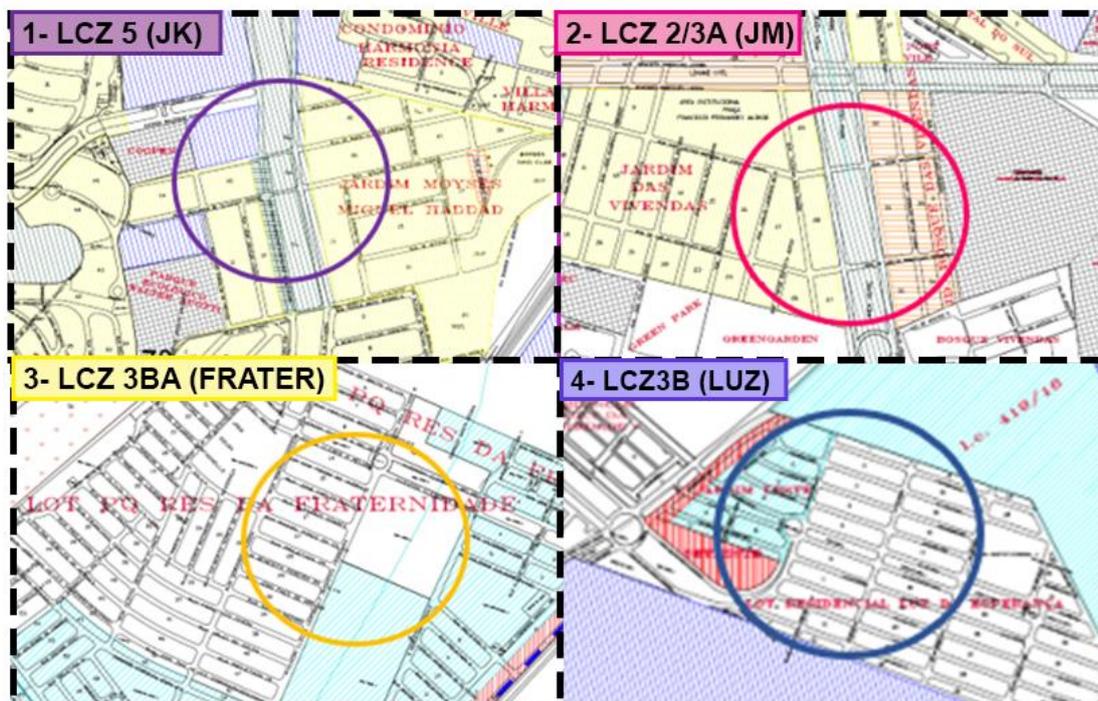
D-11-00019.1

- OKE, T., 2006 - Initial Guidance To Obtain Representative Meteorological Observations At Urban Sites. World Meteorological Organization- Instruments And Observing Methods - Report No. 81
- OKE, T.R. (1982) The Energetic Basis of the Urban Heat Island. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 108, 1-24. <http://dx.doi.org/10.1002/qj.49710845502>
- OKE, T.R. (2007). Siting and Exposure of Meteorological Instruments at Urban Sites. In: Borrego, C., Norman, AL. (eds) Air Pollution Modeling and Its Application XVII. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-68854-1\\_66](https://doi.org/10.1007/978-0-387-68854-1_66)
- OLIVEIRA, P. M. P. Medição de atributos bioclimatizantes da forma urbana – rugosidade e porosidade – como instrumento de avaliação da ventilação, visando conforto térmico, conservação de energia e qualidade do ar no ambiente climático urbano, 1993.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, Acesso em: 28 out 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> , 2015. p. 1-49
- PAÍSES IBGE. (28 de maio de 2020). Fonte: IBGE: <https://paises.ibge.gov.br/#/mapa/comparar/brasil?indicador=77849&tema=5&ano=2019>
- PEREIRA, C. 2020 - Dinâmica Climática E Comportamento Térmico Em Distintas Local Climate Zones Em Uma Cidade Tropical Costeira- Dissertação, Ufscar, São Carlos.
- PEREIRA, C. T. 2020 - Dinâmica Climática E Comportamento Térmico Em Distintas Local Climate Zones Em Uma Cidade Tropical Costeira – Tese Doutorado, São Carlos 2020.
- PEREIRA, C.T., Masiero, É. & Bourscheidt, V. Socio-spatial inequality and its relationship to thermal (dis)comfort in two major Local Climate Zones in a tropical coastal city. Int J Biometeorol 65, 1177–1187 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02099-9>
- RIBEIRO, K. Calibração de índice de conforto térmico PET (Temperatura

- Fisiológica Equivalente) em espaços abertos para a cidade de Cuiabá-MT. Dissertação Apresentada para Pós Graduação em Física Ambiental, 2019.
- ROSSI, F. A. (2012). PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA E DE MODELO PREDITIVO PARA AVALIAÇÃO DA SENSAÇÃO TÉRMICA EM ESPAÇOS ABERTOS EM CURITIBA. Curitiba, Brasil.
- RUAS, Álvaro C. Conforto térmico nos ambientes de trabalho. São Paulo: FUNDACENTRO, 1999.
- SANTAMOURIS, M. Regulating the damaged thermostat of the cities - Status, impacts and mitigation challenges. *Energy and Buildings*, v. 91, p. 43–56, 2015.
- SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP - Conjuntura Econômica de São José do Rio Preto – 36. ed. – São José do Rio Preto. Secretaria Municipal de Planejamento Estratégico, Ciência, Tecnologia e Inovação, 2021.
- SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP - Lei Complementar nº 523/16 e Decreto Municipal nº 18.782/21- Mapa com valores do m<sup>2</sup> para cálculo do imposto sobre a propriedade urbana edificada, 2021.
- SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP - Plano Diretor De Desenvolvimento Sustentável, Lei Complementar Nº 651 De 14 De Janeiro De 2021.
- SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP -Zoneamento, uso e ocupação do solo-LEI Nº 13.709 DE 14 DE JANEIRO DE 2021.
- SOUZA, L. C. L.; PEDROTTI, F.S.; LEMES, F. T. Consumo de Energia Urbano: Influência do perfil do usuário; da geometria urbana e da temperatura. Maceió, 2005.
- STEWART, I. D.; OKE, T. R. Local climate zones for urban temperature studies. *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, v. 93, n. 12, p. 1879–1900, 2012.
- TEIXEIRA, D. & AMORIM, M., 2022- Intensidade, Magnitude E Evolução Diária Da Ilha De Calor Atmosférica Em Cidades De Pequeno Porte: Análise Simultânea A Partir Das Zonas Climáticas Locais (Lczs)- Revista Brasileira De Climatologia.
- TEODÓZIO, D. Do Sertão à Cidade: Planejamento urbano em São José do Rio Preto: dos anos 50 aos anos 2000. Tese, 2008.

## ANEXOS:

Anexo 1- Croqui para análise do Mapa de Zoneamento de São José do Rio Preto/SP



## LEGENDA DO MAPA DE ZONEAMENTO DE SJRP 2021

- Zona 01 – Exclusivamente Residencial
- Zona 02 – Predominantemente Residencial
- Zona 03 – Uso Misto de Baixa Densidade
- Zona 04 – Uso Misto de Média Densidade
- Zona 05 – Recuperação Urbana
- Zona 06 – Predominantemente Comercial
- Zona 07 – Regularização Fundiária
- Zona 08 – Serviços Gerais
- Zona 09 – Interesse Especial
- Zona 10 – Avenidas, Fundos de Vale e Áreas Especiais
- Zona 11 – Industrial
- Zona 12 – Expansão Urbana
- Zona 13 – Rural
- Zona 14 – Chácaras de Recreio
- Área sem Zoneamento
- Prédios de Interesse Histórico
- Perímetro Urbano
- Perímetro Municipal



Anexo 2- Quadro de Zoneamento SJRP, zonas 01 e 02.

Zona	Usos		Lote		Índice de Aproveitamento Máximo	Taxa de Ocupação Máxima	Altura Máxima	Construção			
			Dimensões Mínimas					Recuos Mínimos			
	Permitidos	Permissíveis	Testada	Área				Frontal	Lateral	de Fundo	
Exclusivamente Residencial	01	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em habitação unifamiliar isolada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em loteamento fechado ou condomínios</li> <li>institucional</li> </ul>	15,00m	450,00m <sup>2</sup>	1	60%	7,50m	6,00m	1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote, desde que a soma dos recuos de ambas as laterais seja equivalente ou superior a 4,00m * ----- 2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote ----- 2,00m edificação em divisa com a via pública	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote ----- 1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote ----- 2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote ----- <b>recuo da zona</b> edificação em divisa com a via pública
				<b>Exceções:</b>		* em caso de garagem, esta pode avançar até 6,00m (seis metros) de profundidade no recuo lateral, exceto em vias públicas.  Obs: em lotes com testada inferior a 15,00m e área inferior a 450,00m <sup>2</sup> , os recuos mínimos de frente e lateral podem ser estabelecidos conforme valores determinados à Zona 02.					
Predominantemente Residencial	02	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em habitação unifamiliar isolada</li> <li>atividades econômicas: em edificação térrea ou edificação com dois pavimentos, conforme Níveis do Anexo 05</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em loteamento fechado ou condomínios</li> <li>institucional</li> </ul>	12,00m	360,00m <sup>2</sup>	1	60%	7,50m	4,00m	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote ----- 1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote ----- 2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote ----- 2,00m edificação em divisa com a via pública	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote ----- 1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote ----- 2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote ----- <b>recuo da zona</b> edificação em divisa com a via pública

Anexo 3-Quadro de Zoneamento SJRP, zonas 03 e 04.

Zona	Usos		Lote		Índice de Aproveitamento Máximo	Taxa de Ocupação Máxima	Altura Máxima	Construção		
			Dimensões Mínimas					Frontal	Recuos Mínimos	
	Permitidos	Permissíveis	Testada	Área					Lateral	de Fundo
Uso Misto de Baixa Densidade <b>03</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em habitação unifamiliar isolada ou duas habitações unifamiliares superpostas ou geminadas (conforme condições do capítulo desta Zona)</li> <li>atividades econômicas: em edificação térrea, edificação com dois pavimentos ou conjuntos comerciais, conforme Níveis do Anexo 05</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em loteamento fechado, condomínios ou conjunto habitacional, tanto justaposto quanto superposto</li> <li>atividades econômicas: em condomínios</li> <li>institucional</li> </ul>	10,00m	200,00m <sup>2</sup>	2	60%	7,50m	3,00m	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote
									1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote	1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote
Uso Misto de Média Densidade <b>04</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em habitação unifamiliar isolada ou habitação multifamiliar vertical</li> <li>atividades econômicas: em edificação térrea ou edificação vertical, conforme Níveis do Anexo 05</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em loteamento fechado, condomínios ou conjunto habitacional, tanto justaposto quanto superposto</li> <li>institucional</li> </ul>	10,00m	200,00m <sup>2</sup>	2 edificação com até dois pavimentos	60%	7,50m	3,00m	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote
					4 edificação acima de dois pavimentos				50%	conforme CINDACTA e COMAER
									2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote	2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote
									2,00m edificação em divisa com a via pública	2,00m edificação em divisa com a via pública
									3,00m ou (H/6 - 3) de cada lateral edificação acima de dois pavimentos	recuo da zona edificação em divisa com a via pública

Anexo 4-Quadro de Zoneamento SJRP, zona 06.

Zona	Usos		Lote		Índice de Aproveitamento Máximo	Taxa de Ocupação Máxima	Altura Máxima	Construção			
			Dimensões Mínimas					Recuos Mínimos			
	Permitidos	Permissíveis	Testada	Área				Frontal	Lateral	de Fundo	
Predominantemente Comercial	06	<ul style="list-style-type: none"> <li>residencial: em habitação unifamiliar isolada ou habitação multifamiliar vertical</li> <li>atividades econômicas: em edificação térrea ou edificação vertical, conforme Níveis do Anexo 05</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>industrial: em microindústrias, conforme Níveis do Anexo 05</li> </ul>	12,00m	360,00m <sup>2</sup>	4	66%	7,50m edificação com até dois pavimentos	5,00m	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote	0,00m edificação térrea sem aberturas à divisa do lote
							50%			conforme CNDACTA e COMAER edificação acima de dois pavimentos	3,00m ou (H/6 - 3) edificação acima de dois pavimentos
										1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote	1,50m edificação térrea com aberturas à divisa do lote
										2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote	2,00m edificação com dois pavimentos e com aberturas à divisa do lote
										3,00m edificação em divisa com a via pública	recuo da zona edificação em divisa com a via pública
										5,00m edificação acima de dois pavimentos em divisa com a via pública	5,00m edificação acima de dois pavimentos em divisa com a via pública



Anexo 6-Tabela C1 da ISO 7750/2005, página 27 da apostila de Lamberts.

Table C.1 — Thermal insulation for typical combinations of garments

Work clothing	$I_{cl}$		Daily wear clothing	$I_{cl}$	
	clo	$m^2 \cdot KW$		clo	$m^2 \cdot KW$
Underpants, boiler suit, socks, shoes	0,70	0,110	Panties, T-shirt, shorts, light socks, sandals	0,30	0,050
Underpants, shirt, boiler suit, socks, shoes	0,80	0,125	Underpants, shirt with short sleeves, light trousers, light socks, shoes	0,50	0,080
Underpants, shirt, trousers, smock, socks, shoes	0,90	0,140	Panties, petticoat, stockings, dress, shoes	0,70	0,105
Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, jacket, socks, shoes	1,00	0,155	Underwear, shirt, trousers, socks, shoes	0,70	0,110
Underwear with long legs and sleeves, thermo-jacket, socks, shoes	1,20	0,185	Panties, shirt, trousers, jacket, socks, shoes	1,00	0,155
Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, jacket, heavy quilted outer jacket and overalls, socks, shoes, cap, gloves	1,40	0,220	Panties, stockings, blouse, long skirt, jacket, shoes	1,10	0,170
Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, jacket, heavy quilted outer jacket and overalls, socks, shoes	2,00	0,310	Underwear with long sleeves and legs, shirt, trousers, V-neck sweater, jacket, socks, shoes	1,30	0,200
Underwear with long sleeves and legs, thermo-jacket and trousers, Parka with heavy quilting, overalls with heavy quilting, socks, shoes, cap, gloves	2,55	0,395	Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, vest, jacket, coat, socks, shoes	1,50	0,230

Anexo 7-Tabela B1 da ISO 7750/2005, página 26 da apostila de Lamberts.

Tabela 1.2 - (Tabela B.1 da ISO 7730/2005): Taxas metabólicas

Atividades	Taxas Metabólicas	
	$W/m^2$	met
-Deitado, reclinado	46	0,8
-Sentado, relaxado	58	1,0
-Atividade sedentária (escritório, residência, escola, laboratório)	70	1,2
-Atividade leve em pé (compras, laboratório, indústria leve)	93	1,6
-Atividade média em pé (balconista, trabalho doméstico, em máquinas)	110 140	1,9 2,4
-Andando em nível:	165	2,8
2 km/h	200	3,4
3 km/h		
4 km/h		
5 km/h		

## Anexo 8- Questionário usado como modelo inicial.

ID:

Hora início:

Hora término:

Sol	Sombra
-----	--------

Temp Ar:	Temp Globo:	Vel vento:
----------	-------------	------------

Sexo

Masculino

Feminino

Idade:

Peso:

Altura:

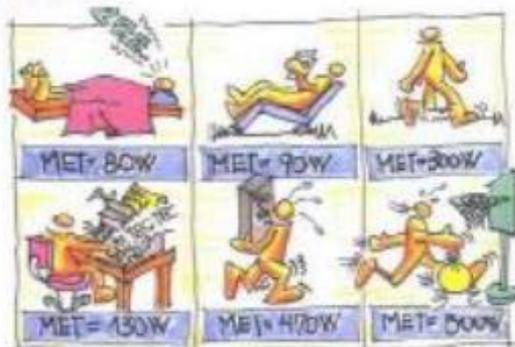
Você reside em São Carlos há quanto tempo?

Há quanto tempo você está em ambiente aberto?

Mais de 15 min

Menos de 15 min

Atividade nos últimos 6min:



Atividades físicas e respectivos metabolismos

Vestimenta

Camisa	Calça	Blusa de Frio	Tênis	
Camiseta MC	Bermuda	Vestido	Sandália	
Regata	Short	Camiseta ML	Chinelo	

Como você está se sentindo nesse momento com relação a temperatura do ar?	Muito Frio	Frio	Fresco	Neutro	Morno	Quente	Muito Quente
---	------------	------	--------	--------	-------	--------	--------------

Quão satisfeito você está com a temperatura nesse ambiente?	Muito satisfeito	Satisfeito	Indiferente	Insatisfeito	Muito insatisfeito
---	------------------	------------	-------------	--------------	--------------------

## APÊNDICES

## Apêndice 1-RayMan para (1) LCZ 5

RayMan 1.2

File Input Output Table Language ?

**Date and time**

Date (day.month.year) **22.12.2022**

Day of year 356

Local time (h:mm) 17:43

Now and today

**Geographic data**

Location: Brasilien (Brasilia)

Add location Remove location

Geogr. longitude (°.′.″ E) -47°58′

Geogr. latitude (°.′.″ N) -15°46′

Altitude (m) **559**

time zone (UTC + h) -3.0

**Current data**

Air temperature Ta (°C) 30.2

Vapour pressure VP (hPa) 25.7

Rel. Humidity RH (%) 60.0

Wind velocity v (m/s) 4.4

Cloud cover C (octas) 0

Global radiation G (W/m²)

Mean radiant temp. Tmrt (°C)

**Personal data**

Height (m) 1.67

Weight (kg) 72.0

Age (a) 59

Sex f

**Clothing and activity**

Clothing (clo) 0.5

Activity (W) 165.0

Calculation:

New Add

Thermal indices

PMV  PET  SET\*

Close

## Apêndice 2-RayMan para (2) LCZ 2/3A

RayMan 1.2

File Input Output Table Language ?

**Date and time**

Date (day.month.year) **23.12.2022**

Day of year 357

Local time (h:mm) 17:45

Now and today

**Geographic data**

Location: Brasilien (Brasilia)

Add location Remove location

Geogr. longitude (°.′.″ E) -47°58′

Geogr. latitude (°.′.″ N) -15°46′

Altitude (m) **557**

time zone (UTC + h) -3.0

**Current data**

Air temperature Ta (°C) 34.4

Vapour pressure VP (hPa) 17.5

Rel. Humidity RH (%) 32.2

Wind velocity v (m/s) 0.0

Cloud cover C (octas) 0

Global radiation G (W/m²)

Mean radiant temp. Tmrt (°C)

**Personal data**

Height (m) 1.77

Weight (kg) 72.0

Age (a) 60

Sex m

**Clothing and activity**

Clothing (clo) 0.5

Activity (W) 165.0

Calculation:

New Add

Thermal indices

PMV  PET  SET\*

Close

## Apêndice 3-RayMan para (3) LCZ 3BA

RayMan 1.2

File Input Output Table Language ?

**Date and time**

Date (day.month.year) **1.12.2022**

Day of year 335

Local time (h:mm) 18:00

**Geographic data**

**Location:**

Brasilien (Brasilia)

Geogr. longitude (..°.. E) -47°58'

Geogr. latitude (..°.. N) -15°46'

Altitude (m) **540**

time zone (UTC + h) -3.0

**Current data**

Air temperature Ta (°C) 31.0

Vapour pressure VP (hPa) 22.3

Rel. Humidity RH (%) 49.8

Wind velocity v (m/s) 2.0

Cloud cover C (octas) 0

Global radiation G (W/m²)

Mean radiant temp. Tmrt (°C)

**Personal data**

Height (m) 1.70

Weight (kg) 75.0

Age (a) 33

Sex f

**Clothing and activity**

Clothing (clo) 0.5

Aktivität (W) 165.0

**Thermal indices**

PMV  PET  SET\*

**Calculation:**

## Apêndice 4-RayMan para (4) LCZ 3B

RayMan 1.2

File Input Output Table Language ?

**Date and time**

Date (day.month.year) **21.12.2022**

Day of year 355

Local time (h:mm) 17:44

**Geographic data**

**Location:**

Brasilien (Brasilia)

Geogr. longitude (..°.. E) -47°58'

Geogr. latitude (..°.. N) -15°46'

Altitude (m) **556**

time zone (UTC + h) -3.0

**Current data**

Air temperature Ta (°C) 32.4

Vapour pressure VP (hPa) 21.6

Rel. Humidity RH (%) 44.5

Wind velocity v (m/s) 0.0

Cloud cover C (octas) 0

Global radiation G (W/m²)

Mean radiant temp. Tmrt (°C)

**Personal data**

Height (m) 1.66

Weight (kg) 90.0

Age (a) 38

Sex m

**Clothing and activity**

Clothing (clo) 0.5

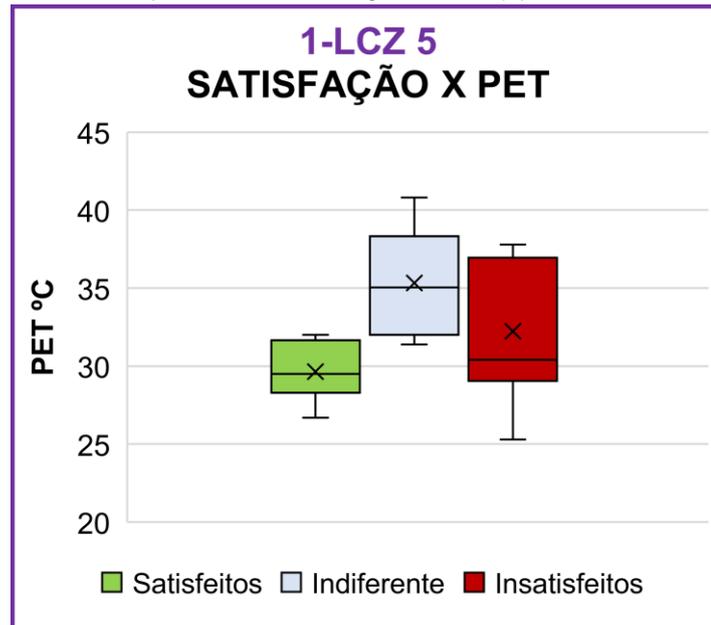
Aktivität (W) 165.0

**Thermal indices**

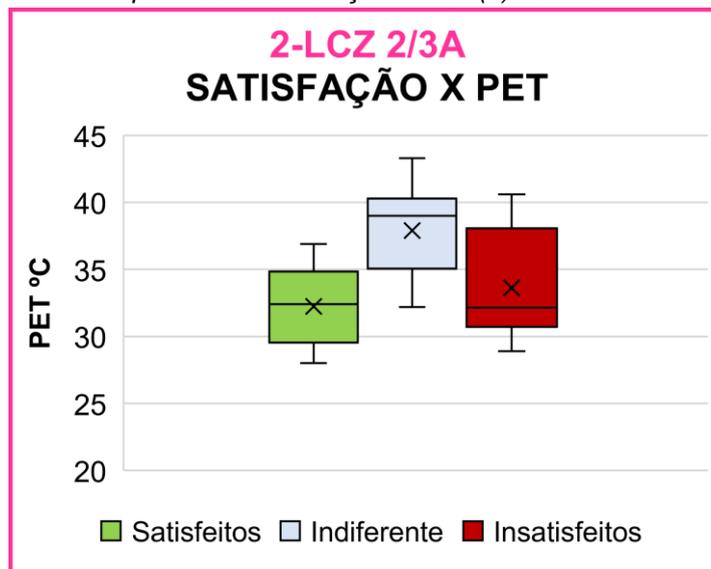
PMV  PET  SET\*

**Calculation:**

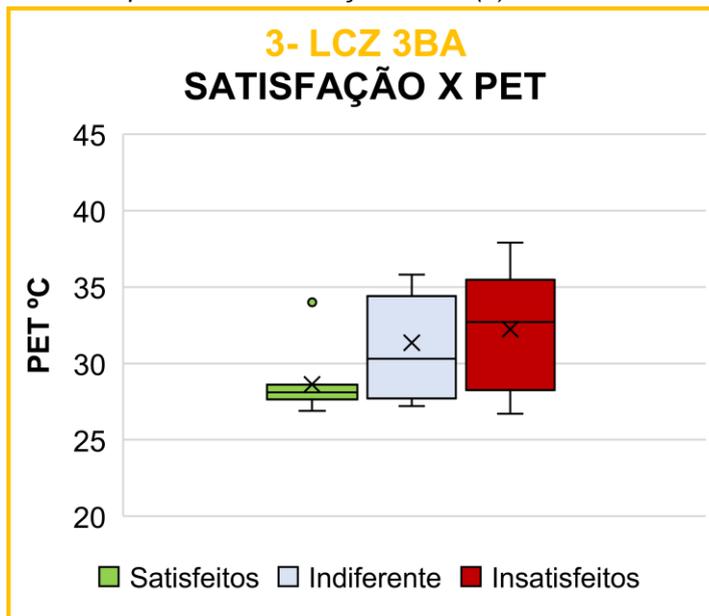
Apêndice 5- Satisfação x PET (1) LCZ5



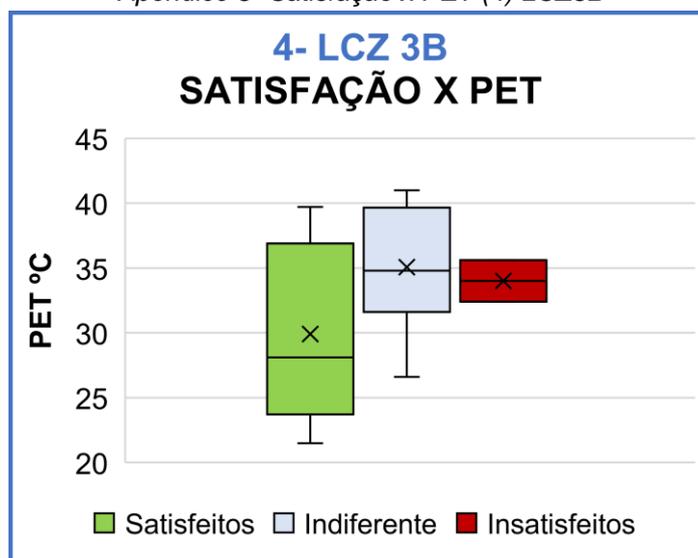
Apêndice 6- Satisfação x PET (2) LCZ2/3A



Apêndice 7- Satisfação x PET (3) LCZ 3BA



Apêndice 8- Satisfação x PET (4) LCZ3B



## Apêndice 9- Questionário utilizado em campo.

<b>Hora:</b> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/>	<b>Idade:</b> Idade: _____ <b>Peso:</b> Peso: _____ <b>Altura:</b> Altura: _____	<b>Vestimenta:</b> <table border="1"> <tr> <td>Regata</td> <td>Short</td> <td>Tênis</td> <td>Blusa de frio</td> </tr> <tr> <td>Camiseta</td> <td>Legging</td> <td>Sandália</td> <td>Vestido</td> </tr> <tr> <td>Camisa</td> <td>Calça</td> <td>Chinelo</td> <td>Bermuda</td> </tr> </table>	Regata	Short	Tênis	Blusa de frio	Camiseta	Legging	Sandália	Vestido	Camisa	Calça	Chinelo	Bermuda	T° Ar: _____ T° Globo: _____ Vel. Vento: _____
Regata	Short	Tênis	Blusa de frio												
Camiseta	Legging	Sandália	Vestido												
Camisa	Calça	Chinelo	Bermuda												
> Reside em SJRP há quanto tempo?  > Atividade realizada nos últimos 6 minutos?  > Há quanto tempo está em ambiente aberto? + 15 min. <input type="checkbox"/> - 15 min. <input type="checkbox"/>		> Como está se sentindo nesse momento com relação a T° do ar? <table border="1"> <tr> <td>Muito Frio</td> <td>Frio</td> <td>Fresco</td> <td>Neutro</td> <td>Morno</td> <td>Quente</td> <td>Muito Quente</td> </tr> </table> > Quão satisfeito você está com a temperatura nesse ambiente? <table border="1"> <tr> <td>Muito Satisfeito</td> <td>Satisfeito</td> <td>Indiferente</td> <td>Muito Insatisfeito</td> <td>Insatisfeito</td> </tr> </table>	Muito Frio	Frio	Fresco	Neutro	Morno	Quente	Muito Quente	Muito Satisfeito	Satisfeito	Indiferente	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Sol <input type="checkbox"/> Sombra <input type="checkbox"/>
Muito Frio	Frio	Fresco	Neutro	Morno	Quente	Muito Quente									
Muito Satisfeito	Satisfeito	Indiferente	Muito Insatisfeito	Insatisfeito											
<b>Hora:</b> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/>	<b>Idade:</b> Idade: _____ <b>Peso:</b> Peso: _____ <b>Altura:</b> Altura: _____	<b>Vestimenta:</b> <table border="1"> <tr> <td>Regata</td> <td>Short</td> <td>Tênis</td> <td>Blusa de frio</td> </tr> <tr> <td>Camiseta</td> <td>Legging</td> <td>Sandália</td> <td>Vestido</td> </tr> <tr> <td>Camisa</td> <td>Calça</td> <td>Chinelo</td> <td>Bermuda</td> </tr> </table>	Regata	Short	Tênis	Blusa de frio	Camiseta	Legging	Sandália	Vestido	Camisa	Calça	Chinelo	Bermuda	T° Ar: _____ T° Globo: _____ Vel. Vento: _____
Regata	Short	Tênis	Blusa de frio												
Camiseta	Legging	Sandália	Vestido												
Camisa	Calça	Chinelo	Bermuda												
> Reside em SJRP há quanto tempo?  > Atividade realizada nos últimos 6 minutos?  > Há quanto tempo está em ambiente aberto? + 15 min. <input type="checkbox"/> - 15 min. <input type="checkbox"/>		> Como está se sentindo nesse momento com relação a T° do ar? <table border="1"> <tr> <td>Muito Frio</td> <td>Frio</td> <td>Fresco</td> <td>Neutro</td> <td>Morno</td> <td>Quente</td> <td>Muito Quente</td> </tr> </table> > Quão satisfeito você está com a temperatura nesse ambiente? <table border="1"> <tr> <td>Muito Satisfeito</td> <td>Satisfeito</td> <td>Indiferente</td> <td>Muito Insatisfeito</td> <td>Insatisfeito</td> </tr> </table>	Muito Frio	Frio	Fresco	Neutro	Morno	Quente	Muito Quente	Muito Satisfeito	Satisfeito	Indiferente	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Sol <input type="checkbox"/> Sombra <input type="checkbox"/>
Muito Frio	Frio	Fresco	Neutro	Morno	Quente	Muito Quente									
Muito Satisfeito	Satisfeito	Indiferente	Muito Insatisfeito	Insatisfeito											

## Apêndice 10- Dados dos questionários para Recorte 1 -LCZ5.

AVENIDA JK (22.12.2021)																		
MANHÃ																		
DADOS PESSOAIS												DADOS CLIMÁTICOS						
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP (Período)	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL / SOMBRA	TEMPERATURA AR °C	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO °C	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	07:13	M	68	1,77	78	SJRP (1 ano)	30 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeito	Sol	24,21	75,72	25,45	0,4	30,00	31,6
2	07:15	M	31	1,7	80	SJRP (6 meses)	10 min.	Caminhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sombra	23,97	77,18	24,4	0,3	28,13	32,2
3	07:20	F	52	1,75	90	SJRP (Nascido)	50 min.	Ônibus	Vestido e sandália	Quente	Insatisfeita	Sol	23,9	78,15	25,01	0,1	26,99	34,8
4	07:27	F	55	1,65	72	SJRP (23 anos)	30 min.	Caminhando	Legging, camiseta e tênis esportivo	Quente	Satisfeita	Sombra	23,95	78,22	28,5	1	36,91	29,2
5	07:31	F	56	1,63	56	SJRP (Nascido)	50 min.	Ônibus	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sombra	24,09	77,05	26,2	1	34,13	29,8
6	07:35	F	65	1,6	59	SJRP (Nascido)	1 hora	Caminhando	Legging, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeita	Sol	24,24	77,24	28	0,6	34,18	32
7	07:39	F	40	1,70	78	SJRP (2 anos)	1 hora e 30 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sombra	24,24	77,24	29,5	0,5	35,26	32,6
8	07:47	F	58	1,55	63	SJRP (5 anos)	45 min.	Ônibus	Camiseta, calça e sandália	Muito Quente	Satisfeita	Sol	24,55	75,03	28	1,8	39,63	27,4
9	07:49	M	26	1,7	96	SJRP (Nascido)	35 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sol	24,55	75,03	28,5	1,6	39,51	29,3
10	07:51	F	18	1,65	75	SJRP (2 anos)	1 hora.	Ônibus	Calça, camiseta e tênis esportivo	Morno	Satisfeita	Sombra	24,75	75,01	28,3	1,7	39,64	29,2
11	07:53	M	18	1,65	60	SJRP (Nascido)	10 min.	Ônibus	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Satisfeita	Sombra	24,75	75,01	28,3	1,7	39,64	29,5
12	08:00	M	25	1,91	120	SJRP (2 meses)	40 min.	Correndo	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sombra	25,18	72,45	29,2	1,4	39,57	31,4
Obs, 2 pessoas negaram participar das entrevistas nesse período e em outras áreas verdes próximas com mais arborização estavam consideravelmente mais movimentadas.																		
TARDE																		
DADOS PESSOAIS												DADOS CLIMÁTICOS						
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP (Período)	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL / SOMBRA	TEMPERATURA AR °C	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO °C	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	17:00	F	33	1,59	62	SJRP (13 anos)	1 hora	Esperando ônibus	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sombra	31,76	50,74	39,71	0	39,71	40,8
2	17:12	F	43	1,8	75	SJRP (Nascido)	10 min.	Trabalhando	Calça, camiseta e sandália	Muito quente	Insatisfeita	Sombra	32,56	49,61	35,75	0,3	40,61	37,8
3	17:12	F	24	1,69	68	SJRP (3 meses)	5 min.	Trabalhando	Calça, camiseta e sandália	Muito quente	Insatisfeita	Sombra	32,56	49,61	35,75	0,3	40,61	37,8
4	17:14	M	62	1,75	70	SJRP (Nascido)	30 min.	Caminhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sol	32,56	49,61	36,1	0,3	40,99	37,5

5	17:14	M	45	1,75	70	SJRP (Nascido)	40 min,	Caminhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sol	32,56	49,61	36,1	0,3	40,99	37,5
6	17:19	F	47	1,54	58	SJRP (4 anos)	30 min,	Caminhando	Camiseta, sala e sandália	Muito quente	Insatisfeita	Sombra	32,79	51,4	36,12	0,7	44,13	36,1
7	17:30	F	24	1,57	46	SJRP (Nascido)	1 hora	Caminhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sombra	31,02	58,44	32,9	2,6	48,81	30,4
8	17:32	F	52	1,65	70	SJRP (Nascido)	5min,	Trabalhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Satisfeita	Sombra	31,02	58,44	32,89	1,4	44,11	31,7
9	17:39	M	64	1,78	90	SJRP (10 anos)	40 min,	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Morno	Satisfeito	Sombra	30,77	57,77	32,15	2,4	47,14	29,5
10	17:43	F	19	1,64	54	SJRP (Nascido)	5 min,	Trabalhando	Calça, camiseta e sandália	Morno	Insatisfeita	Sol	30,52	58,75	32,4	2	46,00	28,8
11	17:49	F	59	1,67	72	SJRP (Nascido)	10 min,	Trabalhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeita	Sol	30,26	60,09	31,84	4,4	52,66	26,7
12	17:51	M	70	1,75	60	SJRP (10 anos)	1 hora	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeito	Sombra	29,84	61,18	30,61	4,9	52,14	25,3

Obs, 4 pessoas negaram participar das entrevistas nesse período e em outras áreas verdes próximas com mais arborização estavam consideravelmente mais movimentadas.

## Apêndice 11-- Dados dos questionários para Recorte 2- LCZ 2/3A

JOSÉ MUNIA (23/11/2021)																		
MANHÃ																		
DADOS PESSOAIS												DADOS CLIMÁTICOS						
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP (Período)	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL / SOMBRA	TEMPERATURA AR	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	07:05	M	40	1,8	110	SJRP (Nascido)	30 min.	Correndo	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeito	Sombra	26,76	44,27	27,08	0,4	31,84	32,8
2	07:25	F	61	1,64	63	SJRP (Nascido)	45 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sombra	26,18	48,86	26,72	0	26,72	39,0
3	07:25	F	69	1,6	69	SJRP (Nascido)	45 min.	Caminhando	Legging, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sombra	26,18	48,86	26,72	0	26,72	39,0
4	07:30	F	45	1,77	79	SJRP (Nascido)	30 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Indiferente	Sombra	26,08	49,23	26,43	0	26,43	39,5
5	07:38	F	52	1,58	62	SJRP (30 anos)	45 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeita	Sombra	26,06	49,35	26,44	2,4	39,59	28,0
6	07:42	M	60	1,68	70	SJRP (6 anos)	35 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeito	Sol	26,18	48,76	26,87	0,3	30,87	36,9
7	07:48	F	29	1,60	54	SJRP (5 anos)	45 min.	Caminhando	Legging, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sombra	26,42	49,75	27,28	2,5	41,03	28,9
8	07:50	M	38	1,74	84	SJRP (Nascido)	45 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Satisfeito	Sombra	26,72	49,25	27,5	1,6	38,24	32,4
9	07:52	M	55	1,85	82	SJRP (1 ano)	1 hora e 30 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Indiferente	Sombra	26,72	49,25	27,63	1,6	38,40	32,2
10	07:57	M	77	1,75	75	SJRP (20 anos)	5 min.	Caminhando	Camiseta, Bermuda e tênis	Quente	Indiferente	Sombra	27,11	48,08	27,81	0	27,81	43,3
11	07:58	M	42	1,8	120	SJRP (23 anos)	45 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Morno	Insatisfeito	Sombra	27,11	48,08	28,33	2,7	43,06	30,4
12	08:00	M	65	1,84	92	SJRP (15 anos)	1 hora e 30 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeito	Sombra	27,43	48,82	29,26	2,6	44,00	31,1
Obs. 7 pessoas negaram participar das entrevistas nesse período.																		
TARDE																		
DADOS PESSOAIS												DADOS CLIMÁTICOS						
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL/SOMBRA	TEMPERATURA AR	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	17:05	F	59	1,6	82	SJRP (20 anos)	1 hora e 30 min.	Passeando e colhendo semente das árvores	Legging, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sol	33,28	30,99	38,4	0	38,40	40,4

2	17:10	M	70	1,64	71	SJRP (23 anos)	45 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeito	Sol	34,17	33,57	37,28	0	37,28	40,6
3	17:22	M	59	1,73	72	SJRP (+ de 5 anos)	1 hora	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sol	34,73	32,97	34,24	0	34,24	41,1
4	17:30	M	55	1,72	80	SJRP (23 anos)	30 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Indiferente	Sombra	34,78	30,56	34,28	0,3	39,01	37
5	17:39	M	55	1,7	96	SJRP (Nascido)	20 min.	Caminhando/Correndo	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Insatisfeito	Sol	34,75	32,42	33,4	0	33,40	37,3
6	17:40	F	50	1,65	75	SJRP (15 anos)	10 min.	Caminhando/Correndo	Camiseta, legging e rastelrinha	Quente	Indiferente	Sol	34,62	33,1	33,24	0	33,24	35,7
7	17:45	M	60	1,77	72	SJRP (50 anos)	12 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Indiferente	Sombra	34,44	32,29	33,14	0	33,14	34,4
8	17:53	F	59	1,6	72	SJRP (Nascido)	30 min.	Caminhando	Legging, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Insatisfeita	Sombra	34,12	32,98	32,93	0	32,93	32,7
9	17:54	F	36	1,62	126	SJRP (Nascido)	10 min.	Caminhando	Legging, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Insatisfeita	Sol	34,12	32,98	32,76	0	32,76	32,5
10	17:56	F	57	1,64	80	SJRP (2 anos)	10 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sombra	33,73	34,25	32,66	0	32,66	31,8
11	18:00	F	63	1,6	61	SJRP (Nascido)	40 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Insatisfeita	Sombra	33,41	35,18	32,52	0	32,52	30,8
12	18:00	F	71	1,57	58	SJRP (Nascido)	1 hora	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sombra	33,41	35,18	32,6	0	32,60	30,8

Obs. 9 pessoas negaram participar das entrevistas nesse período.

## Apêndice 12-- Dados dos questionários para Recorte 3- LCZ 3BA

FRATERNIDADE (01.12.2021)																		
MANHÃ																		
DADOS PESSOAIS											DADOS CLIMÁTICOS							
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP (Período)	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL / SOMBRA	TEMPERATURA AR	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	07:03	F	26	1,65	85	SJRP (3 semanas)	10 min.	Esperando o ônibus	Camiseta, calça e tênis	Quente	Indiferente	Sol	27,47	75,18	28,62	0,3	32,80	34,4
2	07:15	M	28	1,72	100	SJRP (1 ano e meio)	20 min.	Passeando	Camiseta, short e tênis	Quente	Insatisfeito	Sol	25,47	80,66	28,4	0,4	33,33	33,2
3	07:16	F	33	1,6	88	SJRP (Nascido)	10 min.	Caminhando	Shorts e camiseta, tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sol	25,47	80,66	28,8	0,1	30,99	35,8
4	07:17	F	63	1,53	77	SJRP (50 anos)	20 min.	Caminhando	Shorts e camiseta, tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sol	25,47	80,66	29,1	0	29,10	37,9
5	07:26	M	44	1,72	80	SJRP (1 ano e meio)	20 min.	Caminhando	Shorts e camiseta, tênis esportivo	Quente	Satisfeita	Sombra	25,16	82,39	29,05	1,9	41,34	27,9
6	07:26	F	40	1,75	75	SJRP (1 ano e meio)	20 min.	Caminhando	Leggging, blusa de frio e tênis	Quente	Indiferente	Sol	25,16	82,39	29,05	1,9	41,34	27,7
7	07:38	F	24	1,59	87	SJRP (Nascido)	10 min.	Esperando o ônibus	Camiseta, short e tênis	Quente	Insatisfeita	Sombra	25,21	82,94	29,12	0,4	34,13	35,1
8	07:42	F	31	1,59	85	SJRP (20 anos)	30 min.	Caminhando	Camiseta, short e tênis	Quente	Insatisfeita	Sol	25,3	82,51	31,75	0,4	37,07	35,6
9	07:57	F	19	1,67	60	SJRP (Nascido)	40 min.	Caminhando	Camiseta, calça jeans e tênis	Quente	Indiferente	Sol	25,74	81,69	31,54	0,9	40,02	34,2
Obs. 1 pessoa negou responder nesse período.																		
TARDE																		
DADOS PESSOAIS											DADOS CLIMÁTICOS							
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP? (Período)	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL / SOMBRA	TEMPERATURA AR	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	17:00	F	25	1,58	60	SJRP (Nascido)	30 min.	Caminhando	Shorts, camiseta, sandália	Fresco	Satisfeita	Sol	30,11	52,04	36,6	1,1	47,07	34
2	17:22	M	36	1,78	101	SJRP (2 meses)	10 min.	Caminhando	Shorts e camiseta, tênis esportivo	Quente	Insatisfeita	Sol	31,23	48,92	35,2	2	49,54	32,2
3	17:38	M	59	1,71	73	SJRP (40 anos)	40 min.	Passeando	Shorts, camiseta e chineiro	Quente	Indiferente	Sombra	31,1	49,81	33,89	2	47,89	30,3
4	17:39	F	60	1,62	69	SJRP (35 anos)	30 min.	Passeando	Shorts, camiseta e chineiro	Quente	Indiferente	Sol	31,1	49,81	33,89	2	47,89	29,9
5	17:41	F	33	1,54	79	SJRP (10 anos)	10 min.	Passeando	Shorts, camiseta e chineiro	Quente	Insatisfeita	Sol	31,15	50,08	34,8	2,4	50,56	29,3

6	17:45	F	61	1,50	42	SJRP (5 anos)	30 min.	Caminhando	Regata, shorts e sandália	Fresco	Satisfeita	Sol	31,1	49,75	33,33	3,5	52,24	28,1	
7	17:45	F	31	1,52	47	SJRP (5 anos)	30 min.	Caminhando	Regata, shorts e sandália	Fresco	Satisfeita	Sol	31,1	49,75	33,33	3,5	52,24	28,1	
8	17:49	M	61	1,78	76	SJRP (1 ano e meio)	40 min.	Caminhando	Shorts fresco e camiseta básica, com tênis	Fresco	Satisfeito	Sol	31,1	49,75	33,5	2,8	50,27	28,6	
9	17:49	M	39	1,75	92	SJRP (1 ano e meio)	40 min.	Caminhando	Shorts fresco e camiseta básica, com tênis	Quente	Satisfeito	Sol	31,1	49,75	33,5	2,8	50,27	28,6	
10	17:51	F	37	1,62	57	SJRP (10 anos)	40 min.	Caminhando	Camiseta, calça e sandália	Morno	Satisfeita	Sol	31,07	50,1	33	3,6	52,08	28	
11	17:52	M	21	1,70	65	SJRP (Nasoldo)	10 min.	Caminhando	Camiseta, short e tênis	Muito Quente	Insatisfeita	Sol	31,07	50,1	32,5	3,4	50,81	27,9	
12	17:54	F	18	1,67	52	SJRP (10 anos)	40 min.	Caminhando	Camiseta, tênis e blusa de frio	Quente	Satisfeita	Sol	31,07	50,1	32,6	2,8	49,08	27,4	
13	17:56	F	18	1,72	60	SJRP (1 ano e meio)	10 min.	Caminhando	Shorts fresco e camiseta básica, com tênis	Quente	Satisfeita	Sol	31,1	50,23	32,8	4	52,94	26,9	
14	18:00	F	26	1,72	94	SJRP (3 anos)	40 min.	Caminhando ao mercado	Shorts fresco e camiseta básica, com tênis	Quente	Insatisfeita	Sol	31,05	49,87	32,42	3,3	50,41	26,7	
15	18:00	F	33	1,70	75	SJRP (Nasoldo)	10 min.	Caminhando	Shorts fresco e camiseta básica, com tênis	Morno	Indiferente	Sombra	31,05	49,87	31,32	2	44,62	27,2	
Obs,05 pessoas negaram responder nesse período.																			

## Apêndice 13- Dados dos questionários para Recorte 4- LCZ 3B

LUZ DA ESPERANÇA (21.12.2021)																		
MANHÃ																		
DADOS PESSOAIS												DADOS CLIMÁTICOS						
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP (Período)	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL / SOMBRA	TEMPERATURA AR	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	07:00	F	42	1,67	70	SJRP (12 anos)	10 min.	Caminhando	Vestido e sandália	Fresco	Satisfeita	Sombra	24,96	70,84	26,12	3	40,90	23,4
2	07:00	M	38	1,72	80	SJRP (12 anos)	5 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeito	Sombra	24,96	70,84	26,12	3	40,90	23,3
3	07:02	F	58	1,62	57	SJRP (2 anos)	10 min.	Caminhando	Sala, regata e sandália	Quente	Satisfeita	Sol	24,96	70,84	26,8	4,2	44,93	21,5
4	07:25	F	31	1,72	72	SJRP (21 anos)	5 min.	Dormindo	Calça, camiseta e tênis esportivo	Morno	Satisfeita	Sol	23,86	77,78	25,1	2,4	37,78	24
5	07:30	F	30	1,65	75	SJRP (2 anos)	5 min.	Vareando a frente da casa	Calça, camiseta e chineiro	Muito Quente	Satisfeita	Sol	23,71	77,73	25	1,7	35,39	26,5
6	07:32	F	71	1,5	60	SJRP (2 anos)	10 min.	Vareando a frente da casa	Calça, camiseta e chineiro	Muito Quente	Indiferente	Sol	23,71	77,73	25	1,7	35,39	26,6
7	07:44	F	65	1,51	74	SJRP (3 anos)	1 hora	Caminhando	Vestido e sandália	Fresco	Satisfeita	Sombra	23,88	78,16	24,72	0	24,72	39,7
8	07:45	M	68	1,7	87	SJRP (3 anos)	50 min.	Caminhando	Calça, camiseta e chineiro	Fresco	Satisfeito	Sombra	23,71	78,63	24,72	0	24,72	39,7
9	07:57	M	34	1,92	96	SJRP (Nascido)	10 min.	Caminhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sol	24,24	77,03	29,5	1,1	38,60	31,1
10	07:58	M	47	1,65	76	SJRP (2 anos)	10 min.	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Satisfeito	Sol	24,24	77,03	30	1,9	42,56	28,1
11	07:59	F	25	1,65	56	SJRP (2 anos)	30 min.	Caminhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Fresco	Satisfeita	Sol	24,24	77,03	30,12	3,2	46,98	24,9
12	08:00	F	19	1,67	60	SJRP (Nascido)	20 min.	Caminhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Morno	Indiferente	Sol	24,48	76,24	29,9	1	38,59	32,1
Obs. 02 pessoas negaram participar das entrevistas nesse período.																		
TARDE																		
DADOS PESSOAIS												DADOS CLIMÁTICOS						
ID	HORA	SEXO	IDADE	ALTURA (m)	PESO (kg)	RESIDE EM SJRP (Período)	TEMPO EM LUGAR ABERTO	ATIVIDADE NOS ÚLTIMOS 6 MINUTOS	VESTIMENTA	SENSAÇÃO TÉRMICA	SATISFAÇÃO	SOL/SOMBRA	TEMPERATURA AR	HR (u) %	TEMPERATURA DE GLOBO	VELOCIDADE VENTO (m/s)	TRM	PET
1	17:00	M	67	1,74	71	SJRP (Nascido)	5 min.	Em casa trabalhando	Shorts e chineiro	Morno	Satisfeito	Sombra	33	42,54	38	0,4	43,97	39,3

2	17:03	F	47	1,58	81	SJRP (Nasoldo)	10 min,	Caminhando	Shorts, camiseta e chinelo	Muito Quente	Indiferente	Sombra	33	42,54	34,35	0	34,35	41
3	17:05	F	21	1,6	68	SJRP (Nasoldo)	7 min,	Caminhando	Shorts, camiseta e chinelo	Muito Quente	Indiferente	Sombra	32,94	41,74	34,35	0	34,35	40,7
4	17:15	M	41	1,75	68	SJRP (20 anos)	35 min,	Em casa trabalhando	Shorts, camiseta e chinelo	Quente	Indiferente	Sombra	32,53	42,63	31,95	0	31,95	38,6
5	17:25	F	45	1,63	92	SJRP (25 anos)	7 min,	Caminhando	Calça, camiseta e chinelo	Quente	Indiferente	Sombra	32,2	44,31	32,28	0	32,28	36,6
6	17:30	M	63	1,60	70	SJRP (30 anos)	25 min,	Caminhando	Calça, camiseta e chinelo	Quente	Insatisfeito	Sol	32,17	43,98	36,4	0	36,40	35,6
7	17:35	M	43	1,89	85	SJRP (1 mês)	1 hora e 30 min,	Correndo	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Indiferente	Sombra	32,25	44,22	33,1	0,3	37,72	34,8
8	17:37	F	18	1,69	52	SJRP (5 anos)	40 min,	Caminhando	Calça, camiseta e chinelo	Quente	Satisfeita	Sombra	32,25	44,22	32,6	0	32,60	34,5
9	17:40	F	36	1,6	76	SJRP (36 anos)	10 min,	Em casa trabalhando	Shorts, camiseta e chinelo	Quente	Indiferente	Sombra	32,43	44,51	34,1	0	34,10	34,1
10	17:44	M	38	1,66	90	SJRP (5 anos)	1 hora	Caminhando	Shorts, camiseta e tênis esportivo	Quente	Satisfeito	Sombra	32,43	44,51	35,2	0	35,20	33,2
11	17:48	F	18	1,65	63	SJRP (3 anos)	25 min,	Em casa trabalhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Insatisfeita	Sol	32,48	42,42	36,18	0	36,18	32,4
12	17:57	F	21	1,5	85	SJRP (Nasoldo)	10 min,	Em casa trabalhando	Calça, camiseta e tênis esportivo	Muito Quente	Satisfeita	Sol	32,27	44,78	34,94	0	34,94	30,7

Obs,05 pessoas negaram participar das entrevistas nesse periodo.