



INSTITUTO FEDERAL
Piauí



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO MESTRADO PROFISSIONAL EM
ANÁLISE E PLANEJAMENTO ESPACIAL
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

RAYLLA SOUSA ALVES

**CORREDORES VERDES: Uma estratégia para o Planejamento Urbano e
Paisagístico de Teresina-PI como efeito mitigador de temperatura**

TERESINA-PI

2025

RAYLLA SOUSA ALVES

CORREDORES VERDES: Uma estratégia para o Planejamento Urbano e Paisagístico de Teresina-PI como efeito mitigador de temperatura

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Análise e Planejamento Espacial-MAPEPROF do Instituto Federal do Piauí, como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestra.

Área de concentração: Linha II- Análise ambiental

Orientador(a): Profa. Dra. Sammya Vanessa Vieira
Chaves

TERESINA-PI

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Alves, Raylla Sousa

A474c Corredores verdes : uma estratégia para o planejamento urbano e paisagístico de Teresina - PI como efeito mitigador de temperatura / Raylla Sousa Alves. - 2025.
142 f.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2025.

Orientadora : Profa Dra. Sammya Vanessa Vieira Chaves.

1. Corredores verdes urbanos. 2. Planejamento urbano. 3. Arborização. 4. Microclima. I. Título.

CDD - 910

Elaborado por Sindya Santos Melo CRB 3/1085

RAYLLA SOUSA ALVES

CORREDORES VERDES: Uma estratégia para o Planejamento Urbano e Paisagístico de Teresina-PI como efeito mitigador de temperatura

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Análise e Planejamento Espacial-MAPEPROF do Instituto Federal do Piauí, como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestra.

Aprovada em: 16/05/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Sammya Vanessa Vieira Chaves (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof.^a Dra. Laudenides Pontes dos Santos (Examinador interno)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof.^a Dra. Graziela Tosini Tejas (Examinador externo)
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)
CAMPUS PVH Calama

Dedico este trabalho a Deus, fonte inesgotável de força e ânimo,
por ter me sustentado em cada etapa e me conduzido com coragem
até a realização deste Mestrado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha eterna gratidão. Ele quem sustentou meus passos, fortaleceu-me nos momentos de cansaço e renovou minha fé quando os desafios pareciam grandes demais. Sem sua graça e direção, essa caminhada não teria sido possível.

Ao IFPI, sou imensamente grata pela oportunidade de ingressar em um curso de excelência. O ambiente acadêmico proporcionado, os recursos disponíveis e o comprometimento dos professores fizeram toda a diferença na minha formação.

À minha orientadora, Sammya Vanessa Vieira Chaves, obrigada por sua paciência, pelas palavras encorajadoras e por compartilhar seu vasto conhecimento, sempre com generosidade e dedicação. Sua orientação foi mais do que acadêmica; foi um suporte essencial para que eu pudesse amadurecer como pesquisadora.

Aos mestres do MAPEPROF que contribuíram com saberes, reflexões e debates enriquecedores, meus sinceros agradecimentos. Com vocês aprendi que o mestrado não é apenas sobre aprender, mas sobre compartilhar, ensinar e dedicar-se a algo maior que nós mesmos. Quem ensina, serve. Quem repassa o que aprendeu e doa seu tempo para orientar, formar e inspirar outras pessoas coloca em prática um dos princípios mais valiosos de Deus: o servir.

Ao meu esposo, Gilberto Oliveira, meu companheiro de vida, obrigada por sua paciência, por entender meus momentos de isolamento e, principalmente, por estar ao meu lado em cada decisão, por suprir nossas demandas cotidianas, nos momentos em que minha dedicação ao mestrado me afastou de algumas responsabilidades em casa. Seu apoio foi essencial para que eu pudesse seguir firme e não desistir.

Aos meus filhos, Heitor e Hugo Augusto que me amam incondicionalmente, meu mais profundo agradecimento. Sei que, em muitos momentos, precisei me ausentar, recusar brincadeiras e dividir menos do meu tempo com vocês, mas nunca do meu amor. Obrigada pela paciência, pela compreensão e pelos abraços que me reenergizaram nos dias difíceis.

Aos meus pais, meus irmãos, e meus amigos de infância, que sempre acreditaram em mim e incentivaram cada passo que dei, obrigada por serem minha base, por suas palavras de motivação e por enxergarem em mim um potencial que,

muitas vezes, eu mesma duvidei. Saber que vocês torcem por mim é um afago ao meu coração.

Agradeço enfim, aos amigos do mestrado, que estiveram ao meu lado nos trabalhos em grupo, nas dúvidas do dia a dia e nos desafios acadêmicos, minha gratidão sincera. Compartilhar essa jornada com vocês tornou tudo mais enriquecedor e menos solitário. Obrigada pelo apoio, pelas trocas de conhecimento e, principalmente, pela amizade construída ao longo desse percurso.

RESUMO

A vegetação exerce um papel essencial no controle climático urbano, contribuindo para a redução da temperatura e a modificação das condições microclimáticas das cidades. Nesse contexto, os Corredores Verdes Urbanos (CVUs) surgem como uma solução sustentável para promover a conectividade entre espaços verdes e a infraestrutura urbana. Diante desse cenário, este estudo investiga os corredores verdes como uma estratégia eficaz para o planejamento urbano e paisagístico de Teresina-PI, considerando seu potencial como mecanismo de mitigação térmica. A pesquisa tem como objetivo geral analisar o impacto da arborização viária, por meio dos corredores verdes, na promoção do conforto térmico dentro da dinâmica urbana da cidade. Para tanto, a metodologia envolveu a investigação do efeito de resfriamento gerado por áreas verdes urbanas, em locais arborizados e não arborizados, através da coleta de dados de temperatura e umidade em oito pontos distintos ao longo do eixo viário que conecta os Bairros Verde Lar e vale do Gavião, localizados na Zona Leste de Teresina-PI. As análises abrangeram os meses de agosto a novembro de 2024, durante sete dias consecutivos de cada mês, e considerou o Índice de Desconforto Térmico (IDT) e o Índice de Temperatura e Umidade (ITU). Os resultados indicaram que Teresina possui áreas propícias para a implementação de corredores verdes urbanos, aproveitando sua base biofísica e a estrutura do sistema viário existente. Os dados coletados evidenciaram diferenças significativas nas condições microclimáticas entre regiões arborizadas e não arborizadas, reforçando a relevância da vegetação na mitigação dos efeitos do calor urbano.

Palavras-chave: corredores verdes urbanos; planejamento urbano; arborização; microclima; Teresina PI.

ABSTRACT

Vegetation plays an essential role in urban climate control, contributing to the reduction of temperature and the modification of the microclimatic conditions of cities. In this context, the Urban Green Corridors (CVUs) emerge as a sustainable solution for promoting connectivity between green spaces and urban infrastructure. Against this background, this study investigates the green corridors as an effective strategy for urban and landscape planning of Teresina-PI, considering its potential as a thermal mitigation mechanism. The research aims to analyze the impact of road arborization, through the green corridors, in promoting thermal comfort within the urban dynamics of the city. To this end, the methodology involved the investigation of the cooling effect generated by urban green areas, in wooded and unafforested places, through the collection of temperature and humidity data at eight distinct points along the road axis connecting the Green Neighborhoods Home and the Hawaiian Valley, located in the Eastern Zone of Teresina-PI. The analyses covered the months from August to November 2024, for seven consecutive days of each month, and considered the Thermal Discomfort Index (IDT) and Temperature and Humidity Index (ITU). The results indicate that Teresina has suitable areas for the implementation of urban green corridors, taking advantage of its biophysical base and the structure of the existing road system. The data collected showed significant differences in microclimatic conditions between wooded and non-wooded regions, reinforcing the relevance of vegetation in mitigating the effects of urban heat.

Keywords: urban green corridors; urban planning; afforestation; microclimate; Teresina PI.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Registro do corredor verde Lá Picacha, Medellín, Colômbia.....	23
Figura 2- Registro do corredor verde da Av. Itália na cidade de Goiânia-GO.....	25
Figura 3- Registro parque do High Line de Nova Iorque.....	27
Figura 4- Parque Linear Tiquatira, Zona Leste de São Paulo.....	29
Figura 5- Mapa do colar de esmeraldas de Frederick Law Olmsted.....	30
Figura 6- Mapa de localização e demarcação dos pontos de medição.....	37
Figura 7- Organograma que sintetiza todos os procedimentos realizados na pesquisa.....	38
Figura 8- Registro dos pontos de medição da Av. São Gonçalo no bairro Verde Lar....	40
Figura 9- Registro dos pontos de medição da Rua do Contorno Rodoviário no bairro Vale do Gavião.....	41
Figura 10- Registro da área de transição entre os bairros Verde Lar e o Vale do Gavião.....	42
Figura 11- Registro do suporte e equipamento acoplado em veículo (A) e (B).....	44
Figura 12- Registro das medições em pontos fixos: (A) Medição realizada em local arborizado; (B) Medição realizada em local não arborizado.....	45
Figura 13- Registro dos componentes do equipamento Termo-higrômetro: imagem (A) sensor DT11; imagem (B) placa ESP-32; imagem (C) caixa com equipamentos montados; imagem (D) equipamento com cabo USB.....	46
Figura 14- Registro da Interface do aplicativo Serial bluetooth conectado ao aparelho de celular (A) aplicativo Serial bluetooth (B).....	47
Figura 15- Mapa de localização da área de estudo.....	51
Figura 16- Mapa das zonas administrativas do município de Teresina PI.....	54
Figura 17- Mapa de Macrozoneamento do município de Teresina PI.....	56
Figura 18- Mapa de localização do Bairro Verde Lar.....	58
Figura 19- Gráfico de população residente-1991 a 2024.....	59

Figura 20- Registro dos equipamentos de ginástica. (A) Academia popular no eixo da avenida São Gonçalo, imediações da rua São João no Bairro Verde Lar; (B) imediações da rua Santa Inês no Bairro Verde Lar.....	60
Figura 21- Registro da tipologia de Arborização do Bairro Verde Lar. (A) eucalipto (B) ipê (C) neem (D) mangueira.....	61
Figura 22- Registro do desenvolvimento de atividades econômicas locais ao longo da Av. São Gonçalo.....	62
Figura 23- Mapa de localização do Bairro Vale do Gavião.....	64
Figura 24- Fotografia Aérea do bairro Vale do Gavião	65
Figura 25- Registros do bairro Vale do Gavião- outubro/ 2024.....	66
Figura 26- Registros do bairro Vale do Gavião- março/ 2025.....	67
Figura 27- Mosaico de imagens aéreas do Bairro verde Lar e Vale do Gavião.....	68
Figura 28- Precipitação pluviométrica acumulada anual, entre os anos de 1991 e 2021 no município de Teresina-PI.....	70
Figura 29- Gráfico com as temperaturas máximas, mínimas e precipitação (chuva) da estação automática/aeroporto, com suas respectivas climatologias da estação convencional (1991-2021)	71
Figura 30- Gráfico de Temperatura Média do mês de agosto em Teresina-PI.....	74
Figura 31- Gráfico de Umidade Média do mês de agosto em Teresina-PI.....	75
Figura 32- Mapa de maiores temperaturas e umidade do ar em 18 de agosto de 2024 no Piauí.....	76
Figura 33- Gráfico de Temperatura Média do mês de setembro em Teresina-PI	78
Figura 34- Gráfico de Umidade Média do mês de setembro em Teresina-PI.....	79
Figura 35- Mapa de Umidade do Ar em 11 de setembro de 2024 no Piauí.....	80
Figura 36- Gráfico de Temperatura Média do mês de outubro em Teresina-PI.....	83
Figura 37- Gráfico de Umidade Média do mês de outubro em Teresina-PI.....	84
Figura 38- Gráfico de Temperatura Média do mês de novembro em Teresina-PI.....	86
Figura 39- Gráfico de Umidade Média do mês de novembro em Teresina-PI.....	87

Figura 40- Gráfico de análises do ITU em agosto de 2024.....90

Figura 41- Gráfico de análises do ITU em setembro de 2024.....91

Figura 42- Gráfico de análises do ITU em outubro de 2024.....92

Figura 43- Gráfico de análises do ITU em novembro de 2024.....93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Localização dos pontos de medição.....	39
Tabela 2- Temperatura Média do mês de agosto em Teresina-PI.....	73
Tabela 3- Umidade Média do mês de agosto em Teresina-PI.....	74
Tabela 4- Temperatura Média do mês de setembro em Teresina-PI.....	77
Tabela 5- Umidade Média do mês de setembro em Teresina-PI.....	77
Tabela 6- Temperatura Média do mês de outubro em Teresina-PI.....	82
Tabela 7- Umidade Média do mês de outubro em Teresina-PI.....	82
Tabela 8- Temperatura Média do mês de novembro em Teresina-PI.....	85
Tabela 9- Umidade Média do mês de novembro em Teresina-PI.....	85
Tabela 10- Médias de temperatura nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro.....	88
Tabela 11- Médias de umidade nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro.....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Designações de vias verdes.....	31
Quadro 2- Localização dos pontos de medição.....	39
Quadro 3- Organização das medições em campo.....	40
Quadro 4- Critérios de classificação do ITU.....	48
Quadro 5- Critérios de classificação dos níveis de Desconforto Térmico em relação ao IDT.....	49
Quadro 6- Distribuição da população por bairro em Teresina-PI.....	52
Quadro 7- Síntese das principais discussões e resultados obtidos.....	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B.R.O BRÓ - Período quente e seco dos meses de setembro a dezembro

CPTEC - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CVUs - Corredores Verdes Urbanos

IDT - Índice de Desconforto Térmico

ITU - Índice de Temperatura e Umidade

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFPI - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

OMM - Organização Meteorológica Mundial

PDAU - Plano de Arborização Urbana

PDOT - Plano de Desenvolvimento e Ordenamento Territorial

QAU - Qualidade ambiental Urbana

SEMPPLAN - Secretaria Municipal de Planejamento

SIG - Sistemas de Informação Geográfica

SBN - Soluções baseadas na natureza

SDU - Superintendência de Desenvolvimento Urbano

TAA - Temperatura do Ar Atmosférico

URA - Umidade Relativa do Ar

VG - Vale do Gavião

VL - Verde Lar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 Planejamento urbano e a preservação da paisagem	21
2.2 Qualidade Ambiental Urbana (QAU)	25
2.3 Corredores verdes urbanos (CVUs)	27
2.4 Clima urbano e mudanças climáticas	33
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	36
4 ÁREA DE ESTUDO	51
4.1 A cidade de Teresina	51
4.2 O bairro Verde Lar	48
4.3 O Bairro vale do Gavião	63
4.4 Escala climática local	69
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	72
5.1 Mensurações climatológicas em agosto de 2024	72
5.2 Mensurações climatológicas em setembro de 2024	77
5.3 Mensurações climatológicas em outubro de 2024	81
5.4 Mensurações climatológicas em novembro de 2024	84
5.5 Análises do IDT e do ITU no período seco	89
6 CONCLUSÃO	94
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICES	107
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	107
APÊNDICE B – TABELAS DE REGISTRO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE DOS MESES DE AGOSTO E SETEMBRO DE 2024	109

APÊNDICE C – TABELAS DE REGISTRO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE DOS MESES DE OUTUBRO E NOVEMBRO DE 2024.....	110
---	------------

APÊNDICE D – PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS PARA A CIDADE DE TERESINA- PI.....	111
---	------------

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente tem sido um dos principais temas da agenda global, pois está diretamente relacionado às crises políticas, sociais e econômicas. A partir da década de 1970, as preocupações ambientais passaram a ser tratadas em um escopo mais amplo e abrangente pautando sobre as transformações das paisagens no ambiente urbano e um alerta ao esgotamento dos recursos naturais. Atualmente, essas preocupações aliadas às mudanças climáticas, que acentuaram a degradação ambiental no decorrer do tempo, têm impactado o mundo devido a ocorrência de fenômenos extremos, como enchentes, secas e ondas de calor.

As cidades têm experienciado desafios intensificados pelas mudanças climáticas. Entre os problemas mais evidentes estão o aumento das temperaturas e a ocorrência de ondas de calor intensas, tornando-se cada vez mais frequentes. Em 2022, por exemplo, uma onda de calor na China durou mais de setenta dias, tornando-se a pior já registrada no país. Ondas de calor devastadoras também foram registradas na Índia e no Paquistão nesse mesmo ano e tornaram-se trinta vezes mais prováveis devido às mudanças climáticas (OMM, 2022).

No Brasil, o impacto das mudanças climáticas também é evidente. O ano de 2024 foi o mais quente já registrado no país, com uma média de temperatura de 25,02°C, ou seja, 0,79°C acima da média histórica de 1991/2020, que era de 24,23°C (INMET, 2025). Dados históricos de temperaturas médias do Brasil, evidenciam que o país tem experimentado um aumento contínuo nas temperaturas ao longo das últimas décadas, com quatro dos cinco anos mais quentes registrados recentemente (2015, 2016, 2019 e 2024) sendo o quinto em 1998 (PIVETTA, 2024).

Nesse contexto, as áreas urbanas, onde a cobertura vegetal é escassa, são particularmente mais vulneráveis ao fenômeno das ilhas de calor, que resultam no aumento expressivo da temperatura do ar em comparação às áreas periféricas, com vegetação abundante. De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (OMM), as áreas urbanas podem ser de 5°C a 10°C mais quentes que as áreas vizinhas, dado que reforça a importância da preservação e ampliação das áreas verdes nas cidades.

Para Lombardo (1990), a vegetação tem um papel fundamental no controle

climático urbano, atuando diretamente na redução da temperatura e na modificação das condições microclimáticas das cidades. Essas condições, são entendidas como uma área pequena com condições atmosféricas distintas da região ao redor (BRASIL, 2024). E podem ser mais quentes, mais frias, mais úmidas, mais secas, ou apresentar outras variações em relação ao clima geral da área circundante.

A cidade de Teresina, capital do Piauí, por sua vez, apresenta características climáticas desafiadoras devido sua localização geográfica continental. Além da proximidade com a linha do Equador, o que resulta em maior radiação solar incidente sobre a cidade, apresenta ainda características climáticas de savana tropical, fator das altas temperaturas recorrentes o ano todo. De tal modo, esse fator climático é exacerbado no meio urbano em decorrência da supressão de vegetação crescente nos últimos anos pelo crescimento da cidade (Lima; Lopes; Façanha, 2021).

Feitosa et al. (2011) destacam que a área urbana de Teresina teve um crescimento urbano exponencial entre os anos 1989 e 2009 acarretando uma perda significativa de sua massa vegetal. No ano 2000, um percentual de 65,32% do território de Teresina era coberto por vegetação, em 2015, os solos vegetados representavam 37,94% do espaço urbano, entre os anos de 2010 e 2015, o solo exposto aumentou significativamente de 6,22% para 11,58% da área urbana (Lima; Lopes; Façanha, 2021).

No ano de 2023, a Prefeitura de Teresina, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM), lançou o Plano Diretor de Arborização Urbana de Teresina (PDAU), com diretrizes para melhorar o planejamento, implantação e conservação de áreas verdes e espécies arbóreas na cidade. No ano seguinte, em 2024, com o plano em execução, o PDAU tem buscado apoiar a rearborização e a substituição de árvores que possam representar problemas para as vias e a logística urbana da cidade de Teresina.

Segundo o diagnóstico do PDAU, a distribuição da arborização das Vias Públicas na cidade de Teresina apresentou baixos índices em todas as Zonas. Para o índice de cobertura das vias da Zona Leste foram amostradas 2.202 árvores em 44,8 km, totalizando 19,15 árvores por km, sendo esse um número inferior ao recomendado de 200 árvores por km em todas as Zonas (TERESINA, 2023).

O Plano deixa evidente que em todas as regiões da cidade, o número de árvores nas vias públicas está abaixo do recomendado, e a diversidade de espécies é restrita, com predominância de apenas dez tipos. Embora em algumas regiões da cidade prevaleçam espécies nativas do cerrado e da caatinga, uma espécie exótica invasora conhecida como Neem Indiano, corresponde a 31% das árvores em toda a cidade (TERESINA, 2023). Dado que reforça a importância de estudos para essa discussão.

Embora ainda existam poucos estudos voltados à temática dos corredores verdes urbanos em Teresina, o município apresenta eixos viários com forte potencial para abrigar esse tipo de infraestrutura, especialmente por sua capacidade de estabelecer conexões entre praças, parques e Áreas de Preservação. Um exemplo disso é o corredor que liga os bairros Verde Lar e Vale do Gavião, situados na zona leste da cidade, área central desta pesquisa.

Os corredores verdes urbanos ganharam destaque nos últimos anos como uma estratégia chave para conectar fragmentos de vegetação desconectados na malha urbana e atuando fortemente em função da melhoria do microclima local. Ahern (2002) argumenta que as vias verdes devem ser entendidas no contexto das paisagens em que se inserem, para entender e definir em termos de estrutura e funcionalidade da paisagem específica. Nesse contexto, adotamos a designação Corredores Verdes Urbanos (CVUs), cuja função é de conexão de áreas verdes no meio urbano.

Matana Júnior, Mascaró e Karasec (2023) apontam que essa abordagem não só pode valorizar o uso sustentável do solo, mas também reforçar a importância da função social da propriedade urbana, pois ao promover a integração de áreas verdes, os CVUs contribuem para a redistribuição dos benefícios ambientais, criando espaços acessíveis e de interesse público coletivo.

Neste cenário, o conjunto de metas globais estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) que fundamenta os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) reforçam essas ações. Para enfrentar os desafios a que concerne o ambiente urbano, o ODS 11 por exemplo, propõe ações como o planejamento urbano sustentável, o aumento de áreas verdes, o fortalecimento de políticas de mobilidade urbana e a criação de espaços públicos acessíveis, inclusivos e verdes (ODS BRASIL, 2024).

Com base no exposto, a criação de corredores verdes urbanos na cidade de Teresina, surge como uma estratégia que se alinha diretamente ao ODS 11. O estudo da viabilidade de implementação desses corredores na capital piauiense fortalece a sustentabilidade urbana e orienta ações para políticas públicas locais. Nesse cenário, a questão central deste estudo é: Como os corredores verdes urbanos podem contribuir para o conforto térmico na dinâmica urbana de Teresina-PI?

Tal questionamento se faz pertinente neste cenário de mudanças climáticas. Repensar o modelo de crescimento urbano, integrando áreas verdes existentes e projetadas como parte da infraestrutura essencial das cidades onde o planejamento urbano priorize soluções baseadas na natureza. A criação e manutenção de Corredores Verdes Urbanos, poderão mitigar muitos dos problemas socioambientais relacionados a crise climática, além de promover o equilíbrio ecológico e aumentar a resiliência urbana dessas áreas.

Nesse contexto, o objetivo geral dessa investigação está centrado em analisar como a arborização viária, a partir dos corredores verdes, contribui para o conforto térmico de Teresina na dinâmica urbana da cidade. Associados ao objetivo geral, foram estabelecidos quatro específicos:

(a) Compreender a evolução histórica, as funções ambientais, sociais e urbanísticas dos corredores verdes urbanos, analisando seus potenciais como ferramentas para a mitigação de temperatura e melhoria da qualidade de vida nas cidades.

(b) Analisar uma área com potencial de implantação de corredores verdes na cidade de Teresina;

(c) Investigar a relação da arborização e de áreas não arborizadas na eficiência da mitigação do calor nas áreas urbanas circundantes;

(d) Estimar os Índices de Desconforto Térmico (IDT) e os Índices de Temperatura e Umidade (ITU) em áreas arborizadas e não arborizadas do eixo viário Verde Lar - Vale do Gavião situados na zona leste da cidade de Teresina;

Nesse interim, a pesquisa partiu da hipótese de que os corredores verdes urbanos podem desempenhar um papel significativo na mitigação dos efeitos das ilhas

de calor na zona urbana de Teresina, bem como na regulação da umidade do ar. Considera-se que a presença de vegetação ao longo de vias urbanas, especialmente em configurações que favoreçam a conectividade e a densidade de copas, pode influenciar diretamente nas condições microclimáticas locais. A hipótese fundamenta-se na premissa de que áreas arborizadas tendem a apresentar temperaturas do ar mais amenas e índices de umidade do ar mais favoráveis em comparação as regiões com pouca ou nenhuma vegetação, atuando como reguladoras do conforto térmico urbano.

Para tanto, os procedimentos e técnicas utilizados para essa investigação foram divididos em quatro etapas: a primeira etapa consistiu em realizar revisão bibliográfica para aprofundamento da temática dos corredores verdes, trazendo uma abordagem multidisciplinar com os autores: Ahern (2002), Hellmund e Smith (2006), Benedict & McMahon (2006), Pellegrino (2008), Herzog (2008), Acunha (2021), Matana Júnior, Mascaró, Carasek, (2023).

Para contemplar a realidade investigada, sobre os elementos que afetam as condições microclimáticas no interior dos espaços verdes e em seu entorno, foram associados os contributos de Monteiro (1999), Shashua-Bar e Hoffman (2000), Nóbrega e Lemos (2011), Santos (2011), Araújo (2014), Oke (1973), Mendonça (2007).

Na segunda etapa da pesquisa, para estruturar o objeto de investigação, foi realizado um mapeamento das vias urbanas com potencial para implantação de corredores verdes na cidade de Teresina, onde foi selecionado a Av. São Gonçalo e Rua do Contorno Rodoviário, ambas situadas na região Leste da cidade. Nesse percurso foram selecionados oito pontos de medição - quatro pontos nas áreas arborizadas do bairro Verde Lar e quatro pontos em áreas não arborizadas do bairro Vale do Gavião, permitindo assim uma comparação direta entre os ambientes.

Na terceira etapa da pesquisa, foram realizadas medições de temperatura do ar e umidade relativa do ar, através de um aparelho Termo Higrômetro, em quatro horários pré definidos no decorrer de sete dias consecutivos nos meses que abrange o período do B.R.O BRÓ (agosto, setembro, outubro e novembro). Visando analisar as condições microclimáticas dessas regiões.

A quarta etapa correspondeu aos procedimentos de análise dos dados coletados em campo, contemplando o cálculo de dois índices climáticos: o Índice de

Temperatura e Umidade (ITU), conforme metodologia proposta por Nóbrega e Lemos (2011), e o Índice de Desconforto Térmico (IDT), baseado nos parâmetros definidos por Santos (2011). Esses indicadores permitiram avaliar os resultados relacionados ao nível de conforto térmico proporcionado pela vegetação urbana e os efeitos da arborização sobre o microclima nas áreas estudadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Planejamento Urbano e a preservação da paisagem

O planejamento urbano no Brasil teve uma trajetória marcada por diferentes abordagens, desde influências de modelos europeus até propostas tecnocráticas que, em certa época, nem incluíam representações cartográficas das cidades (AZEREDO; FELIN, 2019). Para as autoras essas abordagens territoriais iniciais, pouco consideravam as especificidades climáticas locais, priorizando o crescimento físico das cidades de maneira desordenada. A partir do século XIX, quando a urbanização em ascensão passou a exigir ações organizadas para lidar com os desafios da moradia, da mobilidade, da infraestrutura e qualidade de vida urbana, tornou-se imprescindível o desenvolvimento de competências técnicas e institucionais para planejar o crescimento das cidades (VILLAÇA, 1999).

No início, o planejamento urbano estava centrado sobretudo em questões de ordenamento físico e controle do uso do solo. Azeredo e Felin (2019) corroboram com o entendimento que o agravamento dos impactos ambientais (muitos desses impactos, decorrentes da urbanização), como a impermeabilização do solo, a perda da vegetação nativa, a fragmentação de habitats, emergiu a necessidade de incorporar a “preservação da paisagem” como uma dimensão essencial do planejamento das cidades. A paisagem, nesse contexto, não mais compreendida apenas como um cenário visual ou estético. Mas com caráter dinâmico e multidimensional, que envolve as relações entre os elementos naturais e construídos, a memória cultural e a percepção dos habitantes sobre o território (HOLZER, 1999).

A partir da segunda metade do século XX, essas questões começaram a chamar a atenção de instituições científicas, governos e organismos internacionais,

que passaram a discutir a necessidade de uma nova abordagem, que considerasse a preservação do meio ambiente como elemento essencial do planejamento urbano e na qualidade de vida nas cidades (BRASIL, 2020).

Com a redemocratização do Brasil, o planejamento urbano passou a ser compreendido como um processo essencialmente político e participativo, no qual a atuação da sociedade civil ganha destaque. A Constituição Federal de 1988 reconheceu os planos diretores como instrumentos fundamentais para orientar o desenvolvimento e a expansão urbana dos municípios. Posteriormente, o Estatuto da Cidade, de 2001, consolidou esse entendimento ao instituir o direito à cidade sustentável, definindo princípios e diretrizes obrigatórios para os planos diretores, especialmente em municípios com mais de 20 mil habitantes (AZEREDO; FELIN, 2019).

A conscientização ambiental ganhou força após a Segunda Guerra Mundial, especialmente a partir da década de 1960. Segundo as Nações Unidas Brasil (2020), A publicação do livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, em 1962, foi um marco ao alertar sobre os impactos dos pesticidas no meio ambiente e na saúde humana. Em 1969, a divulgação da primeira imagem da Terra vista do espaço reforçou a percepção da fragilidade e interdependência do planeta, despertando na sociedade uma nova visão sobre a necessidade de proteger os ecossistemas e promovendo o surgimento de uma consciência ambiental coletiva (BRASIL, 2020).

Searns (1995), acrescenta que esse processo de conscientização ambiental, estimularam o desejo por soluções que reintroduzissem elementos naturais nas cidades. Nesse contexto, a crescente valorização da paisagem dentro do planejamento urbano está diretamente relacionada à busca por soluções que equilibrem o crescimento urbano com a proteção ambiental.

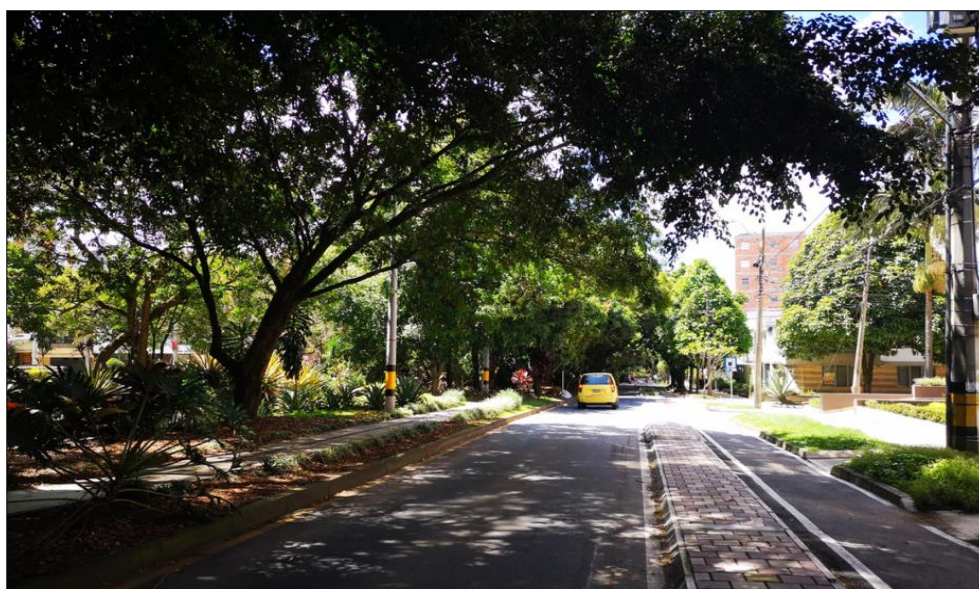
Ahern (2006) e Franco (2016), apontam que nesse período a noção de infraestrutura verde foi concebida como uma resposta concreta aos efeitos negativos da expansão urbana, promovendo redes sustentáveis de áreas protegidas que atravessaram e estruturaram o território urbano. Essas infraestruturas que incluem corredores verdes, parques lineares, praças, matas ciliares e áreas de conservação integram a paisagem do urbano, promovendo conectividade ecológica, controle

climático e qualidade ambiental (FERREIRA, MACHADO, 2010).

No mesmo sentido, as soluções baseadas na natureza (SBN) vêm ganhando destaque como abordagens eficazes para lidar com os desafios contemporâneos das cidades. Herzog, Rizzi e Ferraz (2021) afirmam que do ponto de vista ecológico e social, essas soluções conciliam a presença da natureza nos ambientes urbanos com os interesses da sociedade, contribuindo para cidades mais resilientes, sustentáveis e inclusivas. Os autores ressaltam que essas estratégias favorecem a conexão entre sustentabilidade e resiliência urbana, ao mesmo tempo em que promovem benefícios múltiplos como conforto térmico, conservação da biodiversidade e bem-estar da população.

Um exemplo emblemático desse tipo de abordagem é a experiência da cidade de Medellín, na Colômbia (figura 1). Reconhecida internacionalmente por seus avanços em planejamento urbano sustentável, Medellín implementou o projeto “Green Corridors”, transformando ruas e hidrovias em corredores verdes densamente arborizados. Essa iniciativa não apenas alterou a paisagem urbana, mas também contribuiu para a redução significativa do acúmulo de calor e para a melhoria da qualidade ambiental e da mobilidade urbana (CICLO VIVO, [s.n.], 2019).

Figura 1 – Registro do corredor verde Lá Picacha, Medellín, Colômbia.



Fonte: Herzog; Rizzi; Ferraz (2021).

Em Medellín, a experiência de planejamento urbano tem sido marcada por uma abordagem integrada que articula mobilidade, inclusão social, governança e

recuperação de espaços públicos em um único projeto espacial. Por meio do conceito de Projeto Urbano Integral (UPI), a cidade tem promovido transformações em áreas com maiores vulnerabilidades, utilizando estratégias que combinam desenvolvimento social, físico e coordenação interinstitucional (CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2013).

Matana Júnior; Mascaró; Carasek, (2023) explicam que a implementação de corredores verdes nas cidades é vista como uma forma de integração entre planejamento urbano e preservação ambiental. Para os autores, essa rede de infraestrutura verde representa uma estratégia essencial para a restauração de ecossistemas nas cidades, pois promove a reconexão entre fragmentos de áreas verdes dispersos na malha urbana.

Figura 2 – Registro do corredor verde do canteiro central da Av. Itália na cidade de Goiânia-GO.



Fonte: google Earth (2025).

No contexto brasileiro, a cidade de Goiânia no estado do Goiás é uma referência nacional em políticas de arborização urbana e planejamento e pode ser considerada um modelo a ser seguido por outras cidades (figura 2). Reconhecida internacionalmente como uma das “Tree Cities of the World” pela FAO/ONU e pela

Fundação Arbor Day, Goiânia se destaca por seus investimentos contínuos em infraestrutura verde, com ênfase na preservação e expansão de áreas arborizadas (FACTUAL, 2024).

De acordo com a Revista Factual (2024) a cidade de Goiânia conta com diversas avenidas, canteiros centrais e espaços públicos amplamente arborizados, a cidade integra a vegetação ao planejamento urbano de forma estratégica, promovendo sombra, conforto térmico, qualidade do ar e bem-estar coletivo. Além disso, detém o título de capital mais verde do Brasil e da América do Sul, de acordo com o IBGE (2010), consolidando-se como exemplo de sustentabilidade urbana e planejamento comprometido com a valorização do meio ambiente.

2.2 Qualidade Ambiental Urbana

Além de ser uma ferramenta importante para o planejamento e a gestão urbana, a Qualidade Ambiental Urbana (QAU) está diretamente relacionada às percepções e experiências da população nos espaços urbanos. Segundo Borja (1997), quanto ao conceito de Qualidade Ambiental Urbana:

[...] pode-se dizer, numa abordagem inicial, que está se refere às condições ambientais do meio urbano (natural e cultural), sendo resultante da ação do homem e repercutindo na sua qualidade de vida. A QAU é percebida de forma diferenciada por indivíduos e grupos de indivíduos em função de aspectos socioculturais. Assim, cada grupo social tem demandas específicas em relação ao meio ambiente urbano, respaldadas em concepções de vida, desejos e necessidades culturalmente construídos (Borja, 1997, p. 25).

Um marco importante sobre as discussões da Qualidade Ambiental foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, e posteriormente, a Cúpula da Terra no Rio de Janeiro, em 1992, que impulsionou esforços globais para a criação de leis ambientais, órgãos governamentais específicos e a incorporação do direito ao meio ambiente nas constituições nacionais (UNEP, 2019, p. 2). Esse movimento representou o florescimento do direito ambiental moderno e a consolidação da pauta ambiental como parte fundamental das políticas públicas.

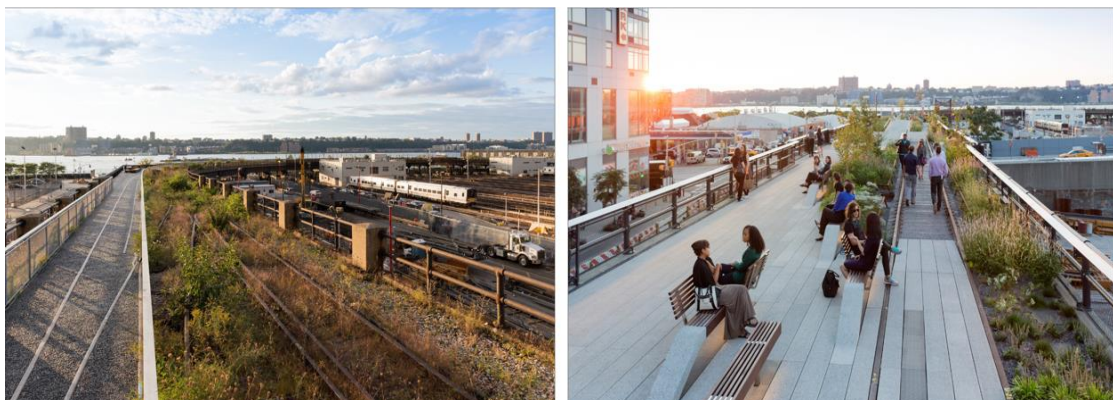
Um importante relatório publicado pela ONU Meio Ambiente em 2019, intitulado

“ENVIRONMENTAL RULE OF LAW: First Global Report” destacou que, embora tenha havido um aumento expressivo na criação de leis ambientais desde 1972, a falta de implementação e de fiscalização eficaz continua sendo um dos principais obstáculos enfrentados globalmente. Minaki e Amorim (2011), corroboram que essa fragilidade na aplicação das normas compromete além dos esforços para mitigar as mudanças climáticas, controlar a poluição, frear a perda de biodiversidade e habitats naturais, compromete sua capacidade de responder aos desafios urbanos contemporâneos.

Para Alves (2012) um desses desafios diz respeito à Qualidade Ambiental Urbana, que se tornou uma preocupação central diante do intenso processo de urbanização. Nesse contexto, a expansão das cidades impacta diretamente o meio ambiente e a qualidade de vida da população, exigindo avaliações contínuas da QAU como ferramenta para orientar políticas públicas e promover ambientes urbanos mais saudáveis (BORJA, 1997, p. 20).

Para Minaki e Amorim (2011), estudar a qualidade ambiental urbana é fundamental para o planejamento urbano sustentável, pois oferece dados que auxiliam na tomada de decisões e no direcionamento de ações para o bem-estar das comunidades. Para as autoras, avaliar a QAU permite não apenas identificar as áreas mais afetadas por problemas ambientais, como também propor soluções integradas que envolvam saneamento, mobilidade, arborização, lazer, uso do solo e infraestrutura. Nesse contexto, um exemplar que alia soluções integradas e qualidade ambiental urbana é o High Line, em Nova Iorque.

Figura 3 – Registro parque do High Line de Nova Iorque



Fonte: Archdaily (2014).

O High Line, está localizado no West Side de Manhattan, em Nova Iorque. Um emblemático projeto de requalificação urbana que une preservação histórica, inovação

paisagística, mobilidade, lazer e sustentabilidade, que transformou uma antiga ferrovia elevada, desativada desde os anos 1980, em um parque linear suspenso, que se destaca mundialmente como um dos espaços públicos mais bem-sucedidos em estruturas adaptativas (ROSENFELD, 2014). Outro exemplo emblemático dessa multifuncionalidade é o Parque Linear Tiquatira, localizado na cidade de São Paulo.

Figura 4 – Parque Linear Tiquatira, Zona Leste de São Paulo.



Fonte: Serrano, V. (2025).

O Parque Linear Tiquatira, onde uma floresta surgiu em meio a um terreno antes degradado. Na Zona Leste da cidade uma das regiões mais populosas, uma área antes tomada por entulho passou por um processo de revitalização, com o plantio de 41 mil mudas de árvores, transformando-se no Parque Linear Tiquatira. Hoje, esse espaço funciona como um refúgio de lazer e atividade física para os moradores da Vila São Geraldo, entre os distritos da Penha e do Cangaíba, demonstrando como iniciativas voltadas ao verde urbano podem gerar benefícios significativos para a comunidade local (BIERNATH, 2025).

2.3 Corredores verdes urbanos (CVUs)

A concepção dos corredores verdes, hoje considerados elementos estratégicos para o planejamento urbano sustentável, possui raízes profundas na história da urbanização. Desde o século XVIII, observa-se o surgimento de vias urbanas com preocupações estéticas e funcionais que antecedem o conceito de “greenways” (ACUNHA, 2021). Para Searns (1995) um dos primeiros exemplos de espaços urbanos interligados foram os boulevards, amplas avenidas com vegetação e traçado paisagístico, que conectavam pontos estratégicos das cidades e seus marcos simbólicos.

Com o avanço do urbanismo no século XIX, esse conceito foi significativamente ampliado pela atuação de Frederick Law Olmsted (1822–1903), arquiteto paisagista americano que se destacou por integrar estética, funcionalidade e sustentabilidade ambiental em seus projetos.

Hellmund e Smith (2006) concordam que Olmsted foi pioneiro ao conceber parques públicos em cidades dos Estados Unidos e ao contribuir para o movimento nacional de parques, incluindo a ideia dos corredores verdes como instrumentos de preservação da paisagem e dos recursos naturais. Um dos projetos mais emblemáticos de sua carreira é o Emerald Necklace, que ficou conhecido como “colar de esmeraldas”, desenvolvido entre 1878 e 1890 na cidade de Boston.

O Emerald Necklace, (figura 4) consistia em um anel verde formado por parques, rios e vias públicas interligadas, incluindo áreas como o Back Bay Fens e o Muddy River. Davis (2017) salienta que a proposta de Olmsted não se limitava à estética: ele incorporou soluções para drenagem urbana, controle de inundações e tratamento de esgoto, integrou infraestrutura urbana com espaços de lazer e natureza, estabelecendo, assim, um precedente fundamental para o uso multifuncional dos corredores verdes. Esse projeto continua a ser um marco dentre as primeiras aplicações de corredores verdes nas cidades (DAVIS, 2017).

Figura 5 - Mapa do colar de esmeraldas de Frederick Law Olmsted.



Fonte: Emerald Necklace Conservancy (2012).

Embora suas soluções fossem mais técnicas e voltadas à engenharia, o projeto de Olmsted é considerado um marco na transição para uma visão mais sistêmica do urbanismo, na qual as vias verdes desempenham múltiplas funções: ecológicas, sociais, sanitárias e de mobilidade. Essa abordagem foi a base para os desenvolvimentos subsequentes do conceito de corredores verdes (ACUNHA, 2021).

A chamada “segunda geração de corredores verdes”, entre 1960 e 1985, refletiu uma mudança nas prioridades e usos desses espaços. Nesse período, os corredores passaram a ser projetados predominantemente como trilhas ecológicas e recreativas, servindo também como parques lineares que conectavam elementos naturais e urbanos, com o foco para os modos de transporte não motorizados (ACUNHA, 2021. p.31).

A relevância dessas vias verdes vem sendo demonstrada ao longo dos anos, sendo evidenciada desde o final do século XIX, especialmente em países como os Estados Unidos e países europeus (Matana Júnior, Mascaró, Carasek, 2023). Conforme saliente Hellmund e Smith (2006):

As pessoas têm reservado vias verdes de vários tipos por mais de cem anos. Na América do Norte, no final do século XIX e início do século XX, as vias verdes — protótipos iniciais de vias verdes — foram criadas para conectar parques urbanos. Durante o mesmo período, amplos cinturões verdes foram projetados para cercar algumas cidades e limitar a expansão urbana. Na

década de 1960, cidadãos, planejadores ecológicos e arquitetos paisagistas reconheceram a necessidade de proteger vias navegáveis e outros corredores que incluíam uma alta concentração de importantes recursos naturais. Mais recentemente, cientistas naturais e conservacionistas consideraram a importância dos corredores para o gerenciamento da vida selvagem e proteção da biodiversidade. Cientistas sociais têm explorado como as vias verdes afetam coisas como economia, vida comunitária e cívica, e interação social entre diversos usuários. Ao mesmo tempo, cidadãos, alarmados pela rápida perda de espaço aberto para o desenvolvimento, expressaram fortes desejos por oportunidades de recreação ao ar livre perto de onde vivem. (HELLMUND; SMITH, 2006. p.15, tradução nossa).

O desenvolvimento das cidades, sobretudo a partir da Revolução Industrial, trouxe profundas transformações na paisagem urbana. A expansão horizontal e, posteriormente, a verticalização das cidades geraram uma intensa ocupação do solo, promovendo o avanço da malha urbana sobre os espaços naturais. Segundo Matana Júnior, Mascaró e Carasek (2023), esse processo de urbanização intensiva ocasionou a fragmentação dos remanescentes de áreas verdes, que foram sendo isolados por vias asfaltadas, construções e demais elementos da infraestrutura urbana.

A malha viária e os empreendimentos imobiliários, ao ocuparem de forma desordenada o território urbano, desestruturaram a continuidade dos ecossistemas e comprometeram os fluxos naturais, prejudicando a biodiversidade e reduzindo a qualidade ambiental das cidades (SEARNS, 1995). Paralelamente a esse processo de crescimento urbano acelerado, o mundo voltou os olhos para os impactos ambientais advindos do modelo de desenvolvimento econômico predominante.

Os corredores verdes passaram a ser vistos, como novas formas de interface entre a natureza e os habitantes urbanos, conciliando funções ecológicas, sociais e recreativas (HERZOG, 2008). Serviram como mecanismos de compensação e mitigação dos impactos gerados pela urbanização, passaram a ser valorizados como infraestruturas multifuncionais, contribuindo tanto para a qualidade ambiental quanto para a resiliência urbana.

O termo “corredor verde” ganhou ampla aceitação entre arquitetos paisagistas, planejadores de espaços verdes, conservacionistas e grupos de cidadãos, tornando-se uma referência importante nas discussões sobre planejamento urbano e ambiental (HELLMUND E SMITH, 2006). Essa popularidade reflete o reconhecimento crescente

da importância dos corredores verdes para a qualidade de vida nas cidades e para a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos.

Ahern (2002), Penteado e Alvarez (2007), Hellmund e Smith (2006), corroboram que a implementação dos corredores verdes pode ser definida pelas necessidades humanas do local. Isso significa que esses corredores não precisam, necessariamente, estar conectados a cursos d'água, podendo também se integrar a outras vias verdes.

Apesar de sua ampla adoção, os termos utilizados para identificar corredores verdes urbanos e outros espaços verdes são frequentemente aplicados de forma imprecisa. Essa confusão conceitual está evidenciada pela variedade de nomenclaturas mostradas no Quadro 1 (adaptado e traduzido do livro *Designing Greenways*, de Hellmund e Smith, 2006).

Quadro 1 – Designações de vias verdes

Termo	Objetivo ou condição	Exemplos (HELLMUND; SMITH, 2006)
Corredor biológico (biocorredor)	Proteger o movimento da vida selvagem e realizar outros aspectos da conservação da natureza.	Corredor Biológico Mesoamericano pela Central América; Corredor Biológico Chichinautzin, Estado de Morelos, México.
Corredor de conservação	Conservar os recursos biológicos, proteger a qualidade da água, e/ou atenuar os impactos das inundações.	Corredores ambientais do Sudeste do Wisconsin
Corredor de dispersão	Facilitar a migração e outros movimentos da vida selvagem. Pode também ser um corredor rodoviário que facilita involuntariamente movimento de ervas daninhas.	Corredor de dispersão de corujas na área de Juncrook da Floresta Nacional de Mt. Hood, no Oregon; Corredores de dispersão marinhos para caranguejo azul na Baía de Chesapeake.
Corredores ecológicos (eco corredores)	Facilitar a circulação de animais, plantas ou outros processos ecológicos.	Projeto Corredor Ecológico Regional da Patagônia do Norte

Redes ecológicas	Facilitar o movimento ou outros processos ecológicos.	Rede Ecológica Pan-Europeia para Centrais e Europa Oriental
Corredor ambiental	Conservar a qualidade ambiental.	Corredores ambientais do sudeste de Wisconsin
Cinturões verdes	Proteger terras naturais ou agrícolas para restringir ou dirigir crescimento metropolitano.	Cinturões verdes da Cidade de Boulder, Colorado; Cinturões verdes em Londres, Inglaterra.
Infraestrutura verde	Proteger o espaço verde para vários objetivos em igualdade de condições com a infraestrutura cinza (ou seja, estradas, linhas de serviços públicos, etc.).	Programa Maryland Greenprint; Rede de Conservação da Bacia de Chatfield-Denver, Colorado, área metropolitana.
Espaço verde	Proteger as terras do desenvolvimento.	Inúmeros sistemas (geralmente chamados de 'espaço aberto') em toda a América do Norte
Estrutura verde	Conectar áreas separadas do espaço verde e fornecer uma estrutura em torno da qual o desenvolvimento pode ocorrer. Termo comumente utilizado na Europa.	Plano de estrutura verde da grande Copenhague.
Ligações paisagísticas	Conecta grandes ecossistemas em amplas faixas lineares, incluindo rios tranquilos.	Condado de Pima, Arizona, Ligações críticas de paisagens
Corredores recreativos	Proporcionar recreação.	Sistema de Vias Verdes Hillsborough County, Flórida; Corredores Recreativos de Alberta.

Fonte: Adaptado de HELLMUND; SMITH (2006. p.14) traduzido pelas autoras.

Na Europa, esses corredores vêm sendo incorporados como parte essencial das chamadas redes ecológicas (ecological networks), visando à proteção da biodiversidade, à conexão de habitats fragmentados e à oferta de espaços verdes acessíveis à população urbana (HERZOG, 2008).

O Termo “corredores verdes” também chamado de “vias verdes”, é definido por Hellmund e Smith (2006), como faixas na paisagem designadas por seus recursos naturais e recreativos com qualidades especiais. Embora apresentem designações diferentes de acordo com a tipologia e funcionalidade, todas as vias verdes têm em comum sua forma linear e conectividade. Franco (2010) explica que:

O conceito de corredores verdes surgiu nas últimas décadas do século XX na Europa e Estados Unidos, inspirado nos “corredores ecológicos”, e respondendo à premência de compatibilização dos efeitos nefastos da expansão urbana e à consequente necessidade de preservar a qualidade ambiental nas cidades. Os corredores verdes, portanto, são definidos como uma rede de espaços lineares servindo a usos múltiplos, preferivelmente, acompanhando corredores ecológicos (FRANCO, 2010. p.144).

Essas infraestruturas verdes podem ser classificadas em diferentes tipos, dependendo de sua função e localização (HELLMUND; SMITH, 2006). Embora haja variações da tipologia, algumas diretrizes gerais são frequentemente associadas ao termo, como: conectividade, sustentabilidade, acessibilidade, multifuncionalidade e gestão sustentável (AHERN, 2002).

As diversas nomenclaturas associadas às infraestruturas ecológicas, refletem o reconhecimento crescente da importância das "conexões" que ligam áreas naturais isoladas em meio a um ambiente urbano cada vez mais fragmentado. Embora essas infraestruturas tenham se originado a partir das mesmas bases teóricas da ecologia da paisagem, tanto na Europa quanto na América do Norte, suas interpretações e formas físicas variam significativamente conforme o contexto regional. (AHERN, 2002. p.24)

Nesse cenário, é comum ocorrer confusão entre conceitos como corredores ecológicos e corredores verdes urbanos. Considerando essa complexidade, esta pesquisa adota o termo “corredor verde urbano (CVU)”, por abranger múltiplos propósitos voltados especificamente para o contexto das cidades numa escala local.

2.4 Clima urbano e mudanças climáticas

As cidades constituem os principais espaços de habitação humana, concentrando abrigo, alimentação e diversos serviços. No entanto, a urbanização tem

se mostrado uma das principais causas de alterações ambientais, como mudanças no clima urbano (ALMEIDA, 2017). Ainda que haja controvérsias quanto ao impacto humano em escala global, há consenso sobre a sua interferência em escala local, sobretudo nos ambientes urbanos (BRASIL, et. al 2024). Para compreender o comportamento climático de uma determinada região, é fundamental distinguir conceitos-chave que orientam essa análise.

O clima, por exemplo, é entendido como o conjunto de padrões e variações do tempo ao longo de um período prolongado, geralmente baseado em registros anuais. Ele é definido por elementos como temperatura, umidade, pressão atmosférica, radiação solar, precipitação e ventos, que interagem dinamicamente em escalas variadas (BRASIL, 2024).

Entre essas escalas, destaca-se o microclima, conceito que descreve as condições climáticas específicas de áreas restritas, cujas características atmosféricas podem diferir significativamente do ambiente ao seu redor (BRASIL, 2024). Microclimas podem surgir em razão de fatores naturais, como relevo, vegetação e corpos d'água, ou por modificações antrópicas, como construções, pavimentação e emissão de poluentes em áreas urbanas. Essas alterações afetam variáveis como temperatura, umidade e qualidade do ar, tornando o microclima um importante objeto de análise em contextos urbanos (ARAUJO, 2024).

No Brasil, o estudo do clima urbano tem cada vez mais avançado na perspectiva de relacionar o planejamento urbano territorial com o conforto térmico (ALMEIDA, 2017, p.10). O autor explica que esse amplo tema pode ser analisado sob dois aspectos: do conforto térmico e do estresse térmico. Partindo desse entendimento, os instrumentos de análise dessa investigação, tratam dos Índices de Temperatura e Umidade (ITU), e do Índice de Desconforto Térmico (IDT), com vistas a discutir os efeitos térmicos em ambientes urbanos.

No contexto desses efeitos térmicos, as ilhas de calor urbano representam um dos principais impactos da urbanização sobre o clima local, caracterizando-se pela diferença de temperatura entre as áreas centrais das cidades e as zonas rurais ou periféricas de baixa densidade construtiva (AMORIM et al., 2009). Essa diferença decorre, segundo os autores, decorre sobretudo, do uso e ocupação do solo, que altera significativamente o balanço de energia da cidade, transformando a temperatura em

um dos principais insumos do sistema climático urbano.

Esse fenômeno traz implicações diretas para o conforto e a saúde da população. Em ambientes urbanos, o estresse térmico é facilmente intensificado pelas ilhas de calor, afetando principalmente os grupos sociais mais vulneráveis a essa exposição como, idosos, gestantes, e pessoas com doenças crônicas.

Considerando que o clima é um recurso natural essencial à vida e às atividades econômicas, a análise da dinâmica climática em áreas urbanas, especialmente no que se refere ao campo térmico, é fundamental para o planejamento e a gestão ambiental dessas regiões, cujas populações estão majoritariamente concentradas em centros urbanos e, por isso, expostas diretamente aos efeitos das mudanças climáticas locais e globais (SANTOS et al., 2012, p. 541).

Com a intensificação do aumento de eventos climáticos extremos, nos últimos anos diversas iniciativas globais têm acontecido mundialmente. No ano de 2024, a Conferência das Partes (COP) discutiu a cooperação internacional para a redução das emissões de gases de efeito estufa e o fortalecimento da resiliência dos países mais afetados pelas mudanças climáticas (UNFCCC, 2024). Essa Conferência, é um encontro anual entre os países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, 2024).

O debate acerca dos riscos sociais e ambientais relacionados mudanças climáticas, tem se tornado a pauta principal neste cenário. Estudos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam que, ao longo dos últimos 60 anos, áreas do interior da região Nordeste do Brasil têm registrado uma redução de cerca de 30% na precipitação anual e aumento nas temperaturas máximas em até 3°C (Brasil, 2024). Nesse interim, a cidade de Teresina apresenta grandes desafios.

As projeções climáticas sugerem que as ondas de calor na cidade de Teresina aumentarão consideravelmente em sua duração. Os mais visíveis aumentos são previstos no final da estação quente, de setembro a novembro [...] (TERESINA 2030, 2022. p.363).

De acordo com o Plano Piauí 2030, (TERESINA, 2022) a criação e preservação de áreas verdes é fundamental. Pois a vegetação pode atuar como um moderador do calor intenso, criando microclimas mais amenos e habitáveis. Parte da premissa desse Plano, alinhar o desenvolvimento regional com práticas sustentáveis, além de traçar metas para preservação ambiental e adaptação climática. Essas ações têm o intuito

de mitigar os efeitos das mudanças climáticas no estado e, ao mesmo tempo, melhorar a qualidade de vida da população, especialmente nas regiões mais vulneráveis aos impactos ambientais (TERESINA, 2022).

Nesse contexto, alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o ODS 13 destaca a ação contra a mudança global do clima. Esse objetivo estabelece metas para que os países adotem políticas e práticas que reduzam a emissão de carbono e promovam a resiliência climática, enfatizando a importância de integrar essas ações em políticas nacionais e locais (BRASIL, 2024).

A pauta das mudanças climáticas e seus impactos estão em crescente evidência, tornando-se cada vez mais relevante sua discussão no ambiente urbano. As cidades demonstram uma vulnerabilidade ascendente a esses fenômenos (CARASEK, 2017), exigindo atenção urgente.

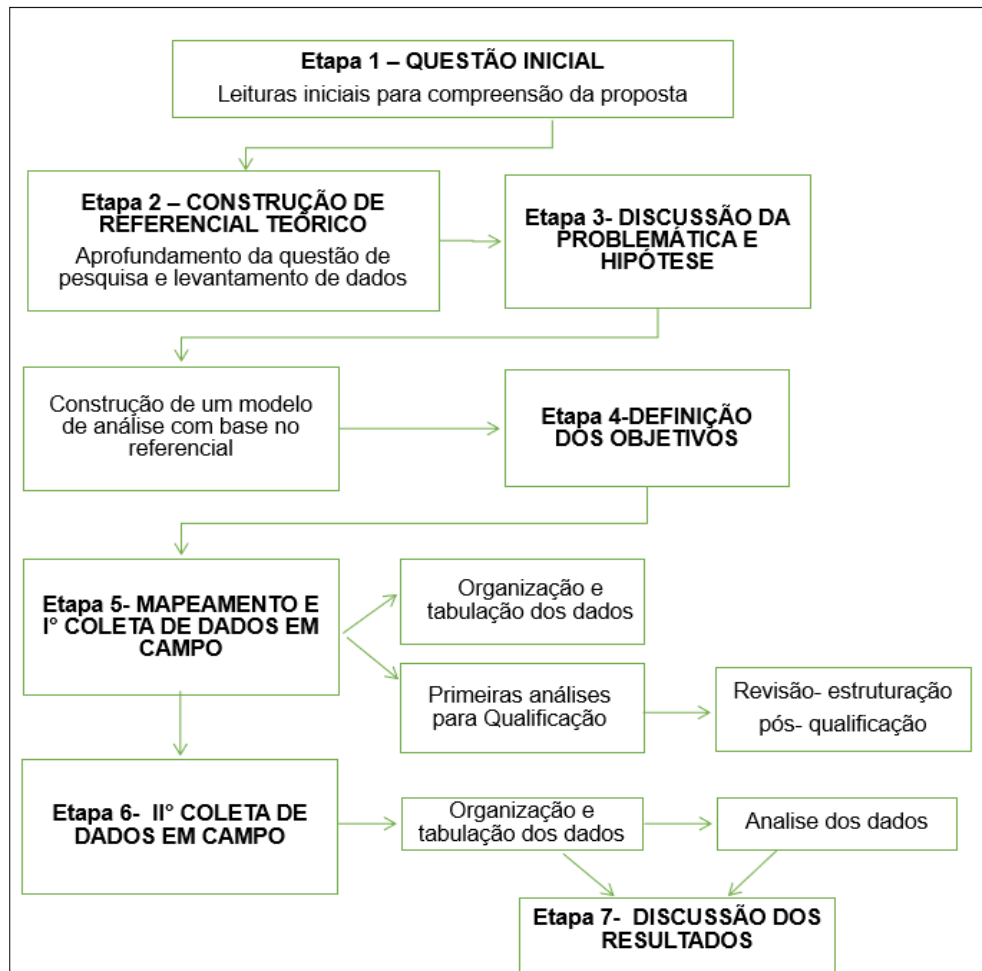
Essa visibilidade temática oferece uma oportunidade crucial para ampliar o debate. É essencial que as discussões incorporem ativamente estratégias de planejamento e definam ações concretas de mitigação e adaptação climática para proteger as populações e a infraestrutura urbana.

Diante da complexidade que envolve o “clima” enquanto sistema dinâmico e multifatorial, a pesquisa opta por um recorte específico, concentrando-se nas condicionantes que influenciam o microclima da área de estudo. Essa delimitação permite uma análise mais aprofundada de elementos como temperatura e umidade, e suas relações com o uso do solo e as características arquitetônicas locais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O percurso metodológico desta investigação (apresentado no organograma da figura 06) proporcionou não apenas o aprofundamento dos conhecimentos sobre os corredores verdes, mas também a proposição de soluções aplicáveis à melhoria da qualidade ambiental, através da proposta de corredores verdes para a cidade de Teresina.

Figura 6 – Organograma que sintetiza todos os procedimentos da pesquisa



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

As etapas iniciais consistiram em realizar revisão bibliográfica fazendo uma abordagem multidisciplinar para elucidação da temática e para estruturar o objeto dessa investigação. Posteriormente, foram realizadas visitas em campo para conhecimento do sítio e confecção dos mapas das vias, prosseguindo para a coleta de dados de temperatura do ar e umidade do ar com equipamentos de termo-higrômetro. As etapas finais foram estruturadas de forma a obter a organização e tabulação dos dados quantitativos das mensurações, para análise dos dados, e discussão dos resultados.

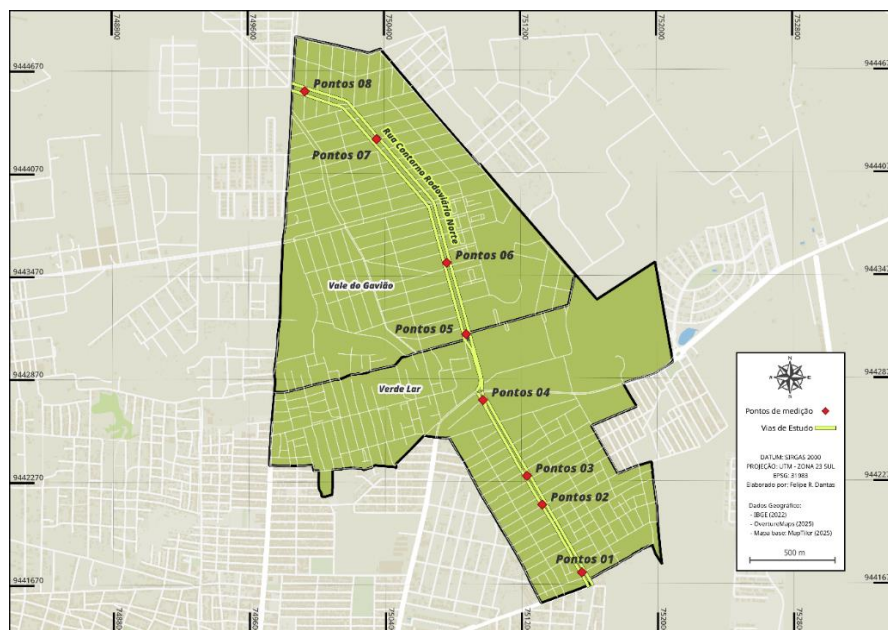
A pesquisa foi desenvolvida na Zona Leste da cidade de Teresina, Piauí, enfocando dois bairros, Verde Lar (VL) e Vale do Gavião (VG) no qual apresentam características diversas que se alinham à tipologia de corredores verdes urbanos (CVUs). A seleção das vias analisadas nesta pesquisa está fundamentada nos princípios descritos por Ahern (2002), que destaca alguns conceitos centrais aplicáveis

ao planejamento de CVUs, sendo eles a multifuncionalidade e os sistemas lineares integrados.

A multifuncionalidade refere-se à capacidade dos corredores verdes de conciliar diferentes usos compatíveis, como circulação, comércio, bem-estar, lazer e a presença de equipamentos urbanos. Já os sistemas lineares integrados propõem que os corredores verdes não sejam elementos isolados, mas sim partes complementares da paisagem urbana e do planejamento territorial, promovendo conectividade e integração entre diferentes áreas da cidade (AHERN, 2002). Esses conceitos foram essenciais para a definição das vias foco desta pesquisa, pois orientaram a identificação de espaços com potencial para desempenhar múltiplas funções urbanas e ambientais.

Neste contexto, conforme explica Robic (2004), o método de representação por transecto é especialmente útil na geografia física porque proporciona uma visão detalhada da distribuição e da inter-relação dos elementos que compõem a paisagem ao longo de um percurso definido, os padrões de ocupação e a estrutura espacial ao longo de um eixo linear (ROBIC, 2004). A demarcação do eixo linear pode ser observada na figura 7, em linha continua na cor amarelo, e os pontos demarcados em vermelho configuram os pontos de medição.

Figura 7 – Mapa de localização e demarcação dos pontos de medição



Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

Para a elaboração dos Mapas de localização da região, foram utilizados dados de delimitação da zona urbana obtidos a partir dos dados censitários do IBGE (2022), sendo extraídos do conjunto apenas os bairros Verde Lar e Vale do Gavião (DANTAS, 2025). Os dados da malha viária foram obtidos da *Overture Maps* (Overture Maps Foundation, 2025) que fornece dados abertos divididos em seis temas: endereços, construções, transporte, divisões política-administrativas e pontos de interesse.

Para esse estudo, foram baixados dados do tema Transporte para todo o município de Teresina, sendo posteriormente utilizado ferramentas de geoprocessamento para realizar análise espacial a fim de obter apenas as vias contidas dentro da zona urbana da cidade. Essas vias foram posteriormente categorizadas em vias residências e terciárias, para refletir a hierarquia da malha viária (DANTAS, 2025).

O trajeto foi dividido em oito pontos de medição (tabela 1), sendo quatro pontos em zonas arborizadas do bairro Verde Lar e quatro pontos em zonas não arborizadas do bairro Vale do Gavião, permitindo assim uma comparação direta entre os ambientes.

Quadro 2 – Localização dos pontos de medição

PONTO	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	REFERÊNCIA
1	Eixo da av. São Gonçalo, nas imediações da Rua São José, frente a Igreja Pentecostal	-5.046679 S -42.731200 W	Sentido Sul-Norte
2	Eixo da av. São Gonçalo, nas imediações da Rua São Vicente, próximo ao Comercial Rêgo	-5.043107 S -42.733313 W	
3	Eixo da av. São Gonçalo, nas imediações da Av. Nicanor Barreto, frente ao Balão Bar	-5.041591 S -42.734117 W	
4	Eixo da av. São Gonçalo, nas imediações da Av. Nicanor Barreto, frente ao Balão Bar	-5.037592 S -42.736443 W	
5	Eixo da rua do Contorno Rodoviário, frente a Escola Municipal Jornalista Deoclécio Dantas	-5.034124 S -42.737344 W	
6	Eixo da rua do Contorno Rodoviário, frente a Escola	-5.030359 S -42.738368 W	

	Municipal Jornalista Deoclécio Dantas		
7	Eixo da rua do Contorno Rodoviário, nas imediações da Rua Médico Arthur Assunção, frente a Pizzaria Favorita	-5.023841 S -42.742090 W	
8	Eixo da rua do Contorno Rodoviário, nas imediações da Av. Luzia de Andrade	-5.021317 S -42.745892 W	

Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Figura 8 – Registro dos pontos de medição da Av. São Gonçalo no bairro Verde Lar.
Registro 8A localização do P1, Registro 8B localização do P2, Registro 8C
localização do P3, Registro 8D localização do P4.



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

A figura 8A, corresponde ao ponto 1 (P1), nessa área há presença de poucas árvores e está distante 486 metros do ponto 2; a figura 8B corresponde ao ponto 2 (P2), uma das áreas mais arborizadas do bairro, distante 100 metros do ponto 3; a

figura 8C corresponde ao ponto 3(P3), localizado a 556 metros do ponto 4, e a figura 8D corresponde ao ponto 4 (P4). Esses pontos representam os locais de medição em áreas arborizadas do eixo da Av. São Gonçalo do bairro Verde Lar. Nesse trecho de medição, do P1 ao P4, a largura da calha viária possui uma média de 20 a 23m de largura, e cerca de 1km de extensão. As medidas foram baseadas em mapas e dados cartográficos da Secretária de Planejamento – SEMPLAN.

A configuração topográfica do eixo viário da Av. São Gonçalo é plana com alguns pontos de relevo acentuado. Do ponto 1 ao ponto 2 o terreno é acidentado, apresentando desnível na faixa de 2m de altura entre as vias. Do ponto 2 ao ponto 4 o terreno é plano. No local há presença de vegetação de variados extratos, o ponto 2 é o local que apresenta maior sombreamento, devido a copa das árvores serem mais frondosas.

Figura 9 – Registro dos pontos de medição da Rua do Contorno Rodoviário no bairro Vale do Gavião.



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

As figuras 9E, 9F, 9G, e 9H, representam os locais de medição em áreas não

arborizadas do eixo da Rua do Contorno Rodoviário do bairro Vale do Gavião. A figura 9E representa o local de medição do ponto 5 (P5); a figura 9F representa o ponto 6 (P6); a figura 9G representa o ponto 7 (P7); a figura 9H representa o ponto 8 (P8). Em todos os trechos do desde o P1 até o P8 não há pavimentação no eixo interno da via. Do ponto 1 ao ponto 4 (Verde Lar) o solo apresenta algumas áreas com forrações de gramíneas, plantas rasteiras e solo exposto. Do ponto 5 ao ponto 8 (Vale do Gavião) o solo é mais argiloso e existem poucas áreas com alguma cobertura vegetal, o solo é exposto, desnudo.

O local de medição do ponto 5 (P5) no Vale do Gavião está distante aproximadamente 426m do ponto de medição número 4 (P4). Do P5 ao P6 a distância entre pontos é de 632m, do ponto 6 ao ponto 7 a distância é 1,5km e do P7 ao P8 a distância é de aproximadamente 500m. As distancias entre pontos e da extensão do percurso de medição foram baseadas em mapas e dados cartográficos da Secretaria de Planejamento – SEMPLAN, como mencionado anteriormente.

Figura 10 –área de transição entre os bairros Verde Lar e o Vale do Gavião.



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

O trecho de transição entre bairros é realizado por via de pavimentação asfáltica e está situado entre os pontos P4 e P5. Nos demais locais dos pontos de medição não há pavimentação no eixo interno da via, o solo é exposto, desnudo, conforme mencionado anteriormente. A largura da calha viária em todo o trecho percorrido do bairro Vale do Gavião, varia de 25 a 28m. A via está consolidada em terreno de topografia plana, apresentando apenas algumas áreas com desníveis ao longo da via.

Na terceira etapa da pesquisa, após a realização das visitas in loco e do mapeamento das vias, procedeu-se à execução da prática de campo. Essa fase incluiu a medição de temperatura e umidade relativa do ar, visando analisar as condições microclimáticas dos oito pontos previamente selecionados. O período escolhido para a coleta de dados compreendeu os meses de agosto a novembro, caracterizados por altas temperatura do ar atmosférico e baixos índices de umidade relativa do ar em Teresina, o que justifica sua escolha estratégica.

As medições foram realizadas durante sete dias consecutivos de cada mês (Tabela 2), em quatro horários padrão: 9h, 12h, 15h e 18h (horário de Brasília), de forma a captar as variações térmicas ao longo do dia.

Quadro – Organização das medições em campo

MESES	DIAS	HORÁRIOS
agosto	18,19,20,21,22,23,24.	9h,12h,15h,18h
setembro	11,12,13,14,15,16,17.	9h,12h,15h,18h
outubro	20,21,22,23,24,25,26.	9h,12h,15h,18h
novembro	02,03,04,05,06,07,08.	9h,12h,15h,18h

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Conforme mencionado, a escolha deste período é estratégica devido ao registro das altas temperaturas, característicos do período do B.R.O-BRÓ no Piauí, época do ano que abrange os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, caracterizando-se por temperaturas extremamente elevadas (ARAUJO, 2014). Contudo, o foco desta investigação está centrado nos meses de agosto a novembro

Durante o B.R.O. BRÓ, é comum que as temperaturas atinjam valores acima da média. De acordo com informações divulgadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em agosto de 2023 por exemplo, a capital piauiense registrou a temperatura de 38,8°C no dia 21, considerada a segunda maior para o mês de agosto desde 2003 (INMET, 2023). Reforçando o aquecimento intenso típico desse período foi registrado neste mesmo período no ano de 2024, nos meses de setembro e outubro, temperatura máxima média acima de 39,0°C, números acima da climatologia da estação convencional (1991-2020).

Durante o período de coleta dos dados da pesquisa, não houve registros de precipitação ou condições adversas. Oke (1973) salienta que medições realizadas em condições atmosféricas favoráveis, como ventos fracos, ausência de nuvens e inexistência de precipitação pluviométrica, minimizam interferências ambientais e proporcionam resultados mais precisos.

Para as medições de temperatura e umidade, foram utilizados aparelhos termo-higrômetro módulos ESP-32 NodeMcu, integrada a um sensor de umidade e temperatura DHT11, que se comunicam via cabo Micro-USB conectados diretamente a um aparelho celular. Os equipamentos foram montados e testados previamente, comparando os dados com duas estações oficiais, a estação meteorológica da Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária (EMPRAPA), situada no bairro Embrapa e os dados da Sala de Monitoramento e Previsão de Eventos Climáticos Extremos, da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh).

O equipamento de termo-higrômetro com sensor externo foi posicionado em um suporte de madeira, improvisado, fixo na janela do veículo, a uma distância de 2.00 metros do solo, conforme orienta Araújo (2014). O sensor foi protegido por uma caixa de plástico rígido para preservar a integridade dos componentes, durante os registros no transecto móvel.

Figura 11 – Registro do suporte e equipamento acoplado em veículo (A) e (B).



Fonte: elaborado pelas autoras (2024)

O trajeto percorrido foi realizado por veículo automotor, a uma velocidade média de 30km/h, com deslocamento partindo do ponto um (P1) ao ponto oito (P8) no sentido Sul-Norte, partindo do Bairro Verde Lar sentido Bairro Vale do Gavião. Ao chegar à localização de cada ponto, estacionava-se o veículo nas proximidades da área de medição, enquanto era realizado o deslocamento a pé, pelo pesquisador, até o ponto fixo de coleta.

Durante esse deslocamento, o equipamento permaneceu ligado, contabilizando as medições sem interrupções, o que garantiu a manutenção da sequência de dados. Para cada ponto fixo, foi calculada a média dos valores registrados durante o tempo de permanência no local, visando obter um dado representativo das condições microclimáticas do ambiente.

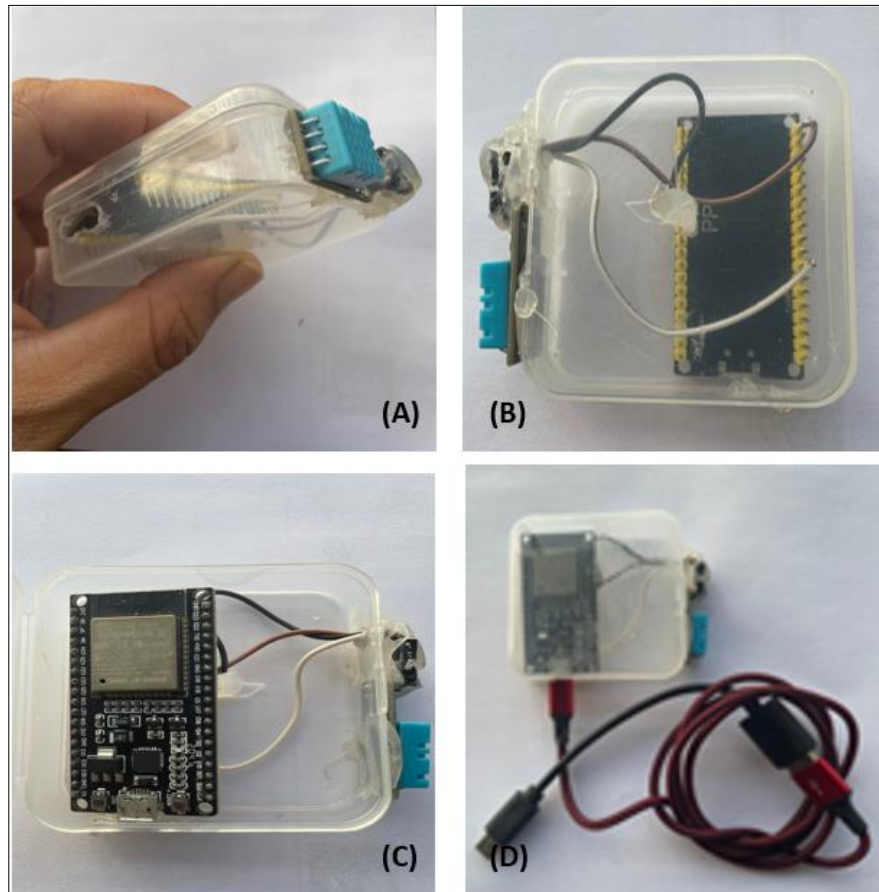
Figura 12 – Registro das medições em pontos fixos. (A) Medição realizada em local arborizado; (B) Medição realizada em local não arborizado.



Fonte: elaborado pelas autoras (2024)

Para a montagem do Termo-higrômetro foram utilizados componentes eletrônicos como o módulo ESP-32 NodeMcu, uma placa de desenvolvimento que combina o chip ESP32, um System-on-a-Chip (SoC) com pilha do protocolo TCP/IP integrada. Isso permite a implementação do acesso à rede Wi-Fi com qualquer microcontrolador, utilizando comunicação via cabo Micro-USB conectado diretamente a um celular. O módulo ESP-32 possui dimensões de 52x28x5mm (ignorando-se os pinos) e pesa aproximadamente 9g.

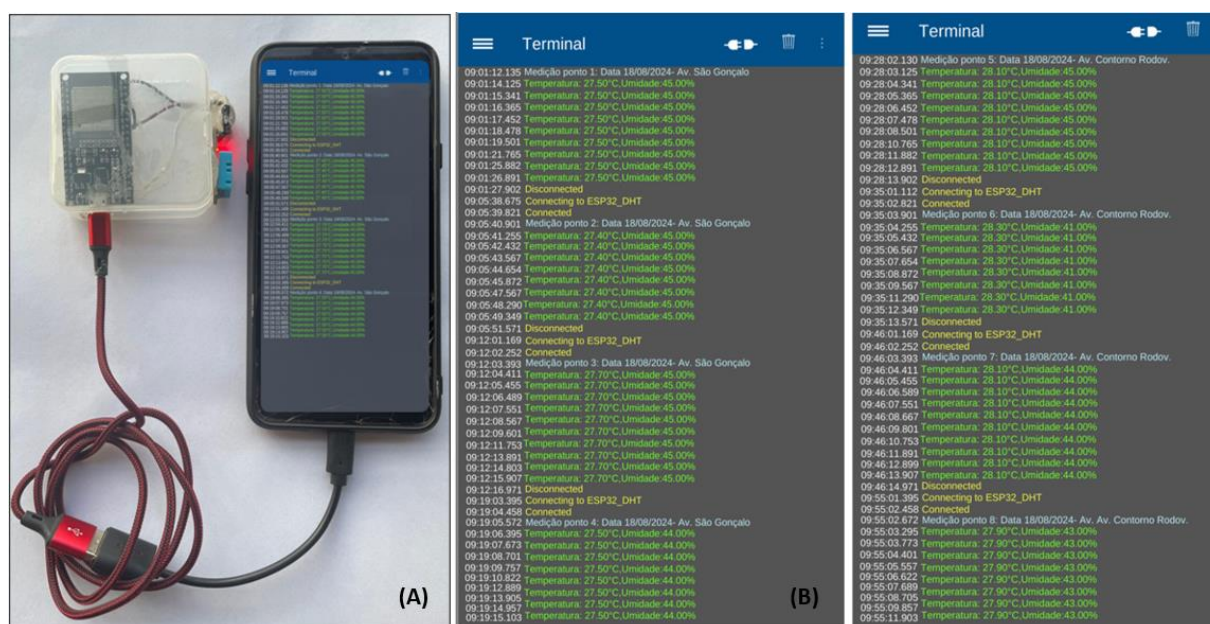
Figura 13 – Registro dos componentes do equipamento Termo-higrômetro: imagem (A) sensor DT11; imagem (B) placa ESP-32; imagem (C) caixa com equipamentos montados; imagem (D) equipamento com cabo USB



Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

O sensor DHT11 (figura 13.A) foi instalado na parte externa da caixa. Este é um sensor de umidade e temperatura de baixo custo, capaz de medir a temperatura do ar entre 0 e 50 °C e a umidade entre 20 e 90%. Ele possui um sensor capacitivo para medir a umidade e um termistor NTC para medir a temperatura. As dimensões do DHT11 são aproximadamente 23x12x5 mm (incluindo terminais) e o peso é de 1,5 g, o que facilita seu manuseio.

Figura 14 – Registro da Interface do aplicativo Serial bluetooth conectado ao aparelho de celular (A) interface do aplicativo Serial bluetooth (B)



Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

As faixas de medição do DHT11 são de 20 a 90% UR para umidade e de 0 a 50 °C para temperatura (figura 14.A) com precisão de $\pm 5,0\%$ UR para umidade e $\pm 2,0$ °C para temperatura, com tempo de resposta inferior a 5 segundos. O equipamento funciona conectado a um cabo USB no aparelho celular através de um aplicativo serial bluetooth terminal para Android, que realiza leituras sucessivas e armazena as informações coletadas na base de dados em arquivos de texto.

A quarta etapa correspondeu aos procedimentos de análise dos dados coletados. Inicialmente, os dados foram organizados e tabulados em planilhas utilizando o software Microsoft Excel 2013. Em seguida, foram elaborados gráficos e tabelas comparativas para facilitar a visualização das variações de temperatura e umidade entre os pontos arborizados e não arborizados.

A análise contemplou, ainda, o cálculo de dois índices climáticos: o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), conforme metodologia proposta por Nóbrega e Lemos (2011), e o Índice de Desconforto Térmico (IDT), baseado nos parâmetros definidos por Santos (2011). De acordo com Shashua-Bar e Hoffman (2000) o resfriamento em áreas verdes de pequenas dimensões ocorre principalmente devido ao sombreamento

proporcionado pela vegetação, mas ressaltam que outros fatores também influenciam, como a capacidade da vegetação de limitar a penetração da radiação solar. Esses indicadores permitiram avaliar os resultados relacionados ao nível de conforto térmico proporcionado pela vegetação urbana e os efeitos da arborização sobre o microclima nas áreas estudadas.

Segundo Nobrega e Lemos (2011), o ITU é um índice amplamente utilizado em regiões tropicais, principalmente por sua praticidade e aplicabilidade em ambientes externos. O índice permite quantificar o grau de desconforto térmico (ou *stress térmico*) a partir da combinação dos valores de temperatura e umidade relativa do ar, através da fórmula do ITU assim descrita:

$$ITU = 0,8 \times T_{ar} + (U \times T_{ar} / 500)$$

(Eq. 1)

Onde:

- T = Temperatura do ar (em °C)
- UR = Umidade relativa do ar (em %)

Este índice foi aplicado aos dados coletados nos pontos de medição para identificar os níveis de conforto / desconforto térmico nas áreas com e sem arborização. Os critérios de classificação do ITU são apresentados da seguinte forma:

Quadro 3 – critérios de classificação do ITU

ITU °C	ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE
confortável	21<ITU<24
levemente confortável	21<ITU<26
extremamente desconfortável	ITU<26

Fonte: Adaptado de Nobrega e Lemos (2011), elaborado pelas autoras (2025).

Para complementar a análise, foi utilizado também o Índice de Desconforto Térmico (IDT), cuja equação permite calcular o nível de desconforto percebido pelos

indivíduos a partir da interação entre temperatura e umidade. A fórmula utilizada, conforme Santos (2011), é:

$$IDT = T - (0,55 - 0,0055 \times UR) \times (T - 14,5)$$

(Eq. 2)

Onde:

- T = Temperatura do ar (em °C)
- UR = Umidade relativa do ar (em %)

Esse índice também foi aplicado aos dados obtidos em campo e possibilitou identificar as variações do desconforto térmico entre os diferentes pontos analisados. Os critérios de classificação do IDT (Quadro 2), foram adaptados de Santos (2011) os quais orientam a interpretação dos resultados e a determinação dos níveis de desconforto térmico nos locais pesquisados.

Quadro 4 – Critérios de classificação dos níveis de Desconforto Térmico em relação ao IDT

FAIXAS	ÍNDICE DE DESCONFORTO TÉRMICO- IDT °C	NÍVEL DE DESCONFORTO TÉRMICO
1	IDT<14,9	desconfortável
2	15<IDT>19,9	confortável
3	20> IDT>26,4	confortável parcial
4	IDT>26,5	desconfortável

Fonte: Adaptado de Santos (2011), elaborado pelas autoras (2025).

Os procedimentos de amostragem foram estruturados através da análise estatística e representados em tabelas e gráficos, no qual, cada episódio mensal somou 244 mensurações móveis (num período de sete dias consecutivos, em quatro horários distintos, em 8 pontos do corredor VL-VG) e 64 mensurações nos pontos fixos, da média de temperatura e umidade. Somando-se o período de quatro meses houveram 976 mensurações móveis e 448 mensurações fixas.

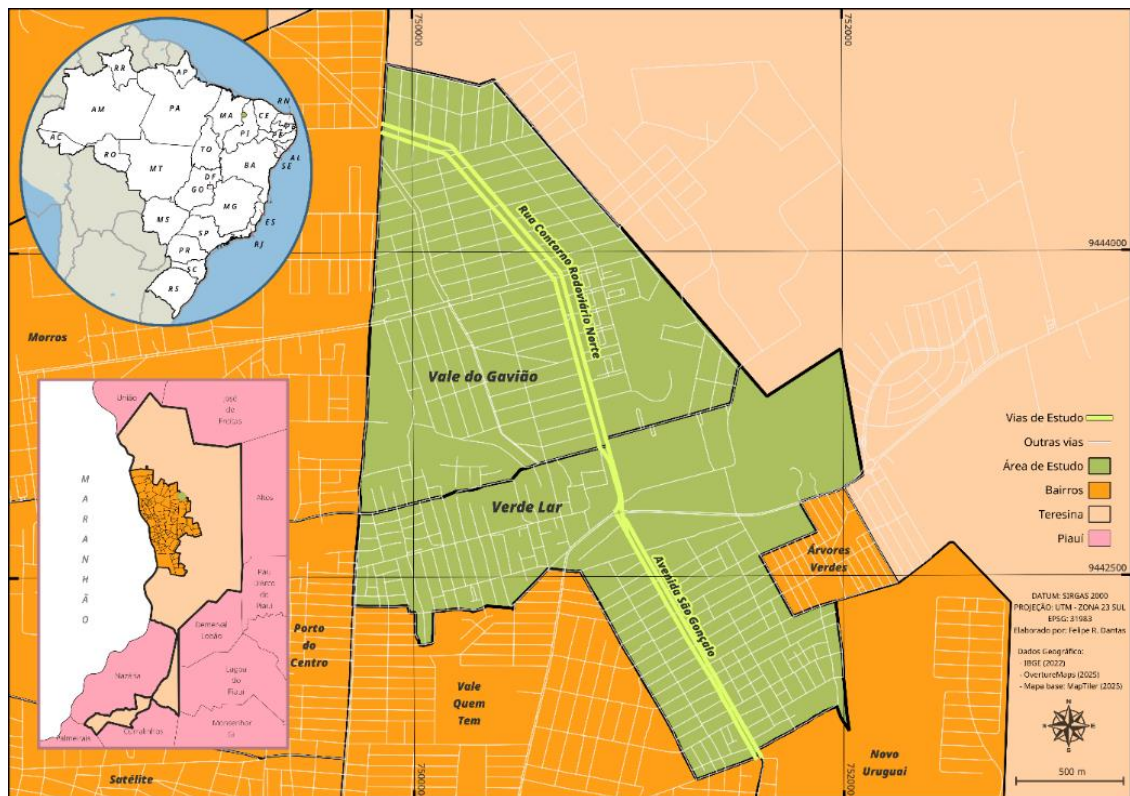
As informações do período de mensuração climatológica do transecto móvel, permitiram uma compreensão detalhada dos padrões térmicos e de umidade ao longo do corredor Verde Lar (VL) e Vale do Gavião no período estudado.

4 ÁREA DE ESTUDO

4.1 A cidade de Teresina

Teresina, a capital do estado do Piauí, está localizada na região Nordeste do Brasil, nas margens dos rios Parnaíba e Poti. Possui uma área territorial equivalente a 1.391,293 km² (IBGE, 2022). Distando cerca de 350 km do litoral piauiense, a cidade de Teresina encontra-se conurbada com a cidade de Timon-MA (ALBUQUERQUE, 2012). Juntas somam mais de 1 milhão de habitantes e estão incluídas na Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina- RIDE (TERESINA, 2024).

Figura 15 – Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

Entre os anos de 2010 e 2022, a população de Teresina foi estimada em 866.300 habitantes, a capital piauiense registrou um aumento populacional de 51.861 habitantes, representando um crescimento relativo de 6,37% nesse período, e densidade demográfica de 622,66 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2022). No ano de 2024, o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística-IBGE, divulgou as estimativas da população residente no Brasil e unidades de Federação, neste documento, a cidade de Teresina apresentou uma população estimada em 902.644 mil habitantes (IBGE, 2024).

Quadro 5 – Distribuição da população por bairro em Teresina-PI.

POSIÇÃO	BAIRRO	NUMERO DE HABITANTES
1°	Angelim	43.056
2°	Itararé	31.840
3°	Mocambinho	24.103
4°	Santa Maria	21.914
5°	Parque Brasil	16.968
16°	Verde Lar	11.544
32°	Vale do Gavião	8.184

Fonte: IBGE (2024), elaborado pelas autoras (2025).

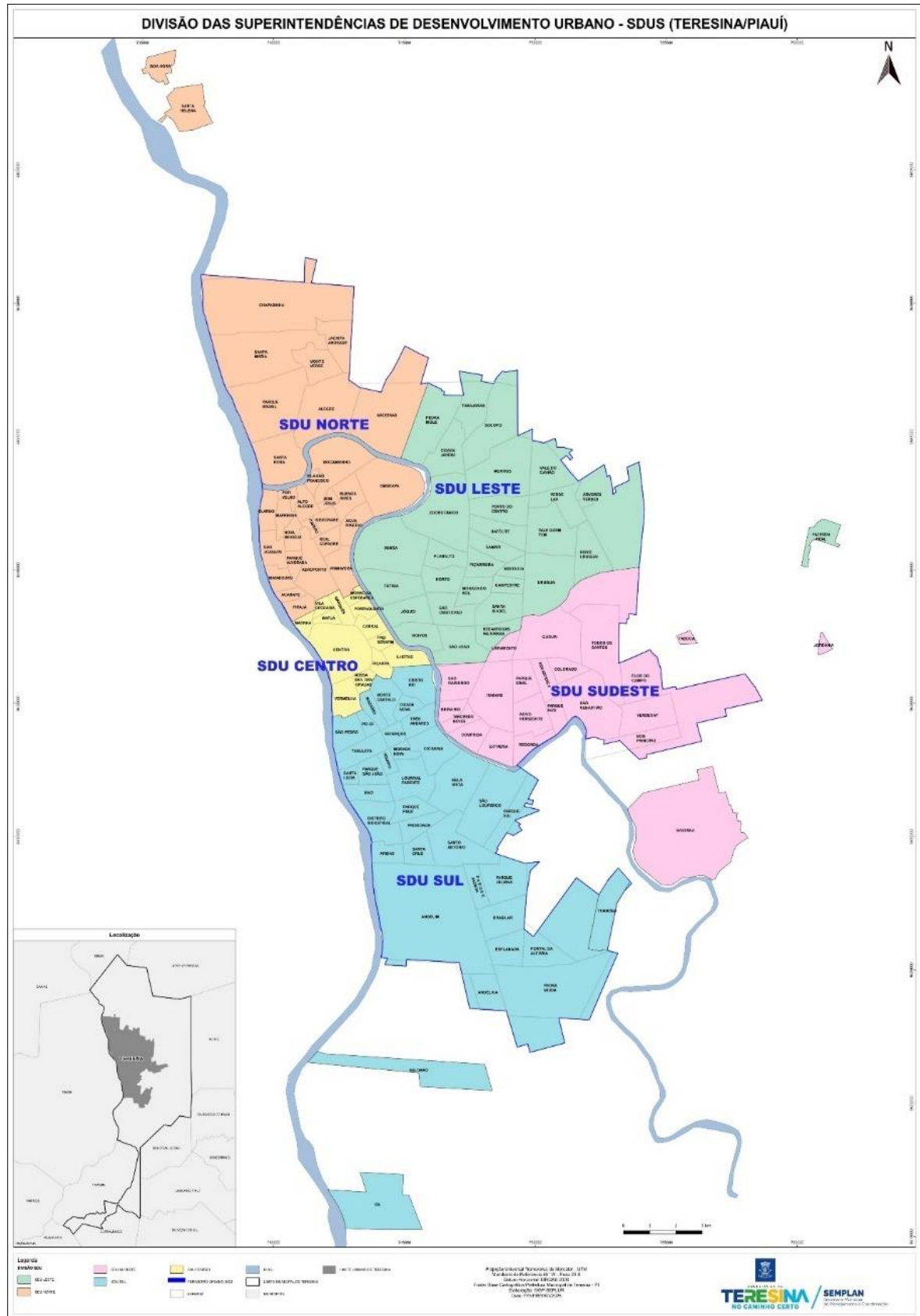
O crescimento populacional em Teresina, especialmente nos bairros destacados (Quadro 4) apresenta desafios significativos para o planejamento urbano. Sabe-se que a expansão horizontal desordenada, crescente nas últimas décadas, têm resultado em ocupações irregulares e altas demandas por infraestrutura básica, como saneamento, transporte e equipamentos públicos. Araujo, (2014) salienta que a intensificação das atividades dos setores secundário e terciário, ao longo dos anos, contribuiu não só para o crescimento populacional de Teresina, mas também para a ampliação e complexificação do seu tecido urbano.

Para auxiliar a gestão e aproximar os serviços públicos da população, a cidade de Teresina passou a contar com um modelo de gestão urbana descentralizada a partir da Lei nº 2.960/2000, que instituiu as Superintendências de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente-SDUs (TERESINA, 2025). Posteriormente, visando corresponder as demandas crescentes por infraestrutura e ordenamento territorial, o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) da cidade de Teresina foi reformulado por meio da Lei nº 5.481/2019, e passou a adotar um modelo de organização territorial com o objetivo de adequar o desenvolvimento urbano às especificidades de cada região da cidade.

Inicialmente as SDUs eram divididas em três regiões: Centro-Norte, Leste-Sudeste e Sul. Com a Lei Complementar nº 5.566/2021, essas superintendências foram reestruturadas e passaram a ser denominadas Superintendências de Ações Administrativas Descentralizadas -SAADs (TERESINA, 2025).

As SAADs têm como função principal planejar e executar ações relacionadas ao desenvolvimento urbano, atuando diretamente em serviços como fiscalização, obras públicas, urbanismo, limpeza urbana, administração de feiras, mercados e cemitérios, além do controle de atividades econômicas informais (TERESINA, 2025). As superintendências se dividem em: SAAD Leste, SAAD Sudeste, SAAD Centro, SAAD Norte e SAAD Sul, cada superintendência tem como responsabilidade o planejamento e a execução das ações urbanas em sua respectiva região.

Figura 16 - Mapa das zonas administrativas do município de Teresina/PI.



Considerando que o município possui áreas com características distintas, o PDOT, propõe um Modelo de Ordenamento Territorial, que segmenta a cidade em zonas com atributos semelhantes, de modo a compartilhar princípios e estratégias de desenvolvimento integradas (TERESINA, 2019).

O PDOT (2019) adota o macrozoneamento territorial urbano como instrumento para orientar o uso e a ocupação do solo, considerando a diversidade e complexidade das características da cidade. Para isso, o território municipal foi dividido em quatro macrozonas principais: Macrozona de Ocupação Moderada, Macrozona de Ocupação Condicionada, Macrozona de Desenvolvimento e Macrozona de Interesse Ambiental. Cada uma dessas macrozonas possui diretrizes específicas de planejamento, conforme os objetivos estratégicos definidos no plano.

Além disso, as Macrozonas foram subdivididas em zonas especiais, que orientam intervenções mais específicas de acordo com suas funções urbanas e socioambientais. São elas: Zonas Especiais de Interesse Cultural (ZEIC), Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), Zonas Especiais para Plano Específico de Urbanização (PEU), Zonas Especiais de Uso Sustentável (ZEUS), Áreas de Preservação Permanente (APP) e as Zonas Especiais de Interesse Institucional (ZEII) (TERESINA, 2019).

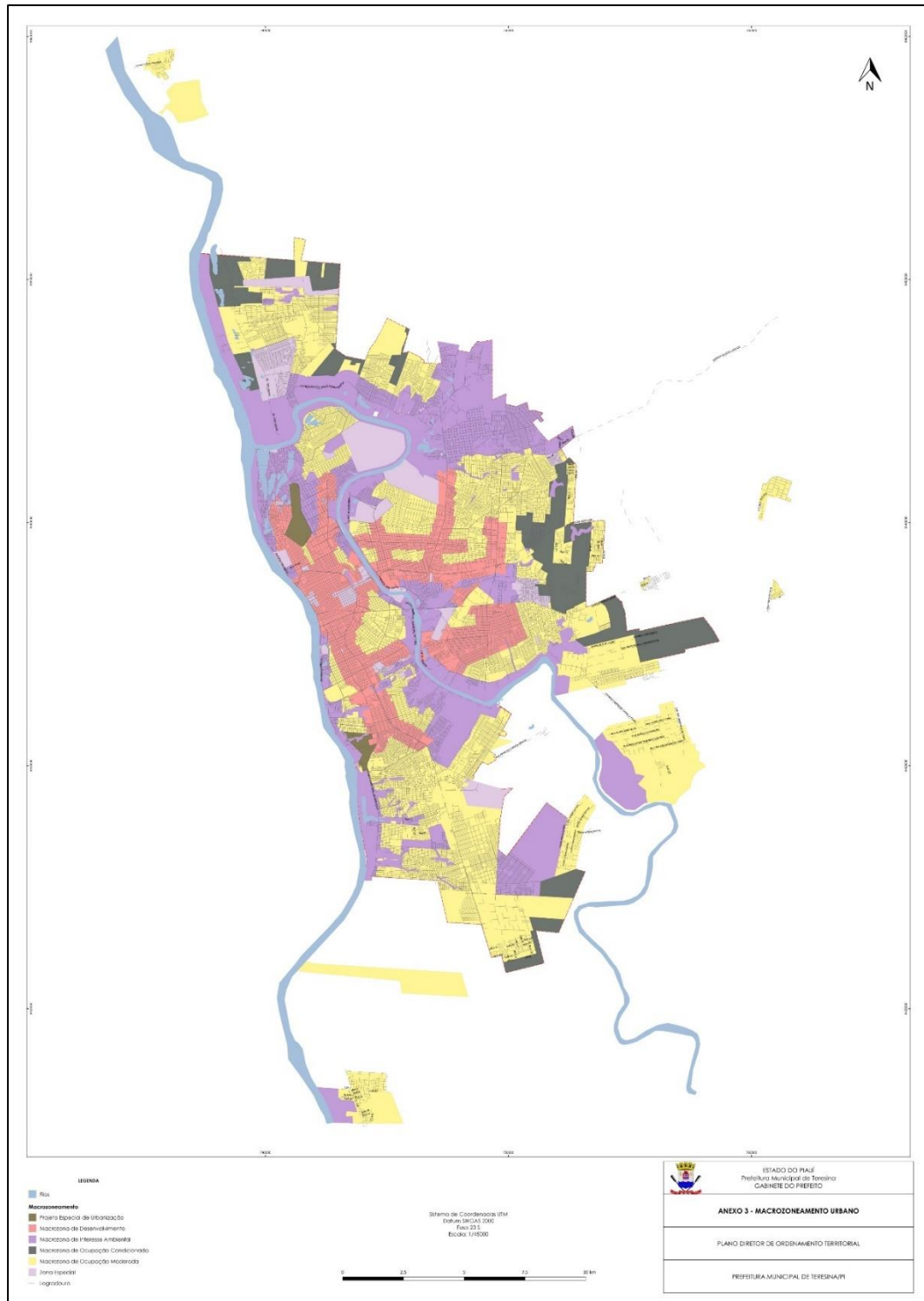
De acordo com a Lei nº 5.481/2019, que institui o PDOT de Teresina, a Macrozona de Interesse Ambiental tem como finalidade principal orientar a ocupação de áreas ambientalmente sensíveis. O texto legal estabelece que:

Art. 84. A Macrozona de Interesse Ambiental tem os seguintes objetivos:
I - Compatibilizar o uso e ocupação do solo às limitações ambientais;
II- Garantir ocupação com média e baixa densidades, salvo quando comprovadamente o empreendimento não agravar a situação atual nem houver risco à população que irá residir;
III- Evitar novas ocupações irregulares e desordenadas;
IV- Promover a requalificação ambiental de fundos de vales e áreas inundáveis;
V- Promover ações para requalificação urbanísticas das áreas, com projetos estruturantes de drenagem, saneamento e moradia digna para as áreas críticas e já ocupadas;
VI - Preservar e valorizar as margens dos rios Parnaíba e Poti. (TERESINA, 2019, p. 24).

Além disso, o artigo 85 complementa que:

As Zonas de Interesse Ambiental deverão ser ocupadas mediante regras específicas que garantam o não agravamento das condições de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e evitem a criação ou ampliação de situações de riscos de desastres” (TERESINA, 2019, p. 24-25).

Figura 17 - Mapa de Macrozoneamento do município de Teresina/PI.



Fonte: Semplan (2025) manipulado pelas autoras (2024).

Além disso, as Macrozonas foram subdivididas em zonas especiais, que orientam intervenções mais específicas de acordo com suas funções urbanas e socioambientais. São elas: Zonas Especiais de Interesse Cultural (ZEIC), Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), Zonas Especiais para Plano Específico de Urbanização (PEU), Zonas Especiais de Uso Sustentável (ZEUS), Áreas de Preservação Permanente (APP) e as Zonas Especiais de Interesse Institucional (ZEII) (TERESINA, 2019).

De acordo com a Lei nº 5.481/2019, que institui o PDOT de Teresina, a Macrozona de Interesse Ambiental tem como finalidade principal orientar a ocupação de áreas ambientalmente sensíveis. O texto legal estabelece que:

Art. 84. A Macrozona de Interesse Ambiental tem os seguintes objetivos:

- I - Compatibilizar o uso e ocupação do solo às limitações ambientais;
- II- Garantir ocupação com média e baixa densidades, salvo quando comprovadamente o empreendimento não agravar a situação atual nem houver risco à população que irá residir;
- III- Evitar novas ocupações irregulares e desordenadas;
- IV- Promover a requalificação ambiental de fundos de vales e áreas inundáveis;
- V- Promover ações para requalificação urbanísticas das áreas, com projetos estruturantes de drenagem, saneamento e moradia digna para as áreas críticas e já ocupadas;
- VI - Preservar e valorizar as margens dos rios Parnaíba e Poti. (TERESINA, 2019, p. 24).

Além disso, o artigo 85 complementa que:

As Zonas de Interesse Ambiental deverão ser ocupadas mediante regras específicas que garantam o não agravamento das condições de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e evitem a criação ou ampliação de situações de riscos de desastres” (TERESINA, 2019, p. 24-25).

No contexto dessa ordenação, o bairro Vale do Gavião está inserido na chamada Macrozona de Interesse Ambiental, e nas Zonas Especiais de Uso Sustentável (ZEUS). Parte do bairro Verde Lar, também está contido na macrozona de Interesse ambiental. São áreas classificadas como ambientalmente frágeis, com risco de alagamentos e inundações, por esse motivo, o PDOT orienta que sejam desestimuladas novas ocupações e o aumento da densidade populacional nessas regiões (TERESINA, 2019).

4.2 O bairro Verde Lar

O bairro Verde Lar teve origem na década de 1990, fruto da ocupação de áreas irregulares. Inicialmente conhecido como *Vila Santa Bárbara*, era habitado por pouco mais de 100 famílias em 1991, conforme dados históricos da população residente (TERESINA, 2018). A partir dos anos 2000, nota-se uma intensificação significativa da urbanização, com aumento expressivo da densidade de construções.

O Bairro Ver Lar está situado na região da Zona Leste da cidade de Teresina. Limita-se no sentido Norte, com o bairro Vale do Gavião, no sentido Sul com os bairros Vale do Gavião Vale Quem Tem / Novo Uruguai, no sentido Leste com o bairro Árvores Verdes e no sentido Oeste limita-se com os bairros Porto do Centro / Vale Quem tem (TERESINA, 2018).

Figura 18 – Mapa de localização do Bairro Verde Lar

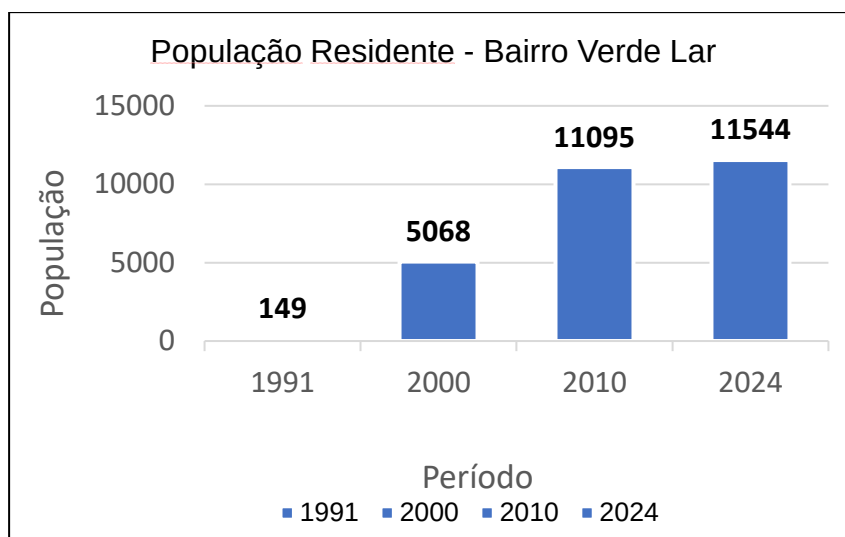


Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

Apresenta uma área de 1,71km² e densidade demográfica 64,9 hab./hectare. Segundo dados da Secretária Municipal de Planejamento-SEMPPLAN (2018), no ano

de 2010 a população do bairro representava 1,45% da cidade de Teresina e ocupava a 20ª posição, sendo que na última década a população aumentou expressivamente.

Figura 19 – Gráfico de população residente-1991 a 2024



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

No ano de 2024, o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística-IBGE, divulgou as estimativas da população residente no Brasil e unidades de Federação, neste documento, o bairro Verde Lar apresentou uma população estimada de 11.544 mil habitantes ocupando a 16ª posição (IBGE, 2024).

O bairro Verde Lar (VL) dispõe de infraestrutura urbana básica, como rede elétrica, abastecimento de água, coleta de lixo, serviço de transporte público com linhas de ônibus regulares, além de iluminação pública nas vias (TERESINA, 2023). Quanto ao traçado viário, o bairro conta com vias locais pavimentadas e as vias principais asfaltadas. O eixo viário Principal é a Av. São Gonçalo, que se conecta com a Avenida Hugo Bastos no sentido Sul, e a Rua do Contorno Rodoviário no sentido Norte. Apesar da presença de serviços essenciais, o bairro ainda carece de investimentos em áreas de lazer e convivência.

Os equipamentos de lazer existente no bairro Verde Lar, atualmente consistem em academias populares, que proporcionam um espaço básico para atividades físicas ao ar livre, como alongamento e musculação com aparelhos simples (Figuras 18-A e 18-B). Contudo, essas estruturas são limitadas e não atendem integralmente às

demandas de lazer e recreação da comunidade. Faltam áreas com playgrounds, quadras poliesportivas, pistas de caminhada e ciclovias, além de espaços verdes mais amplos que possam oferecer sombra e convivência em meio à vegetação.

Figura 20 – Registro dos equipamentos de ginástica. (A) Academia popular no eixo da avenida São Gonçalo, imediações da rua São João no Bairro Verde Lar; (B) imediações da rua Santa Inês no Bairro Verde Lar;

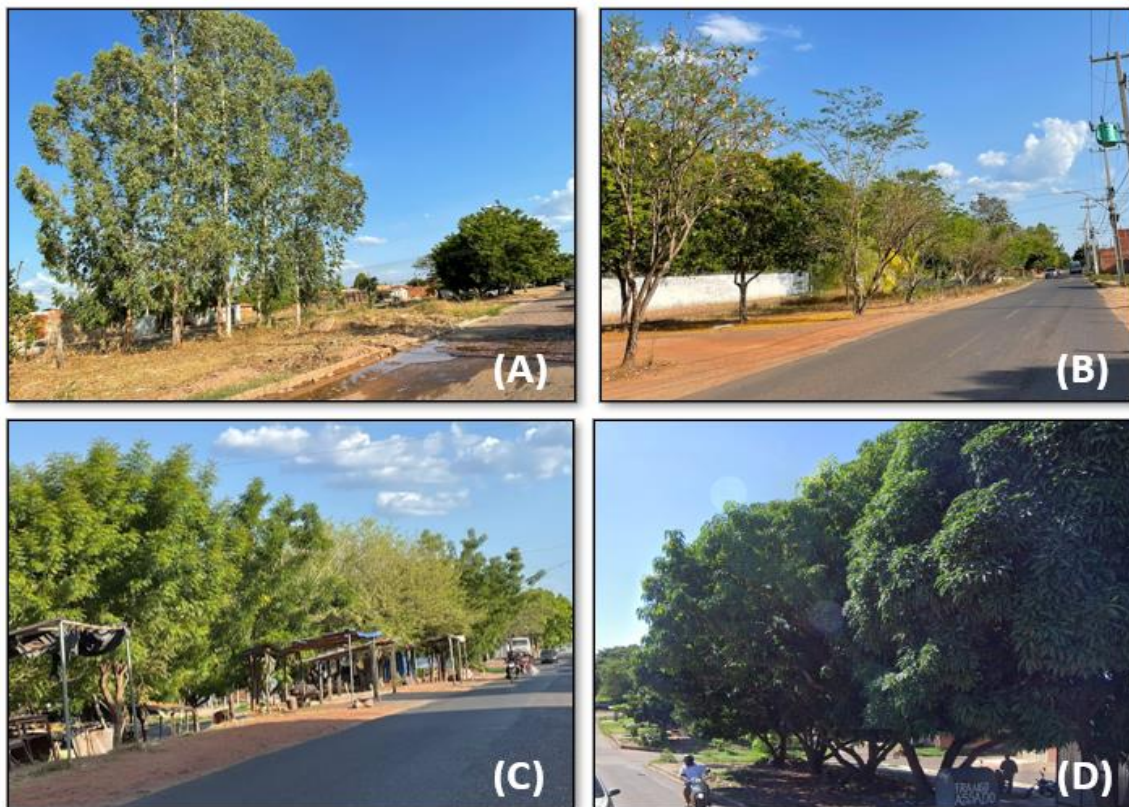


Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

A ausência de equipamentos de lazer reflete a necessidade de planejamento urbano que contemple uma infraestrutura diversificada e acessível para a comunidade. O eixo viário da Avenida São Gonçalo, no bairro Verde Lar, representa uma oportunidade estratégica para o fortalecimento da infraestrutura verde urbana. Com trechos bem sombreados por árvores de grande porte e presença de vegetação consolidada ao longo da via, a avenida já desempenha, de forma espontânea, funções importantes de bem-estar e suporte às dinâmicas cotidianas da população local.

O bairro destaca-se por sua expressiva cobertura vegetal, ao longo da avenida, composta por árvores frondosas, como mangueiras, cajazeiras, espécies arbustivas e trechos com vegetação rasteira, que proporcionam sombra abundante e contribuem significativamente para o conforto térmico local. Essa vegetação, em grande parte espontânea e preservada pelos moradores.

Figura 21 – Registro da tipologia de Arborização do Bairro Verde Lar. (A) eucalipto (B) ipê (C) neem (D) mangueira.



Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

O diagnóstico do PDAU (2023) revela uma limitada diversidade florística em todas as zonas da cidade, com cerca de 80% das árvores concentradas em apenas dez espécies. Observa-se que apenas na Zona Leste predominam espécies nativas do Cerrado e da Caatinga, enquanto há uma utilização frequente de espécies com potencial invasor em mais de 30% das zonas. Além disso, o número de árvores em Teresina está aquém do ideal, ficando abaixo da recomendação de 200 árvores por quilômetro em todas as regiões da cidade.

As espécies plantadas nos canteiros e rotatórias de todas as zonas são adequadas para a largura e configuração das vias, conforme o PDAU (2023). Dado que reforça o potencial para a implantação de corredores verdes em Teresina, oferecendo a oportunidade de ampliar as áreas arborizadas e fortalecer os benefícios ecológicos e microclimáticos na cidade.

Figura 22 – Registro do desenvolvimento de atividades econômicas locais ao longo da Av. São Gonçalo.



Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Os moradores do bairro Verde Lar utilizam os espaços sob as copas das árvores como locais de descanso, socialização e desenvolvimento de pequenas atividades econômicas (figura 20) como vendas ambulantes e serviços informais. Nesse sentido, o aproveitamento planejado dessa vegetação arbórea existente pode ser um ponto de partida para projetos de requalificação urbana, com a criação de corredores verdes, áreas de convivência e lazer que valorizem o ambiente natural já presente, promovendo não apenas a melhoria da qualidade ambiental, mas também a valorização social e econômica do bairro.

Carasek et al (2017) reforçam que essas infraestruturas verdes possuem múltiplas dimensões que além de promover melhorias no microclima urbano e ampliar a conectividade ecológica, também funcionam como elemento integrador do urbano.

4.3 O bairro Vale do Gavião

O bairro Vale do Gavião, localizado na zona leste de Teresina, surgiu a partir de um processo de ocupação urbana intensificado nas últimas décadas, especialmente a partir dos anos 2000. Seu surgimento está diretamente relacionado à expansão da malha urbana em direção a áreas periféricas, muitas vezes ainda classificadas como zonas rurais, que passaram a receber loteamentos residenciais populares.

Inicialmente, a região era caracterizada por grandes áreas de vegetação e terrenos sem infraestrutura, mas com o crescimento populacional da cidade e a demanda por moradia de baixo custo, o local começou a ser ocupado por famílias em busca de terrenos acessíveis. A urbanização foi se consolidando gradativamente, com o surgimento de ruas, construções e implantação de serviços básicos.

O bairro Vale do Gavião está situado na região da zona leste em Teresina, possui uma área total de 2,23 km², o equivalente a 223 hectares, e apresenta uma densidade demográfica de 6,75 habitantes por hectare (TERESINA, 2018). A delimitação territorial do bairro compreende o perímetro formado a partir do encontro da Rua Luiz Lopes Sobrinho com a Avenida Zequinha Freire, seguindo por esta no sentido norte até alcançar a linha do perímetro urbano. Os limites geográficos do Vale do Gavião são: Zona Rural ao norte e a Leste, bairro Verde Lar ao sul e o bairro Morros a oeste, o que reforça seu papel como uma zona de transição entre a área urbana consolidada e os espaços ainda rurais da capital.

Figura 23 – Mapa de localização do Bairro Vale do Gavião



Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

Em termos populacionais, o bairro tem apresentado um crescimento expressivo na última década. Em 2010, sua população representava apenas 0,2% do total de habitantes de Teresina, ocupando a 99ª posição entre os bairros da cidade. No entanto, entre 2010 e 2020, o número de moradores aumentou de forma significativa, atingindo uma taxa de crescimento de aproximadamente 6.75% (TERESINA, 2018). No ano de 2024, o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística-IBGE, divulgou as estimativas da população residente no Brasil e unidades de Federação, neste documento, o bairro Vale do Gavião apresentou uma população estimada de 8.184 habitantes, figurando na 32ª posição em termos de população residente.

Ao longo do tempo, desde a sua criação, a área vem sendo ocupada por diversos conjuntos habitacionais implementados pelo Programa Minha Casa Minha Vida, incluindo o Sigefredo Pacheco I, II e III, o Residencial Wilson Martins Filho e o Residencial Miriam Pacheco. No total, foram construídas 2.494 unidades habitacionais, (TERESINA, 2018).

O bairro Vale do Gavião conta com serviços básicos essenciais, como

abastecimento de água potável, rede de energia elétrica, iluminação pública e coleta de lixo, atendendo à maioria das residências. As vias internas do bairro são, em sua maioria, pavimentadas, e as principais ruas são asfaltadas, facilitando o deslocamento e a integração com os bairros vizinhos.

Figura 24 – Fotografia Aérea do bairro Vale do Gavião



Fonte: Google Earth. Manipulado pelas autoras (2024).

Um dos elementos estruturantes do bairro é o eixo viário principal, que interliga o Vale do Gavião aos bairros Verde Lar e Morros. Essa via possui características que a diferenciam das demais, com uma largura média entre 28 e 32 metros, conforme medições realizadas in loco, e uma extensão de aproximadamente 4,5 km. Trata-se de uma via ampla, com potencial para funcionar como um corredor de mobilidade urbana e espaço de convivência comunitária.

Assim como ocorre no bairro Verde Lar, os moradores do Vale do Gavião têm utilizado essa via central não apenas para circulação, mas também como espaço de comercialização local e convivência, especialmente nas áreas mais sombreadas. No entanto, a presença de árvores é mais limitada, com espécies menos numerosas e mais espaçadas entre si, o que reduz o conforto térmico e o potencial de uso da área como espaço público de lazer.

Figura 25 – Registros do bairro Vale do Gavião- outubro/ 2024.



Fonte: organizado pelas autoras (2025).

Figura 26 – Registros do bairro Vale do Gavião- março/ 2025.



Fonte: organizado pelas autoras (2025).

Os registros fotográficos foram realizados no mês de outubro (período seco-figura 25) e em março (período chuvoso-figura 26), para evidenciar as mudanças

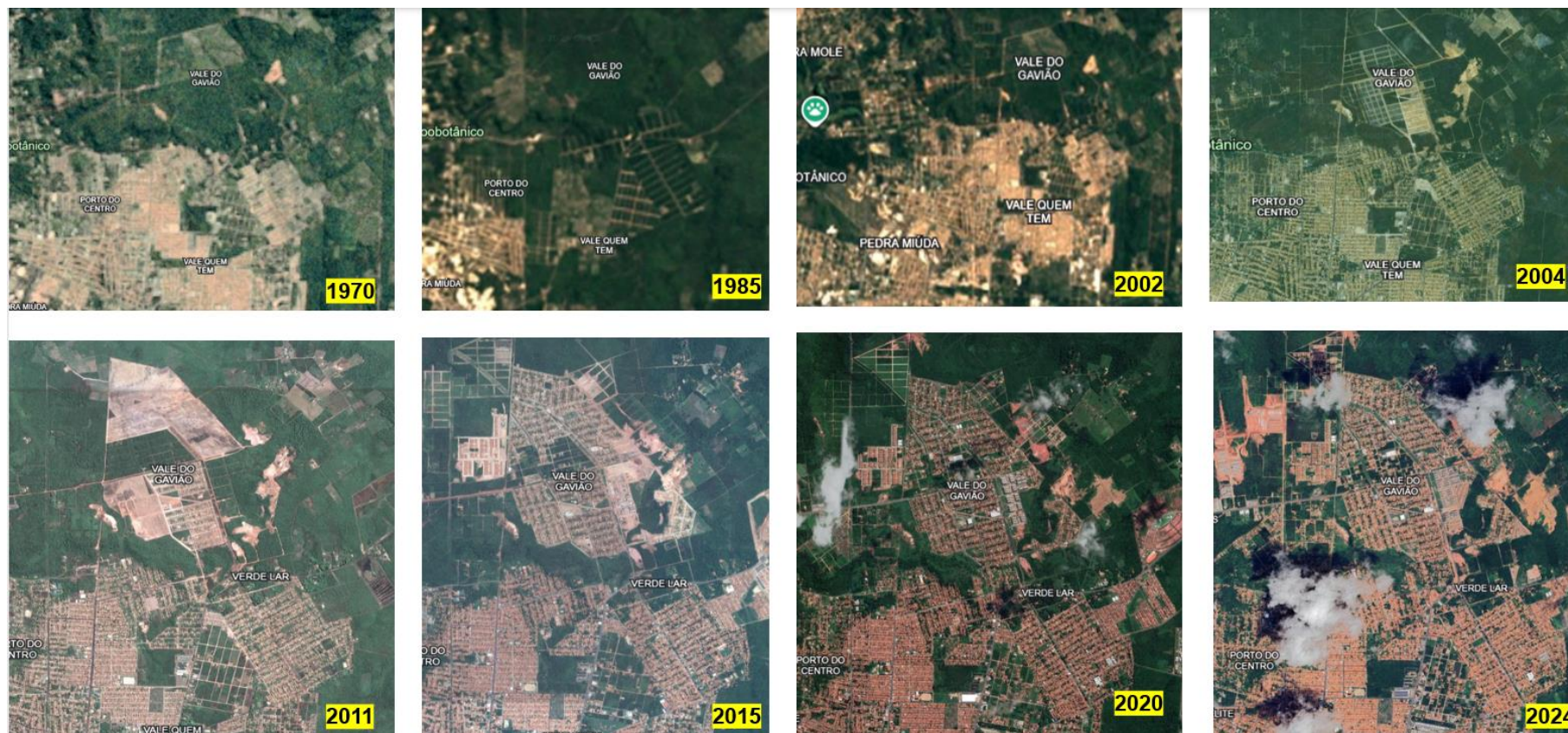
sazonais e as diferenças na qualidade ambiental do bairro entre os dois períodos. No período seco, observa-se um ambiente com vegetação escassa, solo exposto e aparência árida, com maior incidência de poeira e aspecto ressecado das áreas livres, o que contribui para o aumento da temperatura e a sensação de desconforto térmico.

Para comparar os efeitos da vegetação sobre o ambiente urbano, Shashua-Bar e Hoffman (2000) analisaram diferentes áreas verdes urbanas e também locais sem vegetação, levando em consideração variáveis como o tamanho das áreas, a forma das construções ao redor, a distância entre edificações e a morfologia do entorno

De acordo com Shashua-Bar e Hoffman (2000), embora o efeito da vegetação sobre o ambiente térmico ao seu redor seja relativamente pequeno, ele ainda é relevante e contribui para a moderação da temperatura local. No período chuvoso, a paisagem se transforma com a presença de vegetação mais densa e verdejante, atmosfera mais úmida e visualmente agradável, refletindo melhores condições microclimáticas. Essas mudanças sazonais destacam a importância da vegetação para a melhoria da qualidade ambiental urbana.

O bairro também carece de equipamentos públicos de lazer e convivência. Não apresenta em sua configuração urbana praças estruturadas, áreas verdes organizadas ou espaços recreativos adequados, reforçando assim a necessidade de intervenções urbanas planejadas que promovam sustentabilidade, acessibilidade e bem-estar coletivo.

Figura 27 – Mosaico de imagens aéreas do Bairro verde Lar e Vale do Gavião.



Fonte: Google Earth. Mosaico elaborado pelas autoras (2024)

O mosaico de registros aéreos obtidos por meio da série histórica do Google Earth, ilustra o processo de ocupação e crescimento urbano dos bairros Verde Lar e Vale do Gavião, localizados na zona leste da cidade de Teresina. A sequência de imagens, que se estende de 1970 a 2024, evidencia um padrão contínuo de expansão urbana sobre áreas anteriormente cobertas por vegetação nativa.

Observou-se um crescimento expressivo entre 2004 e 2015, período em que a mancha urbana praticamente se consolida, indicando um processo de adensamento. Já o bairro Vale do Gavião também apresenta uma expansão contínua, com parcelamento do solo visível desde as imagens de 1985. A partir de 2002, há um aumento evidente da ocupação, refletido na substituição de vegetação por malha urbana, que se intensifica ainda mais nas imagens de 2015 em diante.

Os bairros Verde Lar e Vale do Gavião são o foco deste estudo, pois estão conectados por um eixo viário linear que, além de oferecer mobilidade, possui cobertura arbórea significativa e enfrenta uma carência de equipamentos públicos de lazer. Dada essa configuração, torna-se essencial preservar os remanescentes de vegetação existentes nessas áreas, que contribuem para a qualidade ambiental e o bem-estar social da comunidade.

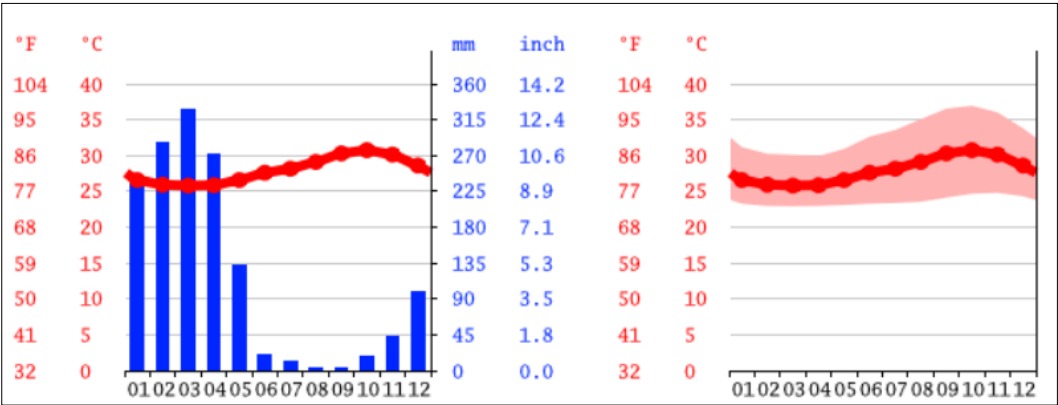
4.4 Escala climática local

A localização geográfica da cidade de Teresina lhe confere aspectos peculiares em relação à umidade relativa do ar, ao sistema de chuvas, à ausência de ventos e às altas temperaturas durante o ano todo (TERESINA, 2023, p.9). De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima de Teresina é categorizado como Aw, qualificado como tropical com estação seca no inverno (TERESINA, 2023). Isso significa que há muito menos pluviosidade no inverno do que no verão, o que influencia diretamente as dinâmicas ambientais e urbanas da cidade (CLIMATE DATA, 2025).

A temperatura média anual é de 27,9 °C, com uma variação térmica moderada de 4,9 °C entre os meses mais quentes e mais frios. O mês mais quente é outubro, com temperatura média de 30,7 °C, enquanto o mês mais frio é março, com média de

25,8 °C (Climate Data, 2025).

Figura 28 – Precipitação pluviométrica acumulada anual, entre os anos de 1991 e 2021 no município de Teresina-PI.

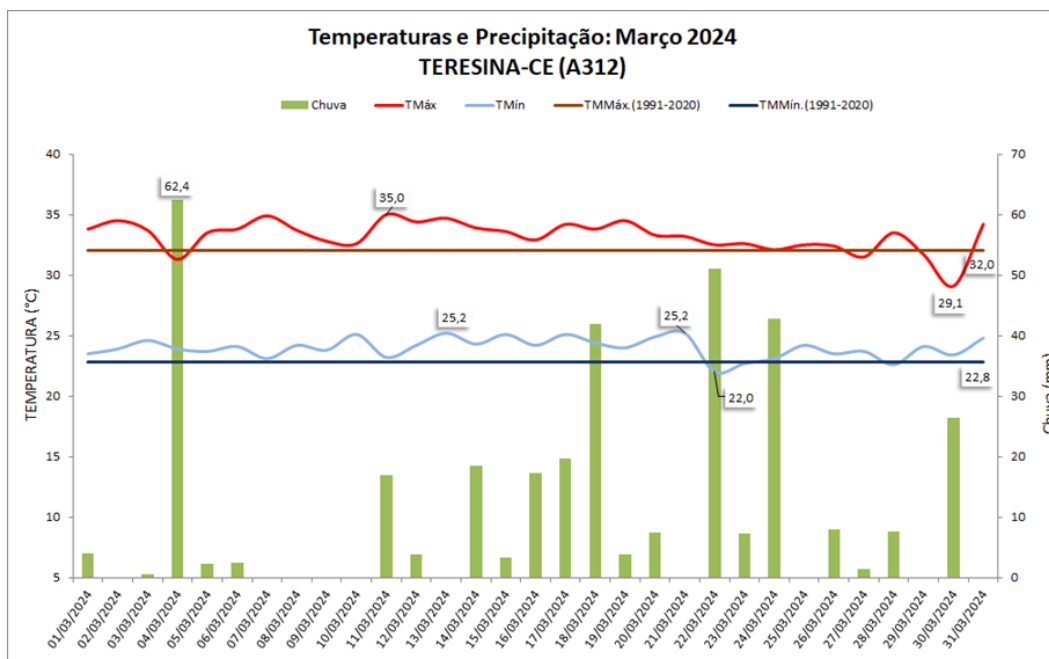


Fonte: Climate Data (2025).

A precipitação anual registrada na cidade é de aproximadamente 1.451 mm, sendo marcante a diferença entre os períodos secos e chuvosos. Existe uma diferença significativa de 325 mm entre o mês mais seco (agosto) e o mês mais chuvoso (março), indicando uma clara sazonalidade na distribuição das chuvas. O mês de março registra mais dias com precipitação, e o mês de agosto apresenta cerca de 25,8 dias secos (Climate Data, 2025).

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, em março de 2024, a cidade de Teresina registrou um total de 348,6 mm de precipitação, representando um aumento de aproximadamente 19% em relação à média climatológica histórica do período entre 1991 e 2021, que é de 292,0 mm.

Figura 29 – Gráfico com as temperaturas máximas, mínimas e precipitação (chuva) da estação automática/aeroporto, com suas respectivas climatologias da estação convencional (1991-2021)



Fonte: INMET (2024).

Foram contabilizados 20 dias com chuvas superiores a 1,0 mm, número ligeiramente superior ao observado no ano de 2023, quando houve 282,2 mm de chuva no mês. Em relação às temperaturas, a mínima média foi de 24,0°C, valor 1,2°C acima da média histórica de 22,8°C. Já a temperatura máxima média foi de 33,2°C, também 1,2°C acima da média histórica, sendo considerada a segunda mais alta desde 2004, igualando-se a 2006 e ficando abaixo apenas de 2013, quando atingiu 33,9°C (INMET, 2024).

Quanto à umidade relativa do ar, segundo dados do Portal Climate Data (2025), o mês de maior índice é abril, com 86,11%, enquanto o mês de menor umidade é setembro, com 42,65%. Essa variação contribui para a sensação de desconforto térmico em determinados períodos do ano, especialmente durante a estação seca.

Em uma perspectiva de longo prazo, o aumento da temperatura média e os baixos índices de umidade em áreas urbanas pode desencadear uma série de consequências ambientais, sociais e sanitárias. As análises de vulnerabilidade contidas no relatório do Plano de Ação Climática de Teresina- CLIMATHE (2023), evidenciam que as alterações no clima poderão afetar diretamente os ciclos biológicos de animais e vegetais, podendo comprometer a reprodução, o desenvolvimento e a distribuição das espécies, além de favorecer a proliferação de vetores transmissores

de doenças, como mosquitos e vírus.

Nesse contexto, o Plano de Ação Climática de Teresina – CLIMATHE (2023) destaca os principais desafios para a mitigação e o enfrentamento dos impactos provocados pela ação do clima.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados visou identificar as variações de temperatura e umidade entre os diferentes pontos de medição e correlacioná-los com as características ambientais de cada local, como a presença de vegetação, solo exposto, áreas pavimentadas e disposição dos extratos vegetais ao longo do eixo viário Verde Lar-Vale do Gavião. Shashua-Bar e Hoffman (2000), argumentam que tais critérios visam compreender os fatores que influenciam o microclima dentro do local verde e suas áreas circundantes, de forma que considerando dois locais distintos seja possível permitir a previsão do efeito máximo de resfriamento através dessas variações geométricas dentro dos habitats verdes urbanos.

Do ponto 1 (P1) ao ponto 4 (P4), as medições ocorreram no Bairro Verde Lar, que apresenta áreas mais sombreadas devido a maior presença de vegetação arbórea, e do ponto 5 (P5) ao ponto 8 (P8), as medições foram realizadas no Bairro Vale do Gavião, ao longo do eixo viário (Av. São Gonçalo e Rua do Contorno Rodoviário) que interliga os dois bairros. Para situar as observações, em cada tabela de temperatura e umidade utilizou-se a demarcação em cor verde para representar as menores temperaturas e na cor vermelho para representar altas temperaturas.

5.1 Mensurações climatológicas em agosto de 2024

A análise das mensurações climatológicas realizadas no mês de agosto de 2024 na cidade de Teresina-PI, considerou 7 dias consecutivos neste mês, sendo eles do dia 18 ao dia 24. As primeiras medições mostraram variações significativas entre os horários e os pontos. No período de tempo das 9h, a média de temperatura mais baixa foi observada no P2 correspondente a 22,8 °C a temperatura mais elevada, no horário

das 9h, ocorreu no ponto P6 24,2 °C (tabela 3) representando uma diferença de 1,4°C do Ponto P2 (tabela 3).

Quanto a Umidade relativa média às 9h (tabela 4) o maior percentual foi observado no ponto P2, equivalente a 78,7%, correlacionando-se com sua baixa temperatura no mesmo horário. O menor percentual de umidade foi registrado no ponto P7, correspondendo a 72,4%.

Tabela 3 – Temperatura Média do mês de agosto em Teresina-PI

Média Temperatura °C				
local	agosto / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	23,2	30,1	34,8	35,5
P2	22,8	29,9	34,6	35,2
P3	23,3	30,2	34,9	35,6
P4	23,4	30,3	35,0	35,8
VG				
P5	23,8	30,9	35,4	36,2
P6	24,2	30,8	35,6	36,3
P7	23,9	30,8	35,5	36,3
P8	23,7	30,6	35,4	36,2

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Tabela 4 –Umidade Média do mês de agosto em Teresina-PI

Média Umidade %				
local	agosto / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	74,6	53,6	28,3	36,4
P2	78,7	54,2	30,2	37,4
P3	77,1	53,1	30,5	35,6
P4	76,2	52,8	28,8	36,4
VG				
P5	73,1	54,0	31,7	36,8
P6	73,1	51,3	26,5	35,1
P7	72,4	51,1	28,2	36,8
P8	78,1	51,2	29,0	35,5

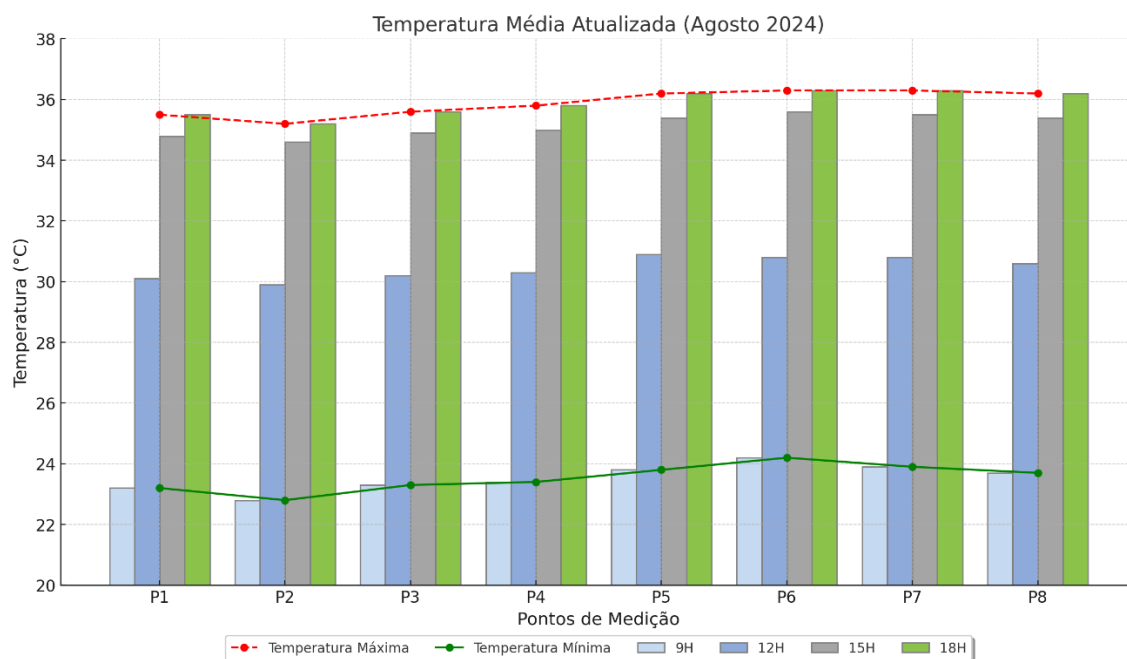
Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Às 12h, o P2 continuou apresentando médias de temperaturas menores, 29,9 °C. A temperatura média mais alta às 12h foi observada no ponto P5 de 30,9 °C

representando uma diferença de 1°C do P2. No horário das 12h, o ponto P2 manteve a maior umidade equivalente a 54,2%, confirmando sua condição mais amena climaticamente. Já o ponto P7 registrou a menor umidade, um percentual de 51,1%.

Às 15h, novamente, o ponto P2 teve a menor temperatura (34,6 °C), indicando a continuidade das amenidades térmicas durante o período crítico de insolação. A temperatura mais elevada foi registrada no ponto P6 (35,6 °C), destacando novamente um ponto vulnerável ao aquecimento (figura 28). Com relação a maior umidade média nesse horário das 15h, o ponto P3 apresentou a maior umidade (30,5%). A menor umidade foi novamente observada no ponto P6 (26,5%), sendo a mais baixa do dia, e reforçando a vulnerabilidade deste ponto.

Figura 30 – Gráfico de Temperatura Média do ar no mês de agosto em Teresina-PI

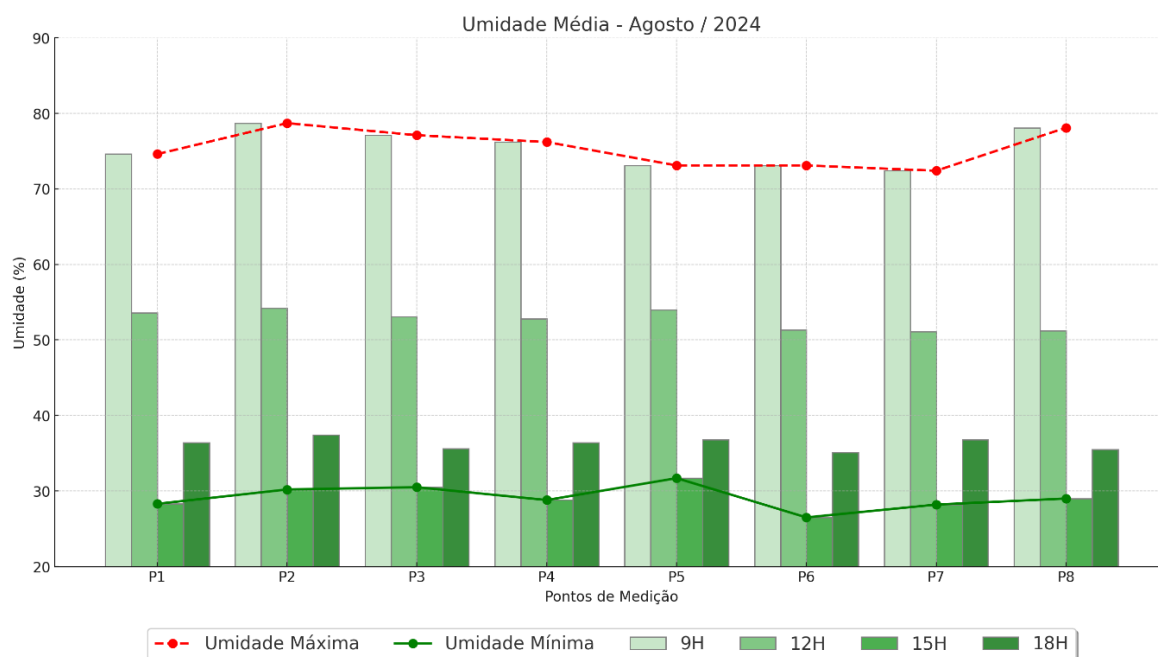


Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Às 18h a menor temperatura média registrada foi no ponto P2 (35,2 °C), o que demonstram comportamento de estabilidade térmica durante todo o dia. O ponto mais quente no final do dia foi novamente o P6 (36,3 °C), evidenciando sua condição desfavorável devido à baixa presença de elementos naturais, como arborização.

Quanto ao percentual de umidade média, o P2 registrou a umidade mais alta (37,4%), destacando a importância da arborização na regulação climática ao longo do dia. A menor umidade relativa foi observada no ponto P6 (35,1%), uma diferença de 2,3% em relação ao maior percentual, registrado no P2.

Figura 31 – Gráfico de Umidade Média do ar no mês de agosto em Teresina-PI

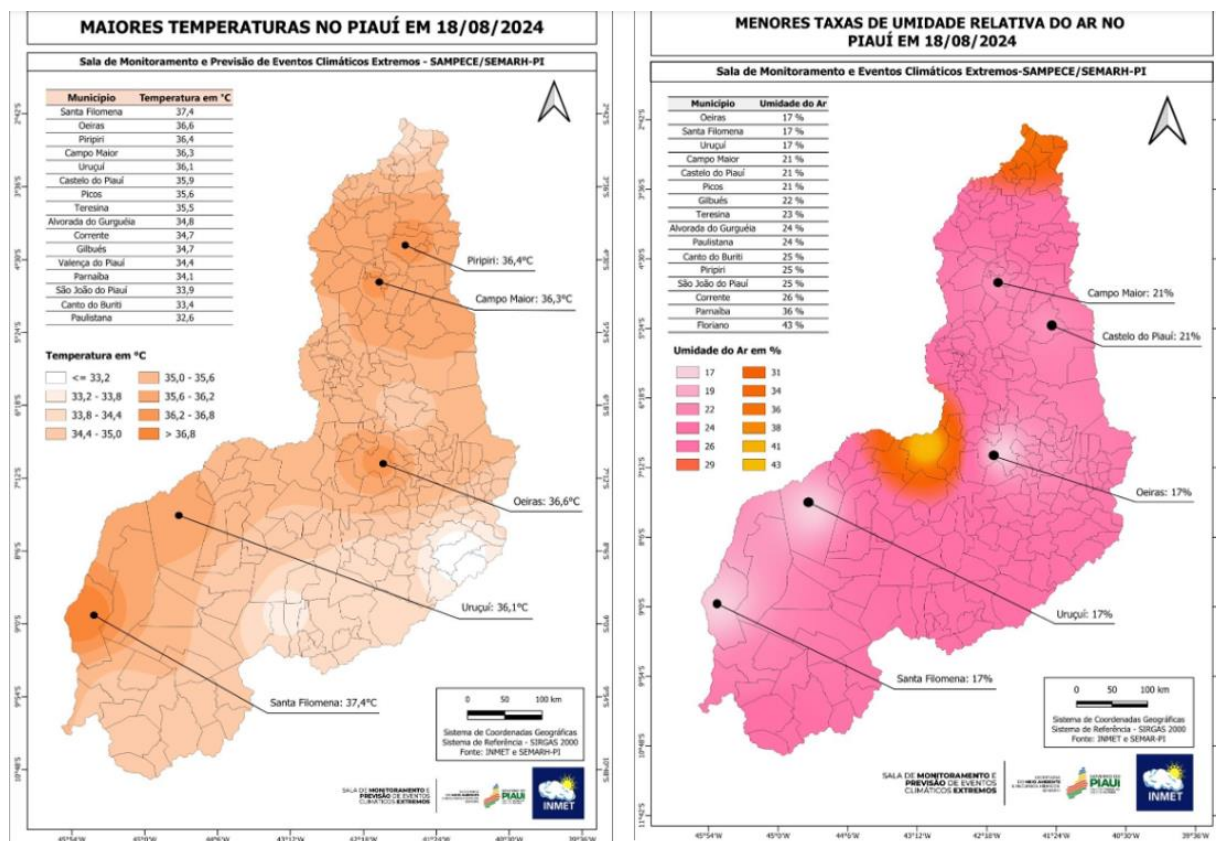


Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

A análise das mensurações realizadas no mês de agosto revelou dois extremos distintos. No ponto P2, observou-se consistentemente condições climáticas mais amenas, com temperaturas mais baixas e índices de umidade mais elevados. Essa área é caracterizada pela presença de vegetação de grande porte, cujas árvores possuem copas densas e estão dispostas de forma próxima, formando uma vegetação contínua que contribui para o resfriamento local.

Em contraste, no ponto P6, foram registradas temperaturas mais elevadas e níveis de umidade reduzidos, indicando uma área mais impactada por condições térmicas desfavoráveis, o que pode ser atribuído à escassez ou ausência de vegetação ao redor, resultando em menor capacidade de mitigação térmica.

Figura 32 – Mapa de maiores temperaturas do ar e umidade do ar em 18 de agosto de 2024 no Piauí.



Fonte: TERESINA (2024).

De acordo com os mapas divulgados pela Sala de Monitoramento e Eventos Climáticos Extremos (SAMPECE), que acompanha as condições de seca no Estado e emite relatórios consolidados, incluindo o Mapa do Monitor de Secas e boletins de alerta, a região de Teresina apresentou, no dia 18 de agosto de 2024, temperaturas em torno de 35,5°C e uma umidade relativa do ar de 23%. Esses valores são característicos do período seco da cidade, que ocorre predominantemente durante o inverno (ARAUJO, 2014). As condições climáticas observadas aumentam os níveis de alerta, principalmente devido ao risco elevado de queimadas, que se intensificam em cenários de baixa umidade e altas temperaturas.

5.2 Mensurações climatológicas em setembro de 2024

As mensurações climatológicas realizadas no mês de setembro de 2024, no período das 9h, a menor temperatura média ocorreu no ponto P2 (21,9°C). A maior temperatura média foi observada no ponto P6 (22,9°C), correspondendo a 1°C de diferença entre os pontos. A maior umidade relativa foi observada no P8 (62,7%), A menor umidade foi registrada no ponto P6 (60,3%), coerente com sua alta temperatura no mesmo horário.

Tabela 5- Temperatura Média do ar no mês de setembro em Teresina-PI

Média Temperatura °C				
local	setembro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	22,1	29,8	35,1	37,1
P2	21,9	29,6	34,9	36,7
P3	22,1	29,9	35,2	37,0
P4	22,5	30,1	35,4	37,2
VG				
P5	22,7	30,4	35,5	37,2
P6	22,9	30,7	35,6	37,5
P7	22,8	30,4	35,6	37,4
P8	22,7	30,3	35,3	37,2

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Tabela 6. Umidade Média do ar no mês de setembro em Teresina-PI

Média Umidade %				
local	setembro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	60,6	28,1	34,6	38,4
P2	62,0	29,5	34,1	38,7
P3	60,7	28,8	32,3	38,1
P4	61,2	29,1	33,4	38,4
VG				
P5	61,6	28,5	33,5	38,3
P6	60,3	28,1	33,9	38,2
P7	61,3	29,2	35,5	38,0
P8	62,7	28,4	35,8	38,5

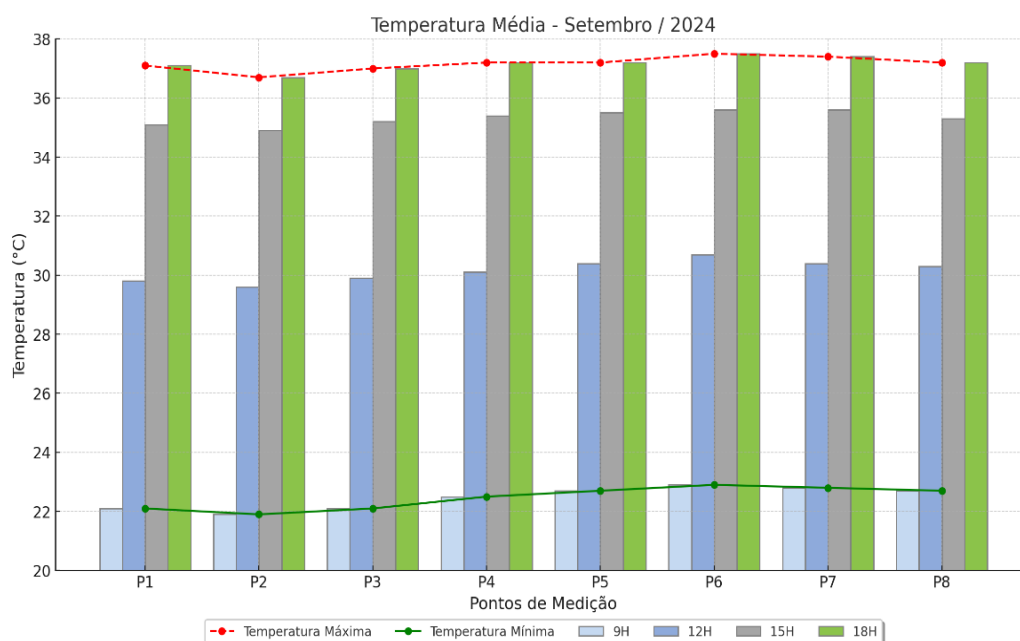
Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Às 12h, o ponto mais quente foi registrado no P6 (30,7°C), manifestando condições climáticas menos confortáveis que os demais pontos de mensuração neste

mesmo horário. Pôde-se observar que os pontos imediatamente próximos, o ponto P5 e o P7 apresentaram equivalência de temperatura, com uma diferença de apenas 0,3°C do ponto mais quente nesse período. Quanto a Umidade média, os pontos P1 e P6 apresentaram o menor percentual (28,1%). As amenidades nesse período de tempo foram registradas no ponto P2, que apresentou a temperatura mais baixa (29,6°C) e maior umidade relativa (29,5%).

Às 15h, O ponto P2 continuou registrando temperaturas mais baixas (34,9°C), reforçando seu desempenho como área com melhores amenidades. A temperatura mais alta coincide nos pontos P6 e P7 (35,6°C), destacando condições críticas nesses locais devido à pouca presença de arborização nessas áreas. Nesse mesmo horário das 15h, a maior umidade relativa foi registrada no ponto P1 (34,6%), enquanto que o menor percentual de umidade média foi observada no ponto P3 (32,3%).

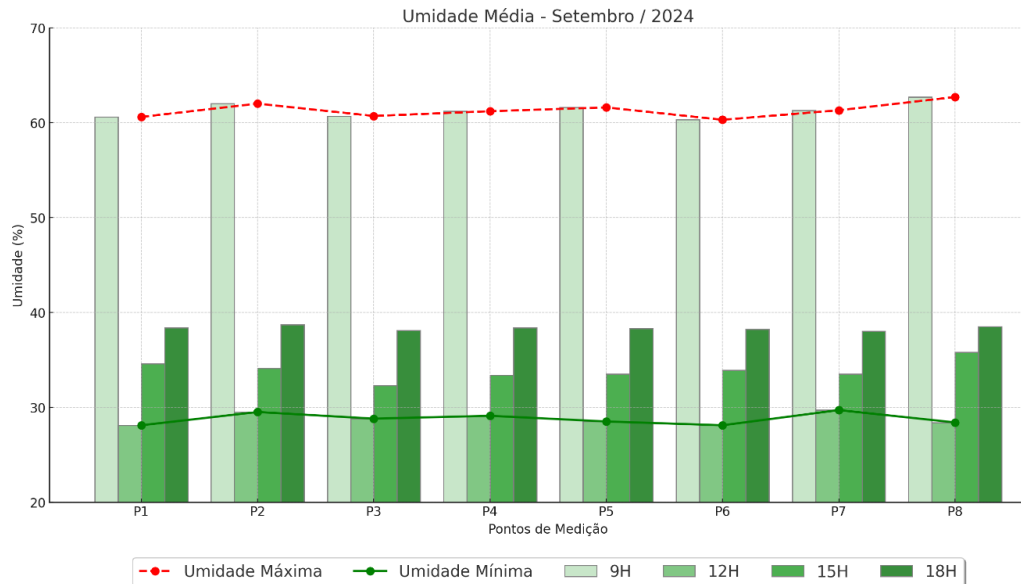
Figura 33 – Gráfico de Temperatura Média do ar no mês de setembro em Teresina-PI



As mensurações das 18h, registraram a menor temperatura no P2 (36,7°C), embora já elevada, indicando o início do resfriamento noturno mais precoce em comparação aos demais pontos. O P6 registrou a maior temperatura (37,5°C), uma condição de 0,8°C a mais que o ponto P2. Em relação a umidade relativa, o ponto P7

apresentou o menor percentual (38,0%), e no ponto P2 foi registrada a maior umidade (38,7%).

Figura 34 – Gráfico de Umidade Média do ar no mês de setembro em Teresina-PI



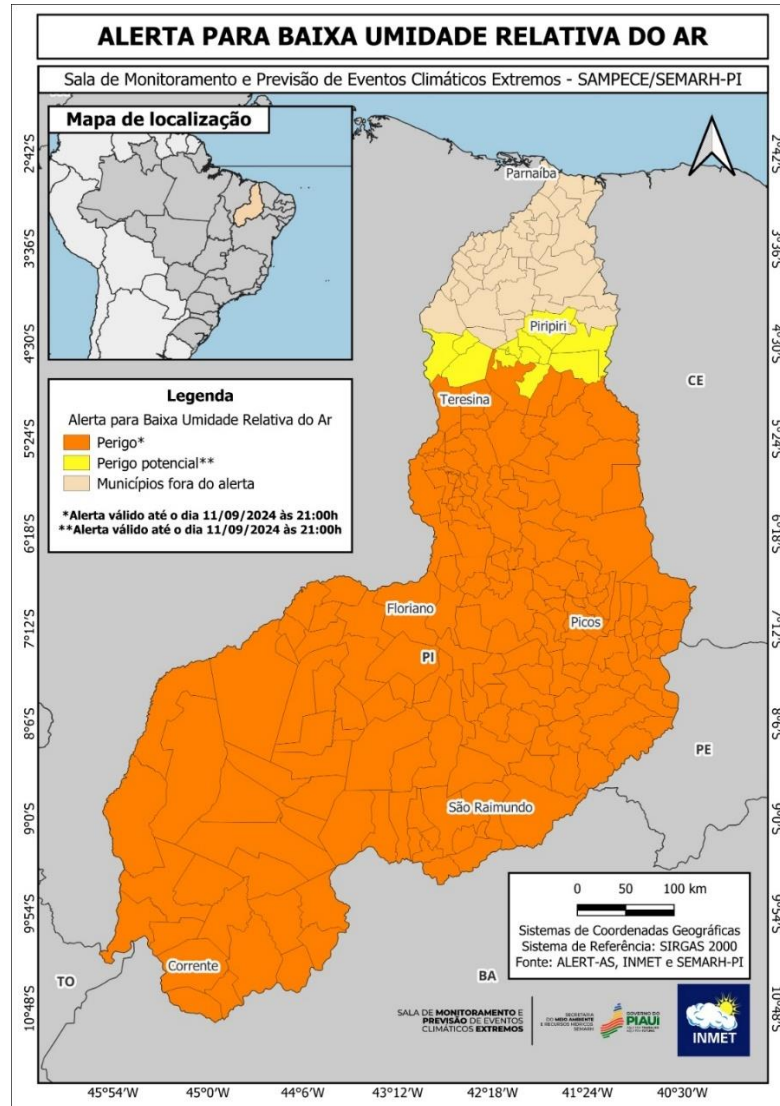
Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

As mensurações realizadas nesse período de tempo do mês de setembro, observou-se que o P2 apresentou consistentemente as menores temperaturas em quase todos os horários avaliados, combinado a uma umidade relativa mais elevada ao meio-dia, sugerindo um ambiente protegido, devido a vegetação expressiva e as áreas permeáveis que circundam o local de mensuração. Quanto as temperaturas mais altas, foram registradas no P6, destacando-se negativamente em quase todos os horários analisados, mantendo temperaturas mais elevadas e umidade mais baixa desde o início do dia até o fim da tarde.

Carasek (2017) destaca que, quando a arborização nas vias é escassa e composta por espécies de pequeno porte com copas ralas, o sombreamento é insuficiente para moderar o microclima e gerar um ambiente mais agradável. Do ponto 5 ao ponto 6 a vegetação arbórea é mais espaçada, distribuída de forma mais isolada ao longo da via. Nesse sentido, Carasek (2017) argumenta que essa falta de integração das áreas verdes nas cidades, limita efeitos microclimáticos mais positivos, também, os benefícios que a arborização presta à ambiência urbana e à população do

entorno imediato.

Figura 35 – Mapa de umidade do ar em 11 de setembro de 2024 no Piauí.



Fonte: TERESINA (2024).

Os boletins de alerta divulgados pela Secretária do meio ambiente e Recursos hídricos -SEMARH, não apontaram mudanças significativas no mês de setembro, nas condições climáticas. Com o tempo seco e quente predominando em todo o estado do Piauí, as temperaturas máximas mais elevadas foram registradas nas regiões central e norte do estado, onde está localizada a cidade de Teresina. Além disso, destaca-se que a combinação de dias consecutivos secos (sem chuvas, que no caso do Piauí pode ultrapassar 150 dias), temperaturas superiores a 35°C, umidade relativa do ar

abaixo de 30% e ventos acima de 30 km/h aumenta significativamente os riscos de incêndios florestais e a rápida propagação do fogo (TERESINA, 2024).

Além disso, os pontos P5, P6 e P7, que apresentam altas temperaturas e baixos índices de umidade, também se caracterizam por áreas com pouca vegetação, sem a arborização suficiente para proporcionar resfriamento ou proteção contra a radiação solar intensa.

A falta de cobertura vegetal adequada nessas regiões contribui para a intensificação das condições térmicas desfavoráveis, aumentando o risco de incêndios florestais e de propagação rápida do fogo, conforme ressaltado nas previsões climáticas para o estado do Piauí. Carasek (2017) salienta que a carência de vegetação combinada ao calor excessivo potencializa a vulnerabilidade dessas áreas, reforçando a necessidade de estratégias para o aumento da arborização e da infraestrutura verde urbana.

5.3 Mensurações climatológicas no mês de outubro em 2024

No período estudado, observou-se o aumento das temperaturas médias em outubro com relação aos meses anteriores. As medições climatológicas realizadas às 9h, a temperatura mais baixa ocorreu no ponto P2 (25,8°C), indicando uma possível influência da vegetação circundante, e do sombreamento das árvores que contribuiu para um microclima mais agradável.

O ponto mais quente foi registrado no P7 (26,8°C), apresentando uma pequena diferença para os pontos P5, P6 e P8. A umidade média mais alta foi registrada no ponto P2 (71,5%), mostrando uma correlação direta com a temperatura mais baixa registrada no mesmo ponto e horário. O ponto com a menor umidade média no período das 9h foi registrado no P5 (69,7%).

Tabela 7 – Temperatura Média do ar no mês de outubro em Teresina-PI

Média Temperatura °C				
local	outubro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	26,1	33,7	37,8	37,3

P2	25,8	33,3	37,3	37,0
P3	26,1	33,5	37,6	37,2
P4	26,3	33,7	37,9	37,4
VG				
P5	26,6	33,8	37,8	37,7
P6	26,7	34,1	38,2	37,7
P7	26,8	33,9	38,2	37,5
P8	26,6	33,7	37,9	37,4

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Tabela 8 – Umidade Média do ar no mês de outubro em Teresina-PI

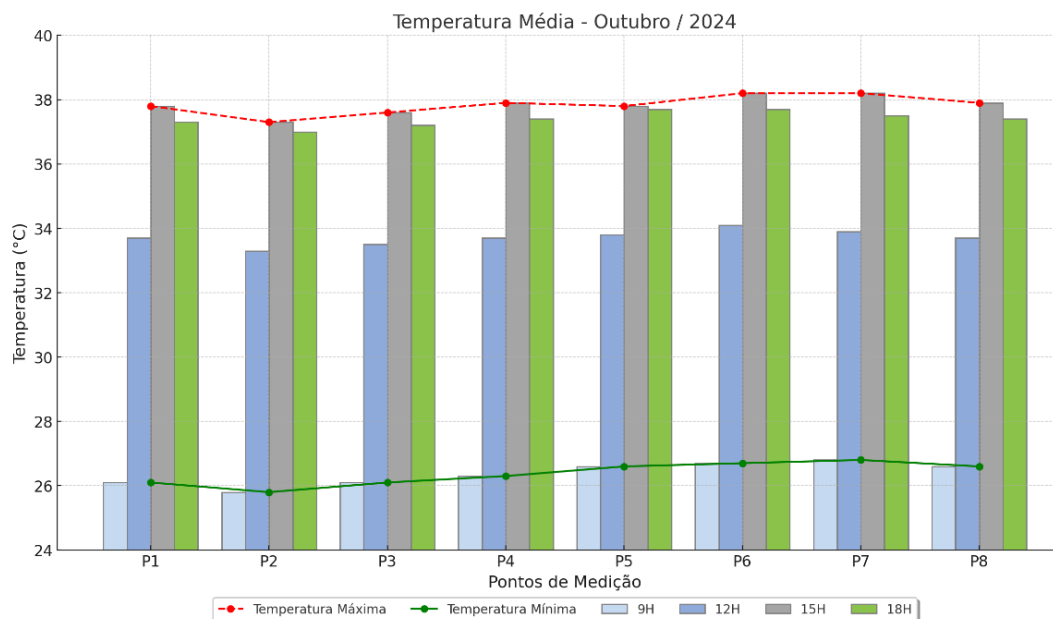
Média Umidade %				
local	outubro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	70,1	46,5	35,8	48,6
P2	71,5	47,1	35,5	50,0
P3	70,2	47,9	34,6	50,1
P4	70,0	46,4	32,9	48,4
VG				
P5	69,7	46,3	34,5	49,7
P6	69,9	45,3	32,6	48,5
P7	70,4	45,7	33,8	48,5
P8	71,0	47,9	35,5	48,3

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Às 12h, as menores temperaturas foram registradas no ponto 2 (33,3°C), a maior temperatura (34,1°C) e a menor umidade média (45,3%) foram registradas no P6. O ponto P3 e o ponto P8 apresentaram respectivamente maiores percentuais de umidade média (47,9%) para esse período (tabela 8).

Nas mensurações climatológicas das 15h: Novamente, o ponto P2 se manteve com a menor temperatura (37,3°C), os pontos P6 e P7 apresentaram as maiores temperaturas (38,2°C). A maior umidade relativa foi encontrada no ponto P1 (35,8%), indicando condições relativamente melhores em relação aos outros pontos no horário mais quente. O ponto P6 (32,6%) novamente apresentou a menor umidade relativa, acentuando sua condição crítica de conforto térmico e hídrico.

Figura 36 – Gráfico de Temperatura Média do ar no mês de outubro em Teresina-PI

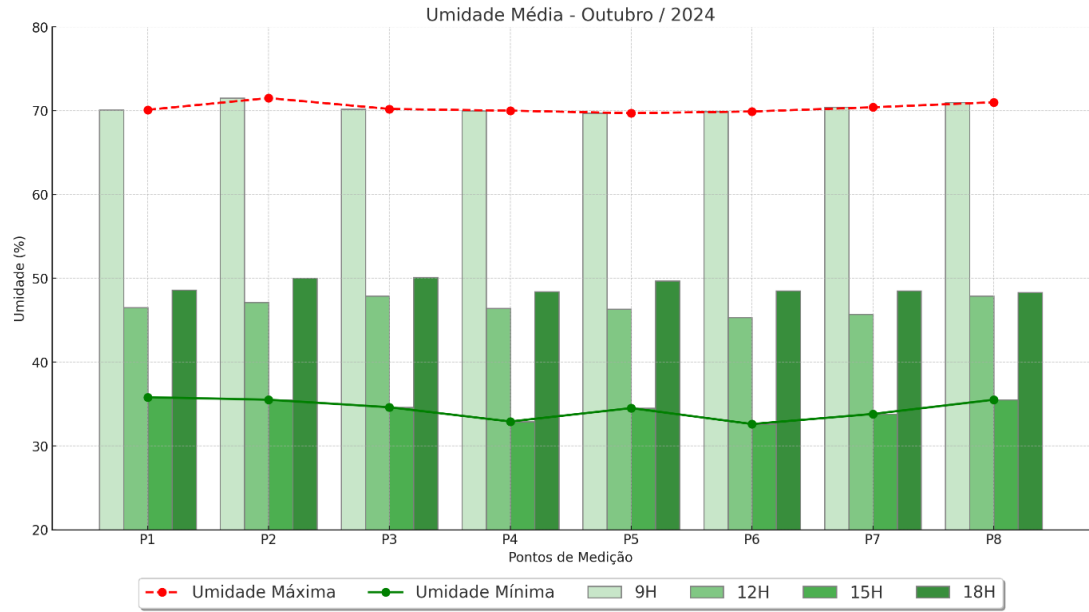


Às 18h: O ponto P2 novamente apresentou a menor temperatura ($37,0^{\circ}\text{C}$), indicando uma maior velocidade no resfriamento e melhor resposta térmica ao fim da tarde. O ponto mais quente foi o P6 ($37,7^{\circ}\text{C}$), reforçando a necessidade de intervenções para mitigar o calor acumulado durante o dia. O ponto P3 apresentou um índice de umidade de (50,1%). O ponto P8 (48,3%) apresentou a menor umidade relativa para este horário.

O ponto P2 se destaca positivamente, com temperaturas consistentemente mais baixas e maior umidade relativa, indicando características urbanas e naturais que favorecem significativamente o conforto térmico e hídrico, devido à presença de áreas arborizadas, sombra gerada pela copa densa das árvores.

Os pontos P6 e P7, por outro lado, demonstram vulnerabilidade climática, com as mais altas temperaturas e menor umidade relativa. Essas condições evidenciam ausência ou insuficiência de vegetação e superfícies permeáveis, contribuindo para intenso desconforto térmico.

Figura 37 – Tabela de Umidade Média do ar no mês de outubro em Teresina-PI



Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

5.4 Mensurações climatológicas no mês de novembro em 2024

Em novembro, período já próximo ao início da estação chuvosa, as temperaturas continuaram elevadas, mostrando diferenças notáveis entre os pontos avaliados: Às 9h, o ponto P2 apresentou a temperatura mais baixa (25,4°C), mantendo o padrão observado em meses anteriores e indicando ambiente protegido por vegetação e sombra. A temperatura mais alta foi registrada no ponto P6 (26,4°C), demonstrando desde cedo uma tendência a temperaturas elevadas devido à falta de cobertura vegetal.

A maior umidade relativa foi registrada no ponto P2 (66,6%), evidenciando uma boa disponibilidade hídrica no início do dia, associada ao ambiente mais protegido. O ponto com menor umidade foi o P6 (64,4%), mostrando desde o início uma tendência mais seca, coerente com as altas temperaturas já observadas.

Tabela 9– Temperatura Média do ar no mês de novembro em Teresina-PI

Média Temperatura °C				
local	novembro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	25,9	34,2	37,8	37,9
P2	25,4	33,7	37,5	37,6
P3	25,7	34,0	37,8	37,7
P4	25,8	34,3	38,1	38,1
VG				
P5	26,2	34,5	38,2	38,3
P6	26,4	34,8	38,4	38,6
P7	26,3	34,8	38,3	38,4
P8	26,0	34,6	38,1	37,9

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

Às 12h, o ponto P2 permaneceu como o mais ameno (33,7°C), reforçando sua condição mais favorável em relação aos demais pontos no horário crítico de insolação. Já o ponto P6 (34,8°C) teve novamente a temperatura mais alta, indicando uma situação crítica persistente, típica de áreas urbanizadas com pouca vegetação. Em relação à umidade, em relação a umidade média, o ponto P3 apresentou o maior percentual (51,7%). O ponto com menor umidade relativa foi novamente o P6 (50,9%), coerente com a temperatura elevada registrada ao meio-dia.

Tabela 10- Umidade Média do ar no mês de novembro em Teresina-PI

Média Umidade %				
local	novembro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	66,0	50,2	32,0	48,7
P2	66,6	51,3	31,3	50,5
P3	65,8	51,7	30,9	50,1
P4	65,2	51,3	30,6	49,2
VG				
P5	66,3	52,0	31,0	49,1
P6	64,4	50,9	30,2	48,5
P7	65,1	51,2	30,5	48,0
P8	65,5	50,6	31,0	48,8

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

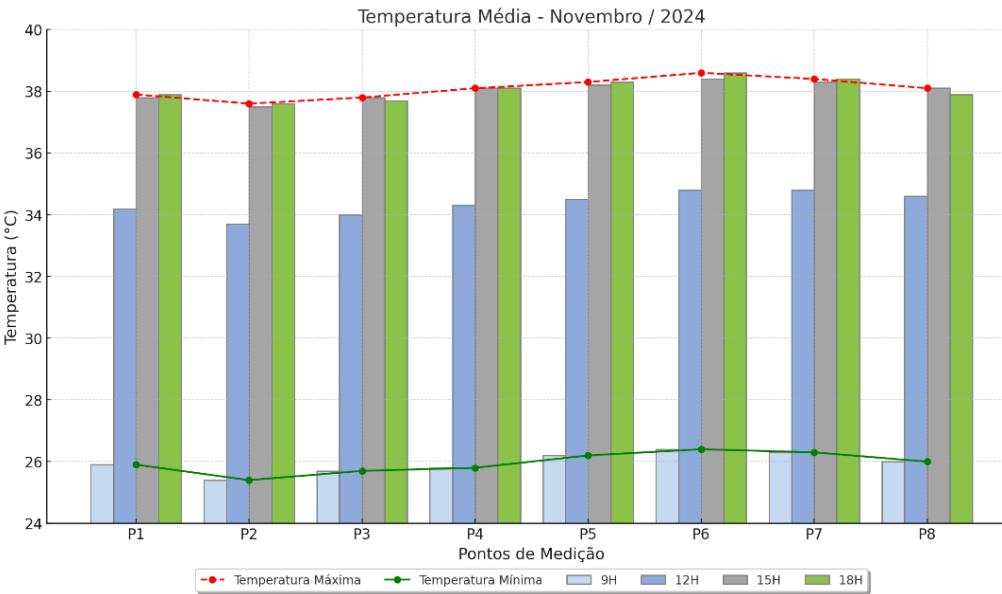
Às 15h: O ponto P2 continuou apresentando as menores temperaturas (37,5°C),

indicando maior conforto térmico mesmo no pico do calor. O ponto mais quente foi novamente o P6 (38,4°C), destacando extrema exposição ao calor e condições de desconforto térmico, o que reflete claramente um ambiente com baixa capacidade de mitigação térmica.

O ponto com maior umidade relativa foi o P1 (32,0%), demonstrando melhor desempenho climático. O ponto P6 (30,2%) novamente apresentou a menor umidade relativa, destacando uma situação persistente de seca e calor.

No horário das 18h, a menor temperatura no final do dia permaneceu no ponto P2 (37,6°C), indicando uma recuperação térmica mais rápida. A temperatura mais alta foi novamente registrada no ponto P6 (38,6°C), mostrando dificuldade de resfriamento e a manutenção de calor acumulado ao longo do dia. O ponto P2 recuperou a umidade relativa com o índice mais alto (50,5%), e a umidade relativa mais baixa foi registrada no ponto P7 (48,0%), mostrando uma dificuldade maior de recuperação hídrica após um dia quente e seco.

Figura 38 – Tabela de Temperatura Média do ar no mês de novembro em Teresina-PI

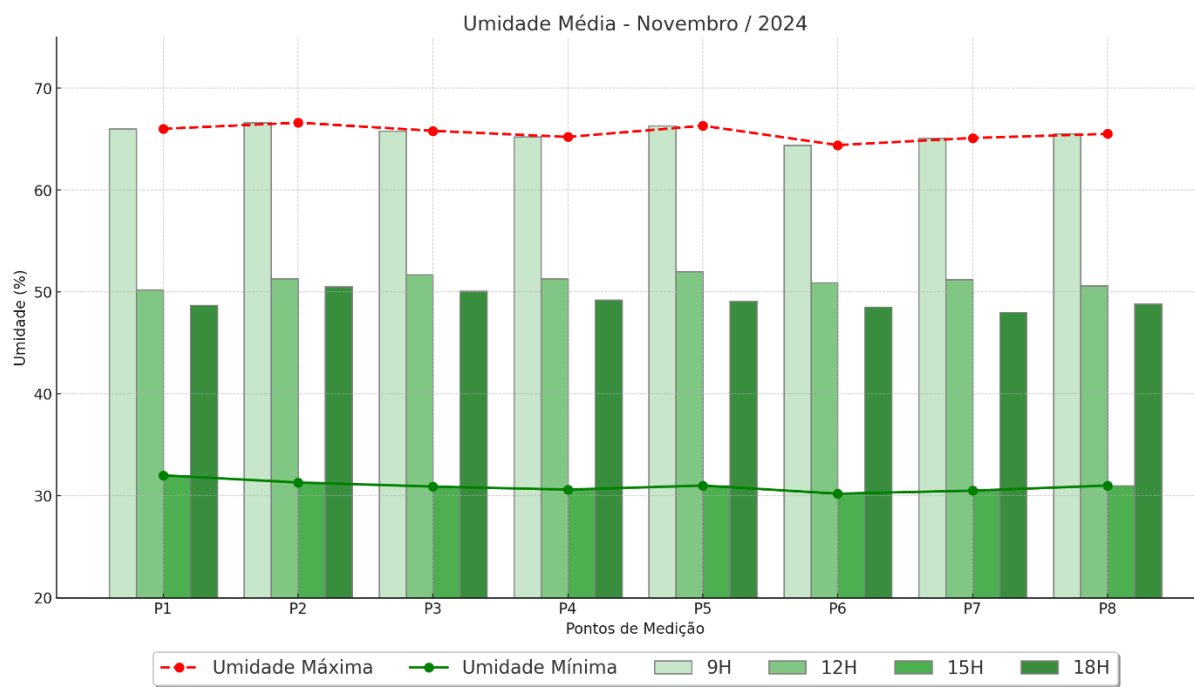


Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

A análise das condições climatológicas para o mês de novembro evidenciou que o ponto P2 consistentemente apresentou menores temperaturas e maiores valores de

umidade relativa, comprovando um cenário mais favorável de conforto térmico, devido a uma melhor cobertura vegetal na área circundante. Em contraste, o ponto P6 se destacou negativamente, apresentando altas temperaturas e baixas umidades relativas em todos os horários analisados.

Figura 39 – Gráfico de Umidade Média do ar no mês de novembro em Teresina-PI



Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

As tabelas organizadas com as mensurações de temperatura do ar média e umidade média no período estudado (figuras 11 e 12) representam a variação dos parâmetros ambientais entre diferentes pontos e horários, facilitando a identificação de padrões e extremos. A disposição estruturada das informações também permitiu a análise descritiva facultando na elaboração dos gráficos e relatórios.

Tabela 11 – Médias de temperatura do ar nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2024.

Local	agosto/2024				setembro/2024				outubro/2024				novembro/2024			
	Temperatura				Temperatura				Temperatura				Temperatura			
VL	9h	12h	15h	18h	9h	12h	15h	18h	9h	12h	15h	18h	9h	12h	15h	18h
P1	23,2	30,1	34,8	35,5	22,1	29,8	35,1	37,1	26,1	33,7	37,8	37,3	25,9	34,2	37,8	37,9
P2	22,8	29,9	34,6	35,2	21,9	29,6	34,9	36,7	25,8	33,3	37,3	37,0	25,4	33,7	37,5	37,6
P3	23,3	30,2	34,9	35,2	22,1	29,9	35,2	37,0	26,1	33,5	37,6	37,2	25,4	34,0	37,8	37,7
P4	23,4	30,3	35,0	35,8	22,5	30,1	35,4	37,2	26,3	33,7	37,9	37,4	25,8	34,3	38,1	38,1
VG																
P5	23,8	30,9	35,4	36,2	22,7	30,4	35,5	37,2	26,6	33,8	37,8	37,7	26,2	34,5	38,2	38,3
P6	24,2	30,8	35,6	36,3	22,9	30,7	35,6	37,5	26,7	34,1	38,2	37,7	26,4	34,8	38,4	38,6
P7	23,9	30,8	35,5	36,3	22,8	30,4	35,6	37,4	26,8	33,9	38,2	37,5	26,3	34,8	38,3	38,4
P8	23,7	30,6	35,4	36,2	22,7	30,3	35,3	37,2	26,6	33,7	37,9	37,4	26,0	34,6	38,1	37,9

Tabela 12 – Médias de umidade do ar nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2024.

Local	agosto/2024				setembro/2024				outubro/2024				novembro/2024			
	Umidade %				Umidade %				Umidade %				Umidade %			
VL	9h	12h	15h	18h	9h	12h	15h	18h	9h	12h	15h	18h	9h	12h	15h	18h
P1	74,6	53,6	28,3	36,4	60,6	28,1	34,6	38,4	70,1	46,5	35,8	48,6	66,0	50,2	32,0	48,7
P2	78,7	54,2	30,2	37,4	62,0	29,5	34,1	38,7	71,5	47,1	35,5	50,0	66,6	51,3	31,3	50,5
P3	77,1	53,1	30,5	35,6	60,7	28,8	32,3	38,1	70,2	47,9	34,6	50,1	65,8	51,7	30,9	50,1
P4	76,2	52,8	28,8	36,4	61,2	29,1	33,4	38,4	70,0	46,4	32,9	48,4	65,2	51,3	30,6	49,2
VG																
P5	73,1	54,0	31,7	36,8	61,6	28,5	33,5	38,3	69,7	46,3	34,5	49,7	66,3	52,0	31,0	49,1
P6	73,1	51,3	26,5	35,1	60,3	28,1	33,9	38,2	69,9	45,3	32,6	48,5	64,4	50,9	30,2	48,5
P7	72,4	51,1	28,2	36,8	61,3	29,2	35,5	38,0	70,4	45,7	33,8	48,5	65,1	51,2	30,5	48,0
P8	78,1	51,2	29,0	35,5	62,7	28,4	35,8	38,5	71,0	47,9	35,5	48,3	65,5	50,6	31,0	48,8

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

5.5 Análises do IDT e do ITU no período seco

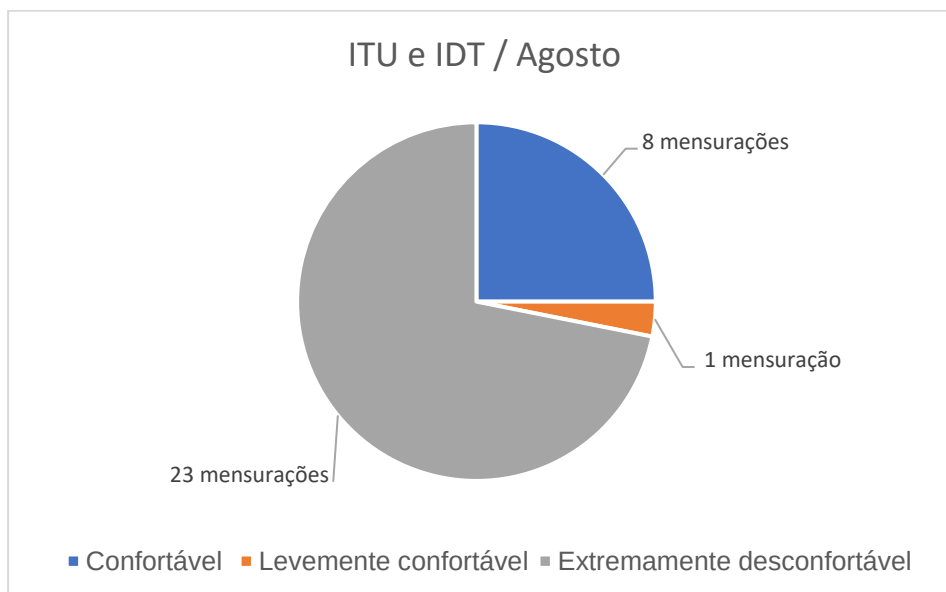
Segundo Nobrega e Lemos (2011), o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) destaca-se como uma ferramenta eficiente e amplamente adotada em regiões tropicais, especialmente por sua simplicidade de aplicação em ambientes externos. Sua principal utilidade está em quantificar o desconforto térmico a partir da interação entre temperatura do ar e umidade relativa, refletindo diretamente nas condições de bem-estar. Essa abordagem permite uma análise objetiva do estresse térmico, sendo especialmente relevante em contextos urbanos marcados por altas temperaturas.

Os cálculos dos Índices de Temperatura e Umidade (ITU) para os pontos do P1 ao P8 foram realizados baseando-se nos estudos de Nobrega e Lemos (2011). Todos os pontos avaliados apresentaram classificação "Confortável" para o período das 9h, no mês de agosto. Os Índices IDT e ITU no período das 12h, apresentaram valores classificados como "Extremamente desconfortável".

Em todos os pontos período das 15h, apresentaram valores classificados como "Extremamente desconfortável", indicando condições climáticas adversas para o conforto térmico. No período das 18h, os cálculos do ITU para os pontos de P1 a P8, com temperaturas variando entre 35,2 °C e 36,3 °C e umidades relativas entre 35,1% e 37,4%, indicaram valores todos classificados como "Extremamente desconfortável".

Considerando as médias de temperatura e umidade analisadas no período de 7 dias consecutivos em agosto de 2024, os índices do ITU e IDT apresentaram 8 mensurações classificadas como "Confortável", no período das 9h; 23 mensurações classificadas como "Extremamente desconfortável", no período das 12h, 15h e 18h, e 1 mensuração "Levemente Confortável" no período das 18h no ponto P2, conforme ilustrado na figura 40.

Figura 40 – Gráfico de análises do ITU em agosto de 2024.

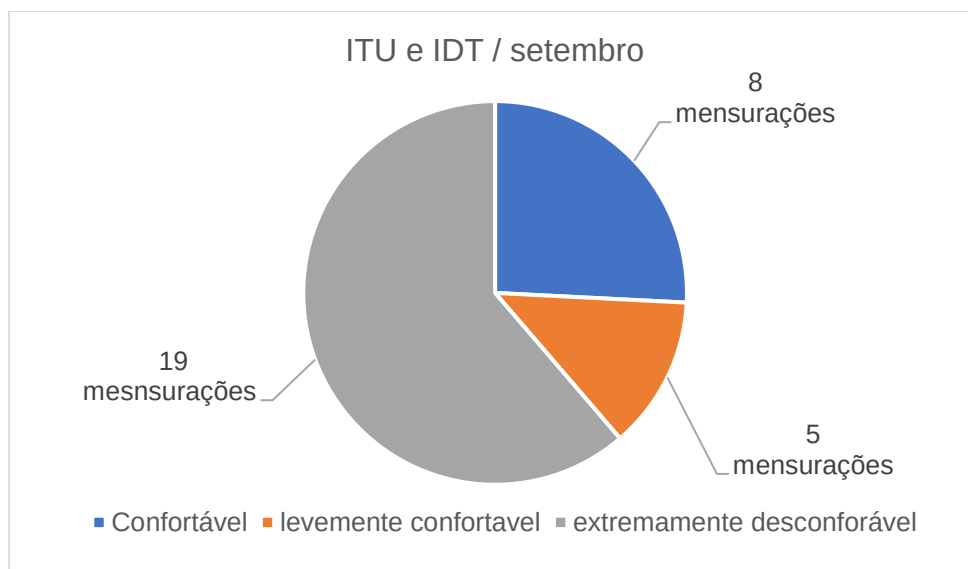


Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Em setembro de 2024, os cálculos do ITU para os pontos P6, P7 e P8 atingiram a faixa "Confortável", no período das 9h, indicando um percentual de IDT de 10,2% no índice de conforto. Os demais, P1, P2, P3, P4 e P5 apresentaram resultados abaixo da faixa "Confortável", indicando uma sensação térmica mais amena no início da manhã, e foram classificados na faixa "Confortável", mesmo que tenham apresentado valores abaixo do índice (figura 40). As 12h, as mensurações indicam uma transição do desconforto térmico: os pontos P1 a P4 e P8 foram classificados como "Levemente desconfortável". E os pontos P5, P6 e P7 atingiram o nível "Extremamente desconfortável", sugerindo um aumento mais acentuado da sensação térmica nesse período.

Os cálculos do ITU para os pontos, no período das 15h indicaram que todos os pontos foram classificados como "Extremamente desconfortável". A combinação de altas temperaturas e umidade moderada a elevada contribuiu significativamente para essa sensação térmica crítica, que tem sido demonstrada como o horário mais quente nos meses de agosto e setembro, e nos meses de outubro e novembro o horário mais quente foi as 18h. Os resultados do IDT e ITU no período das 18h indicaram valores elevados, em que todos os pontos apresentaram uma classificação como "Extremamente desconfortável", totalizando 23 mensurações. Os índices de IDT nesse período totalizaram

Figura 41 – Gráfico de análises do ITU em setembro de 2024.



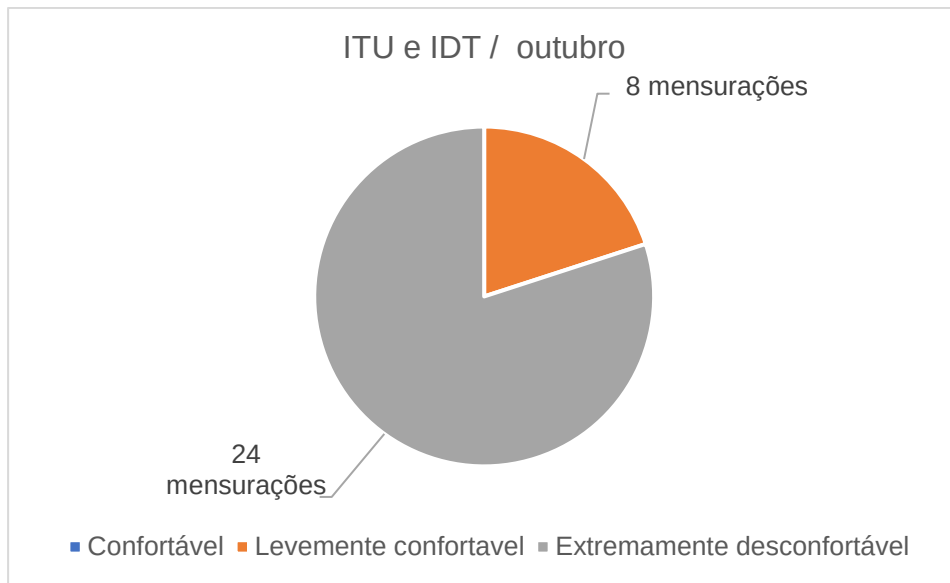
Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Os resultados do ITU para o mês de outubro, no período das 9h indicaram que todos os pontos estão na faixa de levemente desconfortável, totalizando 8 mensurações (figura 41) Isso mostra uma elevação da sensação térmica em relação aos mesmos horários de outros períodos analisados, mesmo ainda no início da manhã. A umidade relativa do ar elevada, combinada com temperaturas médias acima de 26 °C, contribuiu para essa classificação de desconforto.

Os cálculos do ITU para as 12h, evidenciaram que todos os pontos foram classificados como "Extremamente desconfortável". Com temperaturas próximas a 34 °C e umidade relativa acima de 45%, o desconforto térmico é elevado. Todos os pontos analisados no período das 15h de outubro, também apresentaram classificação como "Extremamente desconfortável", com destaque para os pontos P6, P7 e P8, que ultrapassaram 33°C. No período das 18h, em outubro, todos os pontos apresentaram classificação como "Extremamente desconfortável", sendo que o ponto P5 foi o que apresentou a maior sensação térmica.

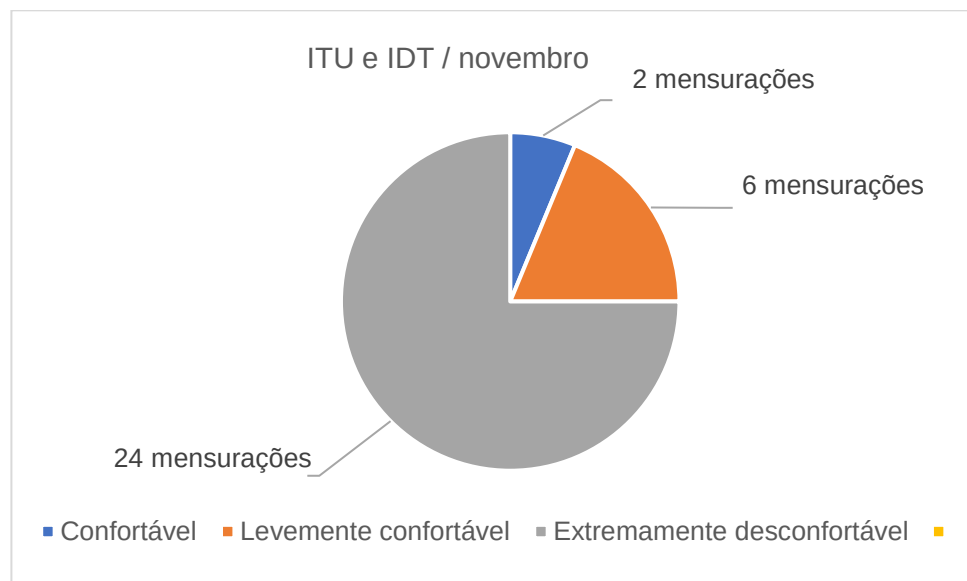
Nas classificações "Parcialmente Confortável" e "Confortável", do IDT, os meses de agosto e setembro se destacaram, sobretudo às 9h, com índices mais favoráveis ao conforto térmico.

Figura 42 – Gráfico de análises do ITU em outubro de 2024.



No total foram 8 mensurações classificadas como “Levemente desconfortável” no período das 9h, diferindo dos meses de agosto e setembro que apresentaram em alguns pontos classificação como “Confortável”. As 15h e 18h apresentaram classificação como “Extremamente desconfortável” conforme é ilustrado na figura 42.

Figura 43 – Gráfico de análises do ITU em novembro de 2024.



Os cálculos de ITU e IDT, no período de sete dias consecutivos em novembro de 2024 (Figura 43), revelaram uma situação de conforto limítrofe as 9h, com a maioria dos pontos classificados como "Levemente desconfortável", enquanto apenas dois pontos (P2 e P3) permanecem "Confortáveis". No horário das 12h, 15 h e 18h as mensurações foram classificadas como "Extremamente desconfortável". As mensurações nesse período totalizaram 2 índices classificados como "Confortável", no P2e no P3, e 24 mensurações classificadas como "Extremamente desconfortável". Nenhum dos pontos foi classificado como "Levemente Desconfortável".

Nesse contexto, após análise dos comparativos mensal dos valores de IDT e ITU nas em áreas arborizadas e não arborizadas, verificou-se que a eficácia das árvores e vegetação nas imediações do Ponto P2 e P3 promoveram condições mais confortáveis em termos de temperatura e umidade, conforme classificação dos índices. Os pontos P5, P6 e P7 apresentaram índices mais elevados em todos os meses da investigação, principalmente no horário das 12h, 15, e 18h.

Quando comparado aos índices do período das 9h, em que todos os pontos apresentaram uma Classificação de "conforto", nos meses de agosto e setembro, no mês de outubro as 9h todos os pontos foram classificados como "Levemente desconfortável" e nenhuma classificação para "Confortável". No mês de novembro apenas 2 pontos, P2 e P3 apresentaram indicies na classificação "Confortável".

A investigação evidenciou que o mês de outubro apresentou maiores sensações de desconforto no período das 15h, enquanto que o mês de novembro apresentou maiores índices no período das 18h. As sensações térmicas mais amenas foram evidenciadas no período das 9h no mês de setembro com médias de 21,9° C no ponto P2. A classificação "Muito Desconfortável" no índice IDT, foi especialmente evidente nos pontos P5 e P6, às 18h, durante o mês de novembro, reforçando a intensidade do desconforto térmico nesse recorte espacial e temporal.

Nesse interim, de forma a contemplar as análises e as principais discussões que fundamentaram a pesquisa, foi elaborada uma "Síntese das principais discussões e resultados obtidos" (Quadro 5) com o objetivo de reunir, de maneira clara e objetiva, os elementos centrais abordados ao longo do estudo, facilitando a visualização integrada das evidências e interpretações construídas durante o processo investigativo.

Quadro 6 – Síntese das principais discussões e resultados obtidos

SÍNTESE DA PESQUISA			
Objetivos Específicos	Principais apontamentos	Resultados Obtidos	Hipótese
(a) Compreender a evolução histórica, as funções ambientais, sociais e urbanísticas dos corredores verdes urbanos, analisando seus potenciais como ferramentas para a mitigação de temperatura e melhoria da qualidade de vida nas cidades.	1. Origem e o desenvolvimento dos corredores verdes urbanos ao longo do tempo, identificando marcos importantes e como essas áreas verdes foram implementadas em diferentes contextos urbanos. 2. Quais os benefícios sociais e ambientais, integrados ao planejamento urbano, considerando sua relação com o uso do solo, a conectividade com outras áreas verdes e a forma como influenciam a estrutura da cidade;	Investigou-se que os corredores verdes tem raízes na história da urbanização. Desde o século XVIII; Inicialmente como espaços de contemplação, posteriormente foram sendo incorporadas soluções para drenagem urbana, controle de inundações e tratamento de esgoto, integrando a infraestrutura urbana com espaços de lazer e natureza; Tem raízes europeias, assemelhando-se aos corredores ecológicos; Ganhou evidência nos últimos anos ao ser incorporado na América Latina como atenuante de mitigação climática nos projetos de corredores de Medellín - Colômbia.	A pesquisa partiu da hipótese de que os corredores verdes urbanos podem desempenhar um papel significativo na mitigação dos efeitos das ilhas de calor na zona urbana da cidade de Teresina e na regulação da umidade, com análise para os efeitos de resfriamento do microclima local. A confirmação da hipótese foi evidenciada pelos dados coletados, que demonstraram uma clara redução nas temperaturas e melhoria nos índices de umidade nas áreas com maior concentração de vegetação. Os pontos com arborização densa, como o P2 e o P3 apresentaram temperaturas significativamente mais baixas em comparação às áreas com menos vegetação, como o P5, P6 e P7. Corroborando o papel dos corredores verdes na mitigação das ilhas de calor. Além disso, os índices de umidade nessas áreas mais

(b) Analisar uma área com potencial de implantação de corredores verdes na cidade de Teresina;	3. Levantamento de áreas verdes existentes para análise da malha viária e avaliação das ruas e avenidas com potencial para integração aos corredores verdes, priorizando vias com amplas faixas de vegetação e que permitam a inclusão de vegetação contínua, calçadas e ciclovias;	O corredor Verde Lar – Vale do Gavião, representado por suas vias, denominadas Av. São Gonçalo e Rua do Contorno rodoviário apresentaram mais princípios ordenadores a implantação de CVUs, como conectividade, presença de arborização, entorno construído, uso do solo, e os benefícios sociais e ambientais para a comunidade;	arborizadas mostraram-se mais favoráveis, indicando a capacidade da vegetação em regular a umidade do microclima urbano. Esses resultados confirmam que os corredores verdes urbanos são, de fato, uma estratégia eficaz para a melhoria das condições climáticas locais.
(c) Investigar a relação da arborização e de áreas não arborizadas na eficiência da mitigação do calor nas áreas urbanas circundantes;	Análise de temperatura e umidade ao longo dos corredores verdes da área de estudo através das medições de temperatura e umidade em diferentes pontos ao longo do eixo viário VL e VG. comparando as áreas conectadas com as áreas isoladas. Essa análise permitiu observar como a conectividade influencia a redução de temperaturas e melhora nos índices de umidade nas áreas urbanas ao redor.	Os dados de temperatura média e umidade média analisados nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2024, evidenciaram diferenças significativas na comparação de áreas arborizadas do bairro verde Lar, com as áreas não arborizadas do bairro Vale do Gavião. As diferenças de Temperatura foram mais consistentes no P2 atingindo uma diferença de quase 2°C em relação ao ponto de maior temperatura o P6. O percentual de umidade média apresentou uma	

		variação de 2 a 3% entre o P2 e o P6.	
(d) Estimar os Índices de Desconforto Térmico (IDT) e os Índices de Temperatura e Umidade (ITU) em áreas arborizadas e não arborizadas do eixo viário Verde Lar - Vale do Gavião situados na zona leste da cidade de Teresina;	Foi calculado a partir dos dados de temperatura do ar e umidade, considerando como esses fatores afetam a percepção do calor nas áreas arborizadas e não arborizadas. Os índices do IDT e ITU nas duas áreas permitiu verificar a eficácia das árvores e vegetação em promover condições mais confortáveis em termos de temperatura e umidade.	Os índices apontaram situações Desfavoráveis nas áreas de mensuração dos Pontos P5, P6 e P7, principalmente no horário das 15h e 18h em todos os meses da investigação, locais em que apresentam pouca arborização. As condições de “Conforto”, segundo classificação do ITU e IDT, foram evidenciadas nos pontos P2 e P3, as 9h, locais de arborização mais densa;	

Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

6 CONCLUSÃO

A preservação e a revalorização de remanescentes de vegetação no meio urbano têm se tornado uma pauta central nas agendas públicas e privadas, especialmente frente às crescentes crises climáticas e à urgência por modelos de cidades mais sustentáveis. Nesse contexto, os corredores verdes urbanos emergem como soluções estratégicas que, além de restaurar o equilíbrio ecológico, refletem uma nova consciência coletiva sobre o papel da natureza nos espaços urbanos. Trata-se de um movimento que se consolida no campo do planejamento urbano contemporâneo, promovendo cidades mais resilientes e ambientalmente integradas.

A pesquisa desenvolvida no eixo viário que conecta os bairros Verde Lar e Vale do Gavião, na zona leste de Teresina, permitiu analisar condicionantes climáticos locais a partir da mensuração de temperatura e umidade relativa do ar, em áreas arborizadas e não arborizadas de bairros da zona Leste da cidade de Teresina. Por meio dos índices de temperatura, umidade e desconforto térmico, observou-se que as áreas com maior cobertura vegetal, como a Avenida São Gonçalo, apresentaram melhores condições microclimáticas em comparação com trechos sem arborização significativa, como a Avenida do Contorno Rodoviário.

Os dados coletados evidenciaram a influência positiva da vegetação urbana na moderação térmica, principalmente em períodos de forte radiação solar. Os maiores registros de temperatura média foram identificados no mês de outubro de 2024, correspondendo a 38,2°C nos pontos P6 e P7, às 15h (localizados no bairro Vale do Gavião). contrapondo, o Ponto 2, localizado na Av. São Gonçalo (bairro Verde Lar), apresentou os menores índices de temperatura média, não ultrapassando os 37°C no mesmo horário, o que reforça o potencial dos corredores verdes como elementos de mitigação das ilhas de calor e melhoria do conforto ambiental urbano.

A partir dessas análises, foi possível ampliar o escopo da investigação, culminando na elaboração de uma proposta de intervenção voltada à implementação de corredores verdes em Teresina. O estudo identificou estruturas urbanas existentes com potencial de requalificação ambiental, reafirmando a viabilidade de ações concretas de infraestrutura verde no município.

Por fim, destaca-se a relevância científica e social da pesquisa, que contribui para o avanço dos debates sobre sustentabilidade e resiliência climática nas cidades. Ao alinhar-se aos princípios de integração entre meio ambiente e planejamento urbano, o estudo reforça a importância da vegetação como ferramenta estratégica para enfrentar os desafios climáticos urbanos e promover uma melhor qualidade de vida na cidade de Teresina.

REFERÊNCIAS

ACUNHA, Bianca Vargas. **Análise de delimitação de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. p.201. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/235510/001137425.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 set. 2024.

AHERN, J. **Greenways in the USA: theory, trends and prospects**. In: JONGMAN, R.; PUNGETTI, G. (eds). *Ecological Networks and Greenways: Concept, Design, Implementation*. Cambridge: University Press, 2003.

AHERN, J. **Greenways as Strategic Landscape Planning: Theory and Application**. Wageningen University, The Netherlands, 2002.

ALBUQUERQUE, Marcos Machado. **Relação entre o uso e ocupação do solo e variáveis climáticas: Estudo em bairros da cidade de Teresina, Piauí**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal do Piauí-PI, Teresina. 2012. 105 p. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79728/1/Dissertacao-Marcos-Albuquerque.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2025.

ALMEIDA, J.M.V. **Monitoramento de índice de conforto térmico humano no Brasil**. Tese de Doutorado, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande-PB, 169 p. 2017.

ALVES, Daniel Borini. **Cobertura vegetal e qualidade ambiental na área urbana de Santa Maria (RS)**. Universidade Federal de Santa Maria. 2012. 155 p. Dissertação (Mestrado em Geociências). Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br>. Acesso em: 8 mar. 2024.

AMORIM, M.C.C.T.; DUBREUIL, V.; QUENOL, H.; SANT'ANNA NETO, J.L. **Características das ilhas de calor em cidades de porte médio: exemplos de Presidente Prudente (Brasil) e Rennes**. *Confins* [online], 7,2009, p. 12-16.2009. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/6070>. Acesso em: 20 de maio de 2025.

BIERNATH, A. **A floresta que 'brotou' no meio do entulho em São Paulo com plantio de 41 mil mudas**. BBC News Brasil. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c87dxqy3q1eo>. Acesso em: 17 de maio de 2025.

ARAÚJO, Kleyson Campêlo. **Espaço urbano e climatologia: ilhas de calor em evidência na cidade de Teresina – PI**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2014. 205 p. Disponível em:

http://repositorio.ufpi.br:8080/xmlui/handle/123456789/279/search?query=Espa%C3%A7o+urbano+e+climatologia%3A+ilhas+de+calor+em+evid%C3%A2ncia+na+cidade+de+Teresina+%E2%80%93+PI&rpp=5&sort_by=1&order=ASC&submit=Ir. Acesso em: 6 maio 2024.

AZEREDO, L; FELIN, B. **A história da urbanização brasileira**. 2019. WRI Brasil. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/historia-da-urbanizacao-brasileira>. Acesso em: 1 jan. 2025.

BARROS, Hugo Rogério; LOMBARDO, Magda Adelaide. A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo -SP. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, São Paulo, Brasil, v. 20, n. 1, p. 160–175, 2016. DOI:10.11606/issn.2179-0892.geousp.2016.97783. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/97783>. Acesso em: 1 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Mudança do clima é pauta de desenvolvimento dos países, afirma especialista**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/noticias/mudanca-do-clima-e-pauta-de-desenvolvimento-dos-paises-afirma-especialista>. Acesso em: 1 nov. 2024.

BRASIL, C. F. dos S.; CRUZ, H. B.; FERREIRA, L. M. P.; GALLARDO, N. P.; MARTINS, H. E. P.; OLIVEIRA, H. S. Variação temporal dos índices de desconforto térmico urbano em Marabá-PA: um estudo comparativo entre 2012 e 2022. **Revista Contemporânea**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. e3396, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N2-099. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/3396>. Acesso em: 20 fev. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Microclima**. Projeto EEE – Educação e Energia. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteeee/glossario/microclima/>. Acesso em: 4 nov. 2024.

BENEDICT, Mark A., MCMAHON, Edward T. **Green infrastructure**: Linking landscapes and communities. Washington, DC: ISLAND PRESS, 2006.

BORJA, Campos Patrícia. **Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana**: uma contribuição metodológica. Dissertação (mestrado)1997.Faculdade de Arquitetura e Urbanismo /UFBA, Salvador-BA.1997. 200 p. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/25943/1/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20qualidade%20ambiental%20urbana.pdf. Acesso em: 4 mar. 2025.

CARASEK, Mirian; MASCARÓ, Juan José; BORGES, Alex Garcia. Corredores Verdes Urbanos como Elementos da Infraestrutura Sustentável. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 5, n. 29, p.114. 2017. DOI: 10.17271/2318847252920171524. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/1524. Acesso em: 30 out. 2024.

Ciclo Vivo. **Medellín cria 30 corredores verdes para combater aquecimento urbano.** *ArchDaily Brasil*, 20 jul. 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/921486/medellin-cria-30-corredores-verdes-para-combater-aquecimento-urbano>. Acesso em: 4 nov. 2024.

CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades.** Teresina-PI. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/profiles/2211001/> Acesso em: 08 set. 2024.

CIDADES SUSTENTAVEIS. **Medellín, inovação em planejamento e infraestrutura urbana.** Boas Práticas. 2013. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/169>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, P. R. M. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem e Ambiente**, p. 127-142, 2008.

CLIMATE DATA. Clima: **Teresina**. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/teresina-3935/>. Acesso em: 12 jan. 2025.

DANTAS, Felipe R. **Mapas da área de estudo.** Teresina, 2025.

DAVIS, Bryan. Sistemas adaptativos: infraestrutura verde e metrópole. Prefácio. In: PELLEGRINO, P. R. M.; MOURA, N. C. B. (org.) **Estratégias para uma infraestrutura verde.** Barueri: Manole, 2017. p. VII.

Emerald Necklace Conservancy. Mapa do Emerald Necklace Park. 2012. Disponível em: <https://www.emeraldnecklace.org/park-overview/emerald-necklace-map/>. Acesso em: 01 mar. 2025.

FACTUAL. **Goiânia supera em quase 8 vezes recomendação da ONU de áreas verdes por habitante.** Revista Factual. 2024. Disponível em: <https://revistafactual.com.br/goiania/2024/01/02/goiania-supera-em-quase-8-vezes-recomendacao-da-onu-de-areas-verdes-por-habitante/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

FERREIRA, José Carlos; MACHADO, João Reis. Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. **Revista LABVERDE**, São Paulo, Brasil, n. 1, p. 69–90, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p69-90. **D:\MAPEPROF IFPI 2023 2025\MAPEPROF DISSERTAÇÃO II\ Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61279>** Acesso em: 9 abr. 2025.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro; MARQUES, Taícia Helena Negrini. EXPERIMENTO DE TRANSECTO E TRANSEPTOS NA TRILHA NORTE-SUL. **Revista LABVERDE**, São Paulo, Brasil, n. 12, p. 179–198, 2016. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i12p179-198. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/121873>. Acesso em: 8 ago.

2024.

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ. **Plano Piauí 2030. Eixo 1: Meio Ambiente e Mudanças Climáticas**. Secretaria de Estado do Planejamento – SEPLAN, Piauí, 2022. Disponível em: <https://www.seplan.pi.gov.br/cepro/plano-piaui-2030/>. Acesso em: 15 set. 2024.

GOOGLE. Google Earth website. **Imagens históricas**. Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/Verde+Lar,+Teresina+-+PI/@-5.02505265,-42.74207124,109.94927734a,4092.97788446d,35.00010547y,0.00020863h,0t,0r/data=Cj4iJgokCRIkg3C0BRTAEXe76VuSPPhTAGU6MkVMmXEXAIUsKGtC0YEXAKhAIARIKMjAyNC0wMi0yNRgBQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCPwEQAA>. Acesso em: 05 abr. 2025.

HELLMUND, Paul Cawood; SMITH, Daniel Somers. **Designing Greenways: Sustainable Landscapes for Nature and People**. Washington, DC: Island Press, 2006.

HERZOG, C. P. Corredores verdes: expansão urbana sustentável através da articulação entre espaços livres, conservação ambiental e aspectos histórico-culturais. In: **TERRA**, C. G. e ANDRADE, R. de. Coleção Paisagens Culturais. Materialização da Paisagem através das Manifestações Socioculturais. Rio de Janeiro: UFRJ - EBA, 2008.

HERZOG, C.; RIZZI, D.; FERRAZ, V. Soluções baseadas na natureza: por cidades mais verdes, resilientes e inclusivas. **ArchDaily Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/963861/solucoes-baseadas-na-natureza-por-cidades-mais-verdes-resilientes-e-inclusivas>. Acesso em: 4 nov. 2024.

IBGE CIDADES. **Municípios**. Teresina. 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/peruibe/panorama>. Acesso em: 16 ago. 2024.

IBGE. **Estimativas da população**. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-depopulacao.html>. Acesso em: 10 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Gráficos climatológicos**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 10 ago. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Ano de 2024 é o mais quente no Brasil desde 1961**. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/noticias/2024-%C3%A9-o-ano-mais-quente-da-s%C3%A9rie-hist%C3%B3rica-no-brasil>>. Acesso em: 10 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Eventos extremos: Seca e calor intenso marcam setembro de 2024**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/seca-e-calor-intenso-marcam-setembro-de-2024>. Acesso em: 5 abr. 2025.

LOMBARDO, M. A. **Vegetação e clima**. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 3, 1990, Curitiba. Impresso na Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, p.2- 13, 1990.

MÁSCARO, Juan José. et al. **Infraestrutura verde**: base de desenvolvimento sustentável para as cidades de médio porte. Relatório Final de Pesquisa 2013. Passo Fundo, 2013.

MATANA JÚNIOR, Sidnei; MASCARÓ, Juan José; CARASEK, Mirian. Corredores verdes urbanos: Possibilidades de infraestrutura verde para uma cidade de médio porte no sul do Brasil. **Scientific Journal ANAP**, [S. l.], v. 1, n. 8, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/article/view/4398>. Acesso em: 8 ago. 2024.

MEDEIROS, R. M. **Caracterização de mudanças climáticas por meio de séries meteorológicas para o município de Teresina/Piauí**. Revista Pernambucana de Tecnologia, Recife, v.2, n.2, p.6-10, 2014. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/803135658/11-Manuscrito-completo-48-1-1020171106>. Acesso em: 17 maio 2025.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T. **ESPAÇOS URBANOS E QUALIDADE AMBIENTAL – UM ENFOQUE DA PAISAGEM**. Formação (Online), [S. l.], v. 1, n. 14, 2011. DOI: 10.33081/formacao.v1i14.699. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/699>. Acesso em: 2 abr. 2025.

MENDONÇA, F. DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: oficina de texto, 2007.

MONTEIRO, C.A.F. **O estudo geográfico do clima**. Cadernos Geográficos, Florianópolis, UFSC, 1, 1999.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11**: Cidades e comunidades sustentáveis. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>. Acesso em: 15 set. 2024.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **A ONU e o meio ambiente**. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 15 set. 2024.

NÓBREGA, Ranyére Silva; LEMOS, Thiago Verçosa da Silva. **O microclima e o (des) conforto térmico em ambientes abertos na cidade do Recife**. Revista de Geografia (UFPE), v. 28, n. 1, 2011.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. **Heatwaves and. Climate Change**. Disponível em: <https://wmo.int/topics/heatwave>. Acesso em: 29 set. 2024.

OKE, Timothy R. **City size and urban heat island**. Atmospheric environment, New York, v. 7, n. 8, p. 769-779, 1973.

OVERTURE MAPS FOUNDATION. Introduction | overture maps documentation. 2025. Disponível em: <https://docs.overturemaps.org/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

PENTEADO, Homero Marconi; ALVAREZ, Cristina Engel de. Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória. Paisagem e Ambiente, São Paulo, Brasil, n. 24, p. 57–68, 2007. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i24p57-68. Disponível em: <https://revistas.usp.br/paam/article/view/85688>. Acesso em: 4 abr. 2025.

PIVETTA, Marcos. **Ano de 2023 é o mais quente do planeta desde 1850**. *Revista Pesquisa FAPESP*, São Paulo, n. 336, p. 47-49, jan./fev. 2024. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ano-de-2023-e-o-mais-quente-do-planetadesde1850/#:~:text=A%20s%C3%A9rie%20hist%C3%B3rica%20do%20instituto,ordem%20decrecente%20da%20temperatura%20m%C3%A9dia>. Acesso em: 30 out. 2024.

ROBIC, M. C. (transect). **Hypergéio**. 2004. Disponível em: www.hypergeo.eu/spip.php?article60#. Acesso em: 15 ago. 2024.

ROSENFELD, Karissa. **Um passeio pelo High Line com Iwan Baan**. Archdaily Brasil. 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/627644/um-passeio-pelo-high-line-com-iwan-baan>. Acesso em: 8 mar. 2025.

SANTOS, Joel Silva *et al.* **Campo Térmico Urbano e a sua Relação com o Uso e Cobertura do Solo em Cidade Tropical Úmida**. *Revista Brasileira de Geografia Física*, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 540–557, 2012. DOI: 10.26848/rbgfv5i3.232851. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/232851>. Acesso em: 10 nov. 2024.

SHASHUA-BAR A. L; HOFFMAN M. E. **Vegetation as a climatic component in the design of an urban street an empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees**. 1999. Elsevier, vol. 31, p. 221-235. doi.org/10.1016/S0378-7788(99)00018-3 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778899000183>. Acesso: 6 Jul 2024.

SEARNS, M. **The evolution of greenways as an adaptative urban landscape form**. *Landscape and Urban Planning*, 33, 65-80. 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0169204694020147>. Acesso em: 8 dez. 2024.

Serrano, V. (2025). BBC News Brasil. A floresta que 'brotou' no meio do entulho em São Paulo com plantio de 41 mil mudas. (**Fotografia**). Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c87dxqy3q1eo>. Acesso em: 17 de maio de 2025.

TERESINA. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH. **Boletins de aviso**. (2024). Disponível em: <https://siga.semar.pi.gov.br/media/uploads/meteorologia/2024/09/11/d9383fd0-fa0b-4ff3-8b5c-10b6fae40c96.jpeg>. Acesso em: 15 set. 2024.

TAMIMINIA, Haifa *et al.* Google earth engine for geo-big data applications: a meta-analysis and systematic review. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, [s. l.], v. 164, p. 152–170, 2020.

TERESINA. Lei Nº 5.481, de 20 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre o “Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT”**, e dá outras providências. Teresina, PI: SEMPLAN, 2019.

TERESINA. Secretaria Municipal de Planejamento. **Teresina: perfil dos bairros**. Teresina, PI: SEMPLAN, 2018.

TERESINA. **Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU**. Teresina, PI: SEMAN, 2023. Disponível em: https://semam.pmt.pi.gov.br/wpcontent/uploads/sites/23/2024/05/Produto_4_Plano-Diretor_Programa_de_Gestao_VF.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.

TERESINA. **Plano de Ação Climática – CLIMATHE**. 2023. Produto 3 – Análise de Vulnerabilidade à Mudança do Clima. Disponível em: http://drive.google.com/file/d/1EsYziW_jck144ypudsTp6rIPKpZGUtQM/view. Acesso em: 02 abr. 2025.

TERESINA. Prefeitura de Teresina. **SAADs**. Disponível em: <https://pmt.pi.gov.br/tag/saads/>. Acesso em: 10 fev. 2025.

TERESINA. Secretaria Municipal de Planejamento. **Agenda 2030**. Disponível em: <https://semplan.pmt.pi.gov.br/metlas-agenda/>. Acesso em: 15 jul. 2024.

TERESINA. **Diagnóstico da Resiliência Urbana** – Teresina. Disponível em: https://issuu.com/teresina2030/docs/_pt__draft_city_resilience_profile__teresina__pag. Acesso em: 5 nov. 2024.

UNEP. **Environmental Rule of Law: first global report**. Nairobi: UNEP, 2019.

VILLAÇA, Flavio Jose Magalhaes. **Uma contribuição à história do planejamento urbano no Brasil**. O processo de urbanização no Brasil. Tradução. São Paulo: EDUSP, 1999. Acesso em: 05 abr. 2025.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

PLANILHA DE TABULAÇÃO DOS DADOS DE TEMPERATURA DO AR E UMIDADE DO AR

	Data da coleta	Referencia	Coordenadas	Horário	Temperatura (°C)	Umidade (%)
01		Ponto 1	-5.046679, -42.731200	9h		
02		Ponto 2	-5.043107, -42.733313	9h		
03		Ponto 3	-5.041591, -42.734117	9h		
04		Ponto 4	-5.037592, -42.736443	9h		
05		Ponto 5	5.034124, -42.737344	9h		
06		Ponto 6	-5.030359, -42.738368	9h		
07		Ponto 7	-5.023841, -42.742090	9h		
08		Ponto 8	-5.021317, -42.745892	9h		
09		Ponto 1	-5.046679, -42.731200	12h		
10		Ponto 2	-5.043107, -42.733313	12h		
11		Ponto 3	-5.041591, -42.734117	12h		
12		Ponto 4	-5.037592, -42.736443	12h		
13		Ponto 5	5.034124, -42.737344	12h		
14		Ponto 6	-5.030359, -42.738368	12h		
15		Ponto 7	-5.023841, -42.742090	12h		
16		Ponto 8	-5.021317, -42.745892	12h		

17		Ponto 1	-5.046679, -42.731200	15h		
18		Ponto 2	-5.043107, -42.733313	15h		
19		Ponto 3	-5.041591, -42.734117	15h		
20		Ponto 4	-5.037592, -42.736443	15h		
21		Ponto 5	5.034124, -42.737344	15h		
22		Ponto 6	-5.030359, -42.738368	15h		
23		Ponto 7	-5.023841, -42.742090	15h		
24		Ponto 8	-5.021317, -42.745892	15h		
25		Ponto 1	-5.046679, -42.731200	18h		
26		Ponto 2	-5.043107, -42.733313	18h		
27		Ponto 3	-5.041591, -42.734117	18h		
28		Ponto 4	-5.037592, -42.736443	18h		
29		Ponto 5	5.034124, -42.737344	18h		
30		Ponto 6	-5.030359, -42.738368	18h		
31		Ponto 7	-5.023841, -42.742090	18h		
32		Ponto 8	-5.021317, -42.745892	18h		

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

**APÊNDICE B - TABELAS DE REGISTRO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E
UMIDADE DOS MESES DE AGOSTO E SETEMBRO DE 2024**

ITU				
Local	agosto / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	22,02	27,30	29,80	30,98
P2	21,82	27,16	29,76	30,79
P3	22,23	27,36	30,04	31,01
P4	22,28	27,43	30,01	31,24
VG				
P5	22,51	28,05	30,56	31,62
P6	22,89	27,80	30,36	31,58
P7	22,58	27,78	30,40	31,71
P8	22,66	27,61	26,08	31,53

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

ITU				
Local	setembro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	20,35	25,51	30,50	35,52
P2	20,23	25,42	30,30	32,20
P3	20,36	25,62	30,43	32,42
P4	20,75	25,83	30,68	32,46
VG				
P5	20,95	26,05	30,77	32,60
P6	21,08	26,28	30,89	32,86
P7	21,03	26,09	31,00	32,76
P8	21,00	25,96	30,76	32,62

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

**APÊNDICE C - TABELAS DE REGISTRO DO INDICE DE TEMPERATURA E
UMIDADE DOS MESES DE OUTUBRO E NOVEMBRO DE 2024**

ITU				
Local	outubro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	24,5	30,09	32,94	33,46
P2	24,32	29,77	32,48	33,30
P3	24,54	30,00	32,68	33,48
P4	24,72	30,08	32,81	33,54
VG				
P5	24,98	30,16	32,84	33,90
P6	25,09	30,36	33,05	33,81
P7	25,21	30,21	33,14	33,63
P8	25,05	30,18	33,01	33,53

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

ITU				
Local	novembro / 2024			
VL				
	9H	12H	15H	18H
P1	24,13	30,79	32,66	34,01
P2	23,70	30,41	32,34	33,88
P3	23,94	30,71	32,58	33,94
P4	24,00	30,95	32,81	34,23
VG				
P5	24,43	31,18	32,93	34,40
P6	24,52	31,38	33,04	34,63
P7	24,46	31,40	32,98	34,41
P8	24,20	31,18	32,84	34,02

Fonte: elaborado pelas autoras (2024).

**APÊNDICE D - PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DE CORREDORES VERDES
URBANOS PARA A CIDADE DE TERESINA- PI.**

Produto do Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Análise e Planejamento Espacial-MAPEPROF do Instituto Federal do Piauí, como produto da Dissertação para a obtenção do título de Mestra.

Área de concentração: Linha II- Análise ambiental

Orientador(a): Profa. Dra. Sammya Vanessa Vieira
Chaves

TERESINA-PI

2025

RESUMO

Este produto é resultado de uma investigação realizada no Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial–MAPEPROF, intitulado “CORREDORES VERDES: Uma estratégia para o Planejamento Urbano e Paisagístico de Teresina-PI como efeito mitigador de temperatura”, que pesquisou o efeito de resfriamento gerado por áreas verdes urbanas, em locais arborizados e não arborizados, através da coleta de dados de temperatura e umidade em oito pontos distintos ao longo do eixo viário que conecta os Bairros Verde Lar e Vale do Gavião, localizados na Zona Leste da cidade. Os resultados indicaram que as áreas com deficiência de arborização apresentaram maiores níveis de desconforto térmico, enquanto que as áreas mais arborizadas apontaram os menores percentuais desses níveis. Para o enfrentamento dessa problemática, propõe-se com esse produto, intervenções estratégicas em áreas predefinidas, em quatro zonas da cidade de Teresina–PI, aproveitando as características biofísicas de cada local e a infraestrutura viária existente, numa perspectiva de que a implementação dos corredores verdes urbanos poderá contribuir para mitigar problemas socioambientais relacionados à crise climática, promover o equilíbrio ecológico e aumentar a resiliência urbana da cidade.

Palavras-chave: corredor verde urbano; arborização; Teresina-PI.

ABSTRACT

This product is the result of an investigation carried out in the Professional Master in Spatial Analysis and Planning-MAPEPROF, entitled "GREEN CORRIDORS: A strategy for Teresina-PI Urban and Landscape Planning as a temperature mitigating effect" which investigated the cooling effect generated by urban green areas, in wooded and unforested locations, through the collection of temperature and humidity data at eight distinct points along the road axis connecting the Green Neighborhoods Home and Valley of the Plane, located in the Eastern Zone of the city. The results indicated that areas with deficiency of afforestation showed higher levels of heat discomfort, while the most wooded areas pointed to the lowest percentages of these levels. To address this problem, strategic interventions are proposed with this product in predefined areas, in four zones of the city of Teresina – PI, taking advantage of the biophysical characteristics of each site and the existing road infrastructure, in view of the fact that the implementation of the urban green corridors could help mitigate socio-environmental problems related to the climate crisis, promote ecological balance and increase the urban resilience of the city.

Keywords: urban green corridor; arborization; Teresina-PI.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mapa de localização do bairro Verde Lar e Vale do Gavião na Zona leste de Teresina	15
Figura 2	Figura 2 – Vias e áreas verdes selecionadas na Zona leste de Teresina	16
Figura 3	Mosaico de fotografias da Avenida São Gonçalo – Bairro Verde Lar	17
Figura 4	Fotografias da Rua do Contorno Rodoviário – Bairro Vale do Gavião	18
Figura 5	Mapa de localização da Av. Freitas Neto no Bairro Mocambinho	18
Figura 6	Vias e áreas verdes selecionadas na Zona Norte de Teresina	19
Figura 7	Mosaico de fotografias da Av. Freitas Neto no Bairro Mocambinho	20
Figura 8	Mapa de localização da Av. Noé Mendes / Bairro Itararé – Zona Sudeste	21
Figura 9	Mosaico de fotografias da Av. Noé Mendes, Bairro Itararé em Teresina	22
Figura 10	Vias e áreas verdes selecionadas do Bairro Itararé – Zona Sudeste	22
Figura 11	Mapa de localização da Av. Deputado Ulisses Guimarães –Bairro Promorar	23
Figura 12	Vias e áreas verdes selecionadas na Zona Sul de Teresina	23
Figura 13	Mosaico de fotografias da Av. Deputado Ulisses Guimarães – Bairro Promorar.	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Áreas de Proteção Permanente
B.R.O BRÓ	Período quente e seco dos meses de setembro a dezembro
CPTEC	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CVUs	Corredores Verdes Urbanos
GPS	Global Position System
IDT	Índice de Desconforto Térmico
ITU	Índice de Temperatura e Umidade
IV	Infraestrutura verde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
OMM	Organização Meteorológica Mundial
PDAU	Plano de Arborização Urbana
PDOT	Plano de Desenvolvimento e Ordenamento Territorial
QAU	Qualidade ambiental Urbana
SEMPPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SBN	Soluções baseadas na natureza
SDU	Superintendência de Desenvolvimento Urbano
TAA	Temperatura do Ar Atmosférico
URA	Umidade Relativa do Ar
UC	Unidades de Conservação
VG	Vale do Gavião
VL	Verde Lar

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO.....	9
1	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS PARA A CIDADE DE TERESINA-PI.....	11
1.1	Mapeamento e caracterização das vias selecionadas.....	14
1.1.1	Vias 1: Av. São Gonçalo / Bairro Verde Lar e Rua do Contorno Rodoviário / Bairro Vale do Gavião – Zona Leste.....	14
1.1.2	Via 2: Av. Prefeito Freitas Neto / Bairro Mocambinho – Zona Norte.....	18
1.1.3	Via 3: Av. Noé Mendes / Bairro Itararé – Zona Sudeste.....	21
1.1.4	Via 4: Av. Deputado Ulisses Guimarães / Bairro Promorar – Zona Sul..	23
1.2	Diagnóstico das Vias.....	25
2	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31

REFERÊNCIAS

APRESENTAÇÃO

Esta proposta de intervenção urbanística de Corredores Verdes Urbanos para a cidade de Teresina-PI é o produto da dissertação “CORREDORES VERDES: Uma estratégia para o Planejamento Urbano e Paisagístico de Teresina-PI como efeito mitigador de temperatura”, apresentado ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial (MAPEPROF), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). O trabalho visa oferecer uma contribuição técnica especialmente sobre a implementação de corredores verdes com vistas a promoção da conectividade dos variados fragmentos de vegetação no meio urbano.

O Plano de Intervenção trata da proposição de análises para a implementação, conservação e ampliação de Corredores Verdes Urbanos (CVUs) em Teresina, e trata do diagnóstico das áreas de intervenção em cada uma das quatro Zonas da cidade — Norte, Sul, Leste e Sudeste — buscando fortalecer a infraestrutura verde como ferramenta essencial no planejamento urbano e paisagístico da cidade de Teresina-PI. O levantamento de dados envolveu mapeamentos e análises comparativas em bairros selecionados, com destaque para o estudo de caso nos bairros Verde Lar e Vale do Gavião, na Zona Leste, objeto de investigação do Mestrado.

Espera-se que este projeto possa sensibilizar o poder público e a sociedade civil para a importância da infraestrutura verde como estratégia adaptativa às mudanças climáticas, além de fortalecer políticas públicas voltadas à sustentabilidade urbana. A implementação dos corredores verdes propostos pode ampliar a resiliência climática da cidade, proporcionar qualidade ambiental, valorizar o espaço público e promover o bem-estar das comunidades urbanas. Esta é uma iniciativa que, embora local, se alinha aos compromissos globais por cidades mais sustentáveis, resilientes e humanas.

1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS PARA A CIDADE DE TERESINA- PI.

A implementação de corredores verdes nas cidades contemporâneas configura-se como uma estratégia fundamental para o enfrentamento dos desafios ambientais urbanos, sobretudo no que tange à fragmentação da vegetação e à intensificação das ilhas de calor. Com o crescimento desordenado das cidades, os fragmentos verdes remanescentes tornam-se isolados na malha urbana, o que compromete tanto sua funcionalidade ecológica quanto o conforto ambiental dos espaços urbanos (JÚNIOR, MASCARÓ, KARASEC, 2023). Nessa conjuntura, os corredores verdes urbanos têm ganhado notoriedade por sua capacidade de reconectar áreas vegetadas e melhorar o microclima local, ao mesmo tempo em que oferecem benefícios sociais, culturais e paisagísticos.

Júnior, Mascaró e Carasek (2023), comentam que a fragmentação urbana, impulsionada pela expansão de núcleos residenciais de alto padrão e pelo predomínio do sistema viário na organização da cidade, contribuiu para o distanciamento entre os espaços naturais e a população urbana. A realidade de cidades como Teresina é um reflexo dessas transformações estruturais que moldaram os centros urbanos contemporâneos. Diante desse cenário, a infraestrutura verde surge como uma resposta viável e eficaz para reestruturar os fragmentos urbanos, promovendo conexões entre áreas de interesse por meio de corredores ambiental e culturalmente qualificados (FERREIRA, MACHADO, 2010).

Essa estruturação, conforme salientam os autores Karaséc, Mascaró e Borges (2017), pode ser realizada com investimentos relativamente baixos e alto potencial de participação comunitária, propondo ações como a inserção de mobiliário urbano, melhorias nas calçadas, valorização do patrimônio arquitetônico e otimização da rede viária. Tais medidas, segundo Ferreira e Machado (2010), quando integradas ao conceito de corredores verdes, contribuem para reconfigurar os espaços públicos como lugares mais sustentáveis, resilientes e inclusivos, reafirmando o papel do planejamento urbano na construção de cidades mais humanas.

A visão de Ahern (2002) sobre as vias verdes destaca a importância de

compreender esses espaços dentro do contexto das paisagens onde se inserem, considerando a estrutura e funcionalidade específicas do território. Nessa perspectiva, a proposta de intervenção tem como abordagem ampliar a perspectiva dos corredores verdes para além da mera arborização de vias, integrando-os como elementos estruturantes na paisagem urbana da cidade de Teresina e como instrumentos de planejamento estratégico para a sustentabilidade da cidade.

Nesse sentido, a análise do espaço urbano deve ser conduzida a partir de uma leitura geométrica, constituída por seus múltiplos elementos, como defendido por Karaséc, Mascaró e Borges (2017), que propõem o estudo do espaço urbano por meio de seus subsistemas — edificativo, viário e de espaços verdes públicos — com base em critérios topológicos, geométricos e dimensionais.

Para tanto, a implementação de corredores verdes deve ser compreendida como um processo articulado, que alia conhecimento técnico-científico, leitura crítica do território, e participação social. Para Souza (2012) essa abordagem integrada é essencial para garantir que as intervenções urbanas não apenas respondam às demandas ecológicas e climáticas das cidades, mas também promovam qualidade de vida, identidade territorial e pertencimento comunitário.

Nesse sentido, alinhada ao pensamento de Penteado e Alvarez (2007), bem como de Júnior, Mascaró e Carasek (2023), a proposta de intervenção partiu da leitura da malha urbana em suas diversas configurações para selecionar vias representativas em diferentes zonas da cidade de Teresina-PI, com o objetivo de identificar as oportunidades e limitações para a implantação de Corredores Verdes Urbanos (CVUs). Foram escolhidas, ao todo, quatro avenidas, uma em cada zona da cidade, exceto na região da Zona Leste, que foi selecionado duas vias (onde se concentrou o estudo de caso da dissertação).

Na Zona Leste, foram selecionadas a Avenida São Gonçalo, no bairro Verde Lar, e a Rua do Contorno Rodoviário, no bairro Vale do Gavião — ambas analisadas em profundidade como áreas-piloto da pesquisa. Já na Zona Norte, a Avenida Prefeito Freitas Neto, localizada no bairro Mocambinho, foi escolhida por seu potencial de conexão e pela presença de fragmentos verdes nas imediações. Na Zona Sudeste, a Avenida Noé Mendes, no bairro Itararé, foi considerada por seu papel estrutural no

sistema viário e pela possibilidade de articulação com áreas verdes existentes e forte apelo na prática de agricultura urbana. Por fim, na Zona Sul, a Avenida Deputado Ulisses Guimarães foi incluída por atravessar uma região de expansão urbana, o que permite pensar estratégias de integração verde ainda em processo de consolidação do tecido urbano.

Essas vias representam distintas realidades urbanas e ambientais da cidade, o que contribui para uma análise mais abrangente e estratégica da viabilidade de implementação de corredores verdes em Teresina. Para tanto, a abordagem e apresentação deste produto técnico está estruturada mediante as análises realizadas in loco. O núcleo central dessa abordagem compreende o mapeamento e caracterização das vias nos bairros selecionados, definindo espacialmente os trechos com potencial para a criação ou fortalecimento dos corredores verdes que podem ser adaptados à realidade local.

A proposta de intervenção para implantação de Corredores Verdes Urbanos (CVUs) em Teresina adota a metodologia proposta por Penteado e Alvarez (2007), baseada em etapas como levantamento preliminar, mapeamento de áreas verdes, seleção e avaliação de vias, e diagnóstico. Inicialmente, foram identificadas áreas com potencial de conexão por meio da análise de fotografias aéreas e mapas, complementadas por visitas in loco para confirmar as condições reais das vias.

Seguindo os princípios de Penteado e Alvarez (2007), na avaliação das vias, consideraram-se critérios como valores de uso (circulação e socialização), valores ecológicos, históricos e culturais, potencial de conexão, estrutura física (largura de calçadas, canteiros, rede elétrica), além da qualidade ambiental e da apropriação comunitária. Com base nesses critérios, as vias foram classificadas em categorias: prioritárias (essenciais para a conexão ecológica), potenciais (com possibilidade de conexão), áreas verdes (complementares à rede, como praças e canteiros) e áreas institucionais (escolas principalmente) e representadas em fotografias aéreas.

Os resultados obtidos poderão servir de contributo para futuros ensaios projetuais voltados à implantação de Corredores Verdes Urbanos em Teresina, e subsidiar estratégias e ações de planejamento e estudos acadêmicos futuros.

1 Mapeamento e caracterização das vias

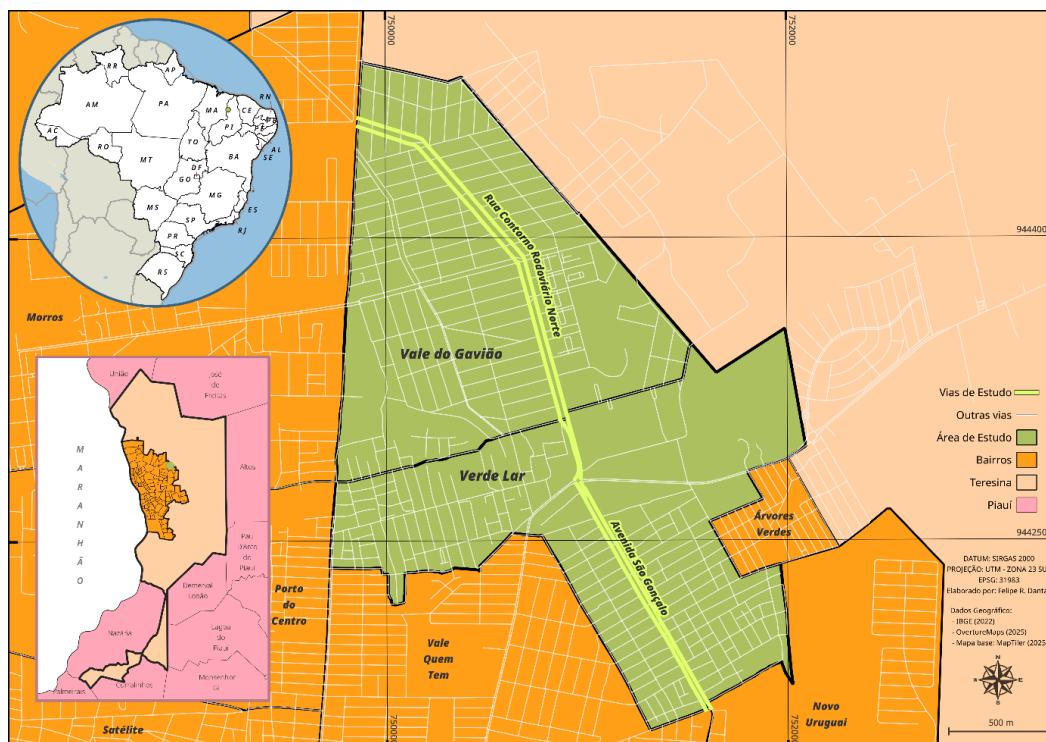
O mapeamento e a caracterização das vias constituíram uma etapa fundamental na proposta de intervenção, pois permitiu compreender o contexto urbano e ambiental das áreas selecionadas para a implantação dos Corredores Verdes Urbanos (CVUs). Neste tópico, será apresentada uma breve descrição dos bairros contemplados, incluindo suas principais características, localização na cidade de Teresina e aspectos relevantes da paisagem urbana e ambiental observadas na análise.

Para cada bairro analisado, foi elaborada uma fotomontagem a partir de imagens aéreas do Google Maps, na qual estão demarcadas as áreas selecionadas para intervenção e indicadas suas conexões potenciais com praças, equipamentos públicos e fragmentos verdes próximos. Esse recurso visual busca facilitar a leitura do território, evidenciar a viabilidade de integração ecológica e urbana entre os espaços livres e apontar os elementos estratégicos para a constituição da rede de corredores verdes.

1.1.1 **Vias 1:** Av. São Gonçalo no Bairro Verde Lar e Rua do Contorno Rodoviário no Bairro Vale do Gavião – Zona Leste.

A área de estudo situada na Zona Leste de Teresina-PI, abrange o eixo viário formado pela Avenida São Gonçalo, no bairro Verde Lar, e a Rua do Contorno Rodoviário, no bairro Vale do Gavião. O percurso totaliza aproximadamente 5,5 km demarcado no sentido Sul-Norte (figura 1) compondo um transecto urbano com potencial para implantação de um corredor verde linear.

Figura 1 – Mapa de localização do bairro Verde Lar e Vale do Gavião na Zona Leste de Teresina



Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

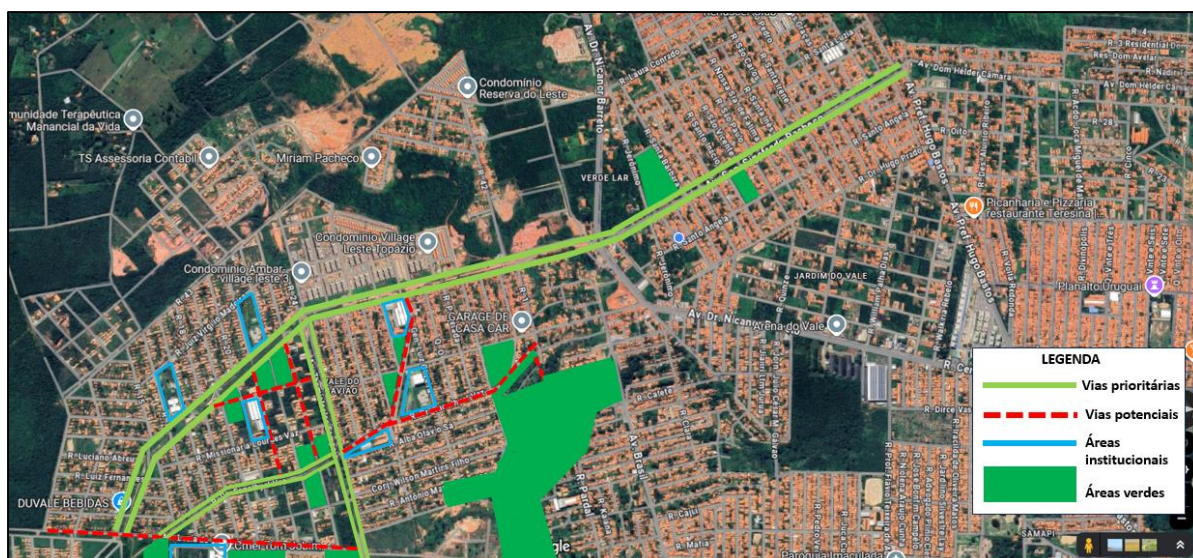
O bairro Verde Lar limita-se ao norte com o bairro Vale do Gavião; ao sul com os bairros Vale Quem Tem e Novo Uruguai; a Leste com Árvores Verdes e, a oeste, com Porto do Centro e Vale Quem Tem. Segundo estimativas do IBGE (2024), possui uma população de 11.544 habitantes, ocupando a 16^a posição no ranking populacional da cidade de Teresina. Seu principal eixo viário é a Avenida São Gonçalo, que se conecta ao sul com a Avenida Hugo Bastos e ao norte com a Rua do Contorno Rodoviário. Embora conte com serviços essenciais, o bairro apresenta carência de áreas de lazer e convivência, o que reforça a importância de estratégias de qualificação urbana.

O bairro Vale do Gavião, por sua vez, conta com uma população estimada em 8.184 habitantes, ocupando a 32^a posição entre os bairros de Teresina (IBGE, 2024). Sua formação está diretamente ligada à implementação de conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida, como os residenciais Sigefredo Pacheco I, II e III, Wilson Martins Filho e Miriam Pacheco (TERESINA, 2018).

A Rua do Contorno Rodoviário, com largura média entre 28 e 32 metros e extensão aproximada de 4,5 km, constitui o principal eixo de circulação do bairro,

conectando-o aos bairros Verde Lar e Morros. Trata-se de uma via ampla, com características adequadas para uso multifuncional, tanto como corredor de mobilidade urbana quanto como espaço de convivência comunitária.

Figura 2 – Vias e áreas verdes selecionadas na Zona Leste de Teresina



Fonte: organizado pelas autoras (2025).

A Figura 2, que ilustra as vias prioritárias entre as áreas verdes do bairro, destaca aquelas com maior vocação para a implantação de corredores verdes, conectadas por vias consideradas potenciais. Conforme apontam Penteadó e Alvarez (2007), essas vias potenciais desempenham um papel estratégico na ligação entre fragmentos de áreas verdes remanescentes na malha urbana, contribuindo para a formação de uma rede interligada de corredores. Para uma análise mais abrangente e eficiente, os autores reforçam a necessidade de considerar aspectos como a escala de abrangência, o gabarito urbano, a vegetação existente, a topografia, entre outras condicionantes que influenciam diretamente na viabilidade e no impacto das intervenções propostas.

Nesse contexto, a análise da vegetação do bairro Verde Lar, foi evidenciado amplas faixas de vegetação ao longo do seu eixo central, com destaque para um canteiro sem pavimentação que atravessa a Avenida São Gonçalo. Apesar do potencial paisagístico e ambiental, a ausência de demarcação de calçadas nesse eixo

dificulta significativamente o tráfego de pedestres e ciclistas, forçando o deslocamento pelas margens irregulares ou pela via de rolamento, o que compromete a segurança e acessibilidade.

Além disso, a manutenção da área representa um desafio para o poder público, principalmente em relação à limpeza (Figura 3.C) e à ausência de iluminação pública ao longo do eixo central — a iluminação existente restringe-se às laterais da área edificada (figuras 3.A e 3.D). Tal condição torna o espaço inviável para uso noturno, aumentando a sensação de insegurança e o risco de acidentes.

Figura 3 – Mosaico de fotografias da Avenida São Gonçalo – Bairro Verde Lar



Fonte: Google Maps (2024), organizado pelas autoras.

A vegetação presente é composta por árvores de grande porte, como a mangueira (*Mangifera indica*), o eucalipto (*Eucalyptus spp.*) e o cajazeiro (*Spondias mombin*), além de uma grande quantidade de exemplares de neem (*Azadirachta indica*), espécie considerada invasora, conforme indicado no Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU).

Figura 4 –Fotografias da Rua do Contorno Rodoviário – Bairro Vale do Gavião



Fonte: Google Maps (2024), organizado pelas autoras.

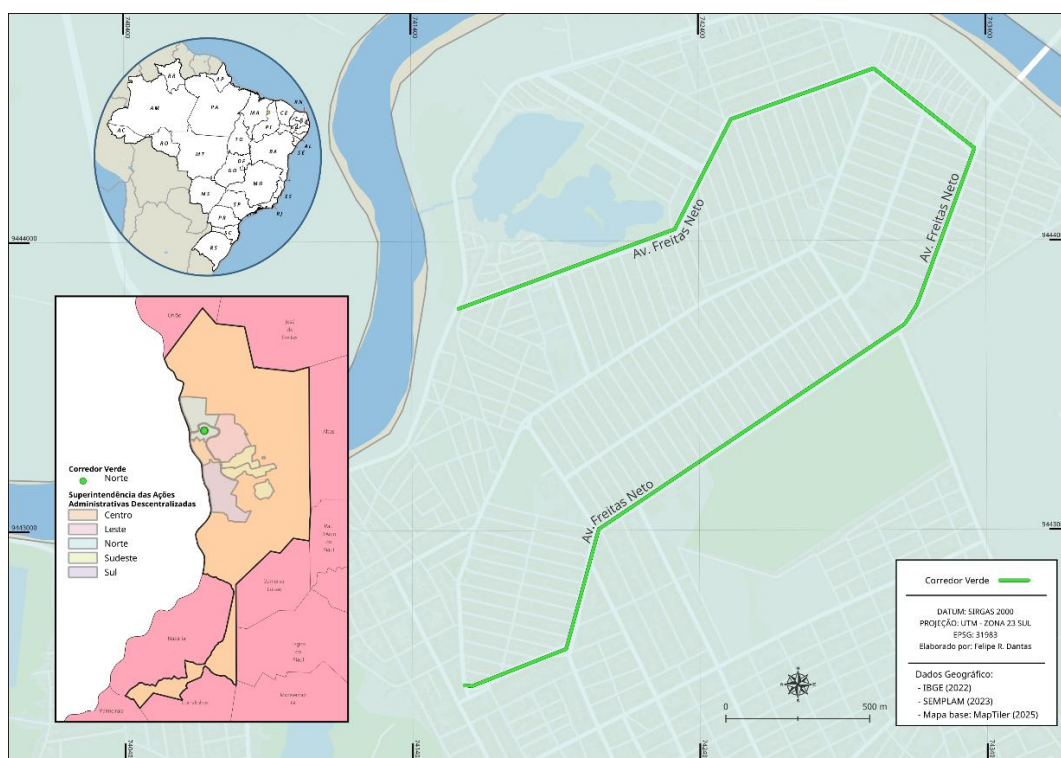
Ambos os bairros compartilham a característica de utilizar seus principais eixos viários como espaços de circulação e também de permanência, comércio informal e convivência social, sobretudo em trechos com sombra. No entanto, há um déficit significativo de arborização, especialmente no Vale do Gavião, onde as árvores são mais escassas e espaçadas, comprometendo o conforto térmico e a qualidade ambiental desses espaços. Essa condição reforça a proposta de implantação de corredores verdes urbanos, promovendo integração paisagística, funcionalidade ecológica e qualificação do espaço público.

1.1.2 **Via 2:** Av. Prefeito Freitas Neto / Bairro Mocambinho – Zona Norte

O bairro Mocambinho, localizado na Zona Norte de Teresina, foi oficialmente consolidado na década de 1980 com a construção do Conjunto Habitacional José Francisco de Almeida Neto, a antiga COHAB. Atualmente, é considerado um dos bairros mais desenvolvidos da cidade, destacando-se pela oferta de produtos e serviços que anteriormente se concentravam apenas na área central, o que o tornou

amplamente reconhecido entre os moradores de Teresina (TERESINA, 2018).

Figura 5 – Mapa de localização da Av. Freitas Neto no Bairro Mocambinho



Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

Geograficamente, o bairro é delimitado ao norte e leste pelo Rio Poti, a oeste pela Vila São Francisco, e a sul pela região da Embrapa, Buenos Aires e bairro Bom Jesus (TERESINA, 2018). Em termos populacionais, os dados mais recentes do IBGE (2024) indicam que o bairro ocupa a 3ª posição em número de habitantes, com aproximadamente 24.103 moradores, representando um crescimento expressivo desde 2010, quando respondia por 3,9% da população da cidade.

Inserido na área de abrangência do Programa Lagoas do Norte (PLN), o Mocambinho se encontra em uma região historicamente marcada por ocupações desordenadas e alta vulnerabilidade ambiental, sobretudo por sua localização próxima à confluência dos rios Parnaíba e Poti (TERESINA, 2018). O bairro apresenta um cenário urbanístico com grandes áreas verdes em vias públicas e uma significativa diversidade arbórea, tanto em porte quanto em quantidade. Segundo o Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU (2023), entre as espécies mais comuns na região estão

Azadirachta indica (neem), *Mangifera indica* (mangueira), *Licania tomentosa* (oiti), *Libidibia férrea* (pau-ferro ou jucá), *Cenostigma macrophyllum* (caneleiro) e *Handroanthus chrysotrichus* (ipê-amarelo), que juntas representam mais de 50% da cobertura arbórea local.

Figura 7 – Mosaico de fotografias da Av. Freitas Neto no Bairro Mocambinho



Fonte: Google Maps (2024), organizado pelas autoras.

Durante as visitas técnicas realizadas na Avenida Prefeito Freitas Neto, principal eixo viário do bairro, observou-se que, em alguns trechos, o canteiro central está situado sob o canal de drenagem (figura 7D) o que impossibilita o plantio de espécies arbóreas nessas áreas. Embora o local conte com floreiras e pequenos arbustos, as áreas destinadas ao descanso carecem de sombreamento, o que limita o uso efetivo desses espaços pela população, especialmente em períodos de forte insolação.

Figura 6 – Vias e áreas verdes selecionadas na Zona Norte de Teresina



Fonte: organizado pelas autoras (2025).

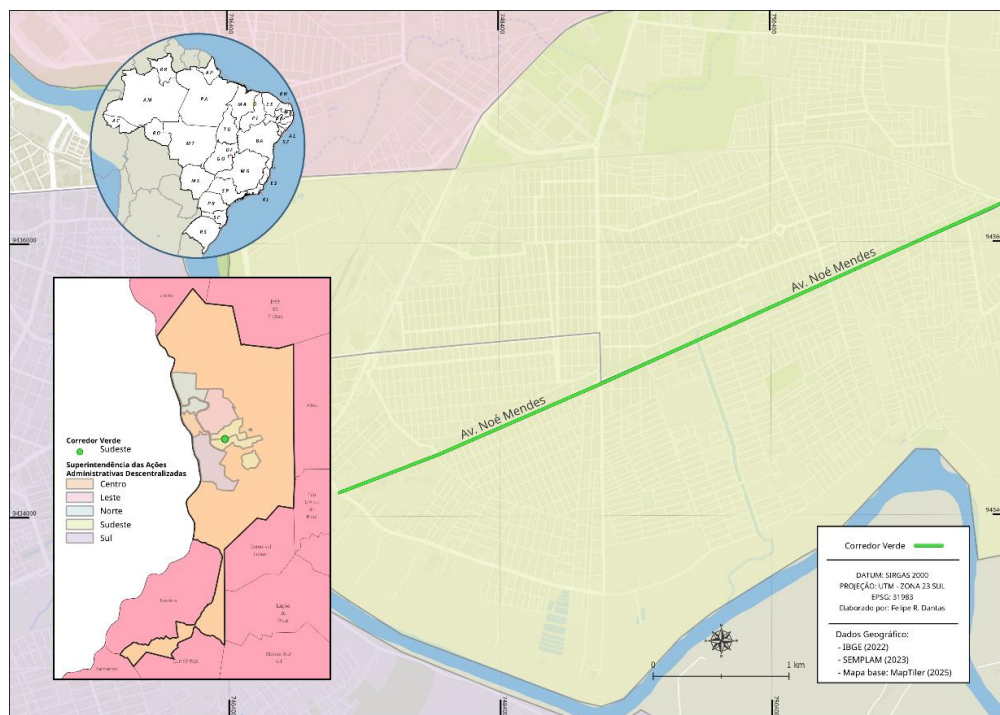
Quando avaliada sob os critérios de valores de uso, ecológicos, estrutura física, conexão e apropriação comunitária, a Avenida Prefeito Freitas Neto, apresenta canteiros centrais com dimensão variável, pavimentadas em grande parte do trecho percorrido, arborização contínua em diversos trechos, o que confere qualificação ambiental ao espaço. A estrutura física apresenta possibilidade para ampliação da arborização viária, instalação de mobiliário urbano e requalificação das áreas de descanso, que atualmente carecem de sombreamento adequado.

Em relação aos valores de uso, a avenida é amplamente utilizada pela população local para circulação, comércio informal e atividades diárias. No que se refere aos valores ecológicos, o bairro encontra-se em uma localização privilegiada, próximo ao Parque Ambiental Matias Augusto de Oliveira Matos e ao Parque Jardim Botânico de Teresina, além da margem do Rio Poti, o que confere à região um forte apelo ecológico. Essa proximidade fortalece a função da avenida como eixo de conexão de áreas naturais urbanas e reforça a importância da sua integração.

1.1.3 Via 3: Av. Noé Mendes / Bairro Itararé – Zona Sudeste

O bairro Itararé, localizado na Zona Sudeste de Teresina, destaca-se por sua relevância demográfica e territorial. Em 2010, representava 4,88% da população da capital piauiense, ocupando a primeira posição entre os bairros mais populosos da cidade (TERESINA, 2018). Em 2024, conforme dados do IBGE, mantém-se como uma das regiões de maior concentração populacional, ocupando a segunda posição, com aproximadamente 31.840 habitantes. A Avenida Noé Mendes, principal eixo viário da Zona Sudeste, atravessa diversos bairros de Teresina e possui papel estruturante na articulação do território.

Figura 8 – Mapa de localização da Av. Noé Mendes / Bairro Itararé – Zona Sudeste



Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

Seu traçado conecta regiões distintas da cidade, passando por áreas como o Dirceu, Renascença, Colorado, Novo horizonte, Parque Ideal e outros, acessado por importantes vias como as avenidas Maranhão, Gil Martins, José Francisco de Almeida Neto e Joaquim Nelson (RIBEIRO, 2022). Um dos marcos dessa região são as Hortas Comunitárias, localizadas no entorno da Avenida Noé Mendes, ocupando cerca de 27 hectares de área contínua destinada à agricultura urbana (RIBEIRO, 2022).

Essa prática consolidou-se ao longo dos anos como um importante vetor de desenvolvimento local, ganhando notoriedade e reconhecimento por seu impacto socioambiental. Como resposta a esse potencial, a Prefeitura de Teresina realizou intervenções urbanas na área, incluindo o projeto do calçadão da Noé Mendes, executado pela SAAD Sudeste, que incorporou academias populares, jardins, ciclovias e espaços de convivência ao longo da avenida, na região das hortas (TERESINA, 2022).

Apesar das melhorias implantadas, a região ainda enfrenta diversos desafios. Segundo Ribeiro (2022), há terrenos subutilizados nas áreas de horta, problemas relacionados à segurança pública, descarte inadequado de resíduos sólidos e deficiência na iluminação pública em alguns pontos. Além disso, a análise do eixo viário da Avenida Noé Mendes apresenta algumas limitações para a implantação de corredores verdes.

A arborização ao longo da via é escassa (figura 9) composta por árvores e arbustos de pequeno porte que não proporcionam sombra ou conforto térmico. As calçadas e canteiros são amplamente impermeabilizados, restando pouco espaço para a vegetação, exceto nas áreas das hortas, que ainda preservam o solo para o cultivo. Outro ponto crítico refere-se à ausência de travessias seguras para pedestres em vários trechos, agravada pela presença da linha férrea do metrô que cruza a via paralela, a Rua Dr. Pedro Teixeira, gerando conflitos de mobilidade e risco aos transeuntes.

Figura 9 – Mosaico de fotografias da Av. Noé Mendes, Bairro Itararé em Teresina



Fonte: Google Maps (2024), organizado pelas autoras.

Figura 10 – Vias e áreas verdes selecionadas do Bairro Itararé – Zona Sudeste



Fonte: organizado pelas autoras (2025).

Na avaliação da Avenida Noé Mendes, os critérios estabelecidos para análise das vias — valores de uso, ecológicos, culturais, potencial de conexão, estrutura física e apropriação comunitária — permitiram identificar aspectos positivos e limitações

importantes para a proposição de corredores verdes. Em relação aos valores de uso, a avenida é amplamente utilizada pela população para deslocamentos diários, comércio informal e atividades físicas, especialmente nas áreas urbanizadas próximas às hortas, que concentram espaços de convivência como ciclovias e academias ao ar livre. No entanto, a estrutura física da via apresenta fragilidades, como a escassez de arborização adequada, calçadas impermeabilizadas e poucas áreas com vegetação capaz de oferecer sombra e conforto térmico ao usuário.

Do ponto de vista ecológico, a arborização ao longo do eixo é pouco eficiente, com espécies de pequeno porte e espaçamento inadequado, que comprometem a função ambiental da vegetação. A qualidade ambiental também é reduzida em grande parte da via, em especial nos trechos distantes das hortas comunitárias, onde há presença de terrenos subutilizados, problemas com descarte de resíduos e ausência de iluminação.

Em relação ao critério potencial de conexão, que visa integrar fragmentos verdes por meio de vias adjacentes, não foi possível identificar vias classificadas como "potenciais" na região, devido à limitação espacial das vias secundárias — geralmente muito estreitas, sem canteiros ou calçadas largas que permitam a implementação de corredores verdes.

A Avenida Joaquim Nelson, analisada como uma possibilidade, apresenta um eixo central bastante estreito em diversos pontos, com separações inferiores a 1 metro entre as faixas de rolamento, o que inviabiliza uma proposta mais ampla voltada à coletividade e multifuncionalidade, aspectos fundamentais para a concepção de corredores verdes urbanos.

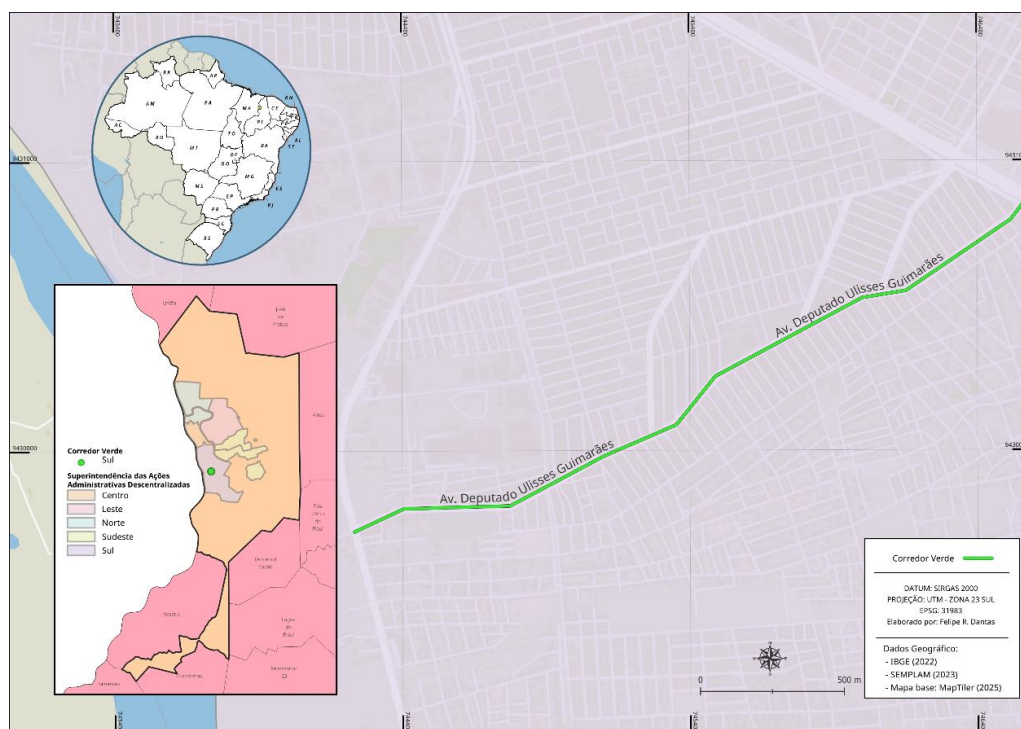
Dessa forma, com base nos critérios adotados, a Avenida Noé Mendes foi reconhecida como via prioritária para a implantação de corredores verdes, devido ao seu papel estrutural, extensão e uso social expressivo. As áreas verdes existentes, como as hortas comunitárias, são consideradas elementos complementares importantes na construção da rede verde, enquanto as áreas institucionais, como escolas próximas, representam espaços estratégicos para ações de educação ambiental e integração nesse contexto de intervenção.

1.1.4 **Via 4:** Av. Deputado Ulisses Guimarães –Bairro Promorar, Zona Sul da cidade de Teresina

O bairro Promorar, localizado na zona sul de Teresina, tem sua origem no ano de 1982, com a construção do Conjunto Habitacional Promorar pela COHAB, como parte do programa federal que visava a erradicação de favelas. Com o passar do tempo o bairro foi se consolidando e expandindo seu crescimento, prova disso no ano de 2010 o bairro já ocupava a 7ª posição em número de habitantes em Teresina, representando 2,47% da população da cidade (TERESINA, 2018). Em 2024, segundo o IBGE, passou a ocupar a 8ª posição, com aproximadamente 15.281 moradores.

Inserido entre importantes eixos viários formados pelas avenidas Walfrido Salmito e Prefeito Wall Ferraz (BR-316), o bairro Promorar limita-se ao norte com o bairro Parque Piauí, ao sul com os bairros Santa Cruz e Santo Antônio, a Leste com o bairro Bela Vista e a oeste com o Distrito Industrial (TERESINA, 2018).

Figura 11 – Mapa de localização da Av. Deputado Ulisses Guimarães –Bairro Promorar



Fonte: elaborado por Dantas (2025), organizado pelas autoras (2025).

A Avenida Deputado Ulisses Guimarães configura-se como um importante trecho viário do bairro Promorar, pois atravessa o bairro de um extremo ao outro, desempenhando um papel fundamental na articulação do território (figura 11). Sua extensão conecta a Avenida Henry Wall de Carvalho, a oeste, com a Avenida Prefeito Wall Ferraz (BR-316), a Leste, integrando o bairro à malha viária principal da zona sul de Teresina e facilitando o deslocamento entre diferentes regiões da cidade.

As análises realizadas evidenciaram vias de destaque para implementação de CVUs nessa região, além do trecho principal da avenida Deputado Ulisses Guimarães, foi analisado o trecho entre a Rua 11 de Junho e a Rua José Garcia Soares, que forma um potencial eixo de conexão entre as vias mencionadas. Interligando espaços verdes subutilizados nas imediações, esse trecho da Rua José Garcia, que é paralela à Rua 11 de Junho, conta com um extenso canteiro central arborizado, com ampla vegetação e solo não pavimentado, semelhante ao observado no bairro Verde Lar, na zona leste da cidade. Além disso, o bairro abriga hortas urbanas, o que reforça seu perfil voltado à sustentabilidade e à produção comunitária.

O estudo realizado no Plano de Ação Climática de Teresina (2023) identificou a zona sul, onde se localiza o bairro Promorar, como uma das áreas com maior vulnerabilidade climática, incluindo zonas de calor extremo e condições ambientais que agravam os impactos da exposição ao clima, sobretudo entre mulheres e grupos mais vulneráveis. Esse dado é relevante para reforçar a importância da implantação de infraestrutura verde como medida de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no território. Os corredores verdes, nesse contexto, podem contribuir para a redução das ilhas de calor, melhora da qualidade do ar, ampliação das áreas de lazer e geração de microclimas mais confortáveis (CARASEK, MASCARÓ, BORGES, 2017).

Figura 12 – Vias e áreas verdes selecionadas na Zona Sul de Teresina



Fonte: organizado pelas autoras (2025).

Com base nos critérios adotados para avaliação das vias, as Ruas José Garcia Soares e a Rua 11 de Junho foram classificadas como vias prioritárias, juntamente com a Avenida Deputado Ulisses Guimarães. Nesse sentido, foram considerados a função estratégica de conectividade, as condições físicas e estruturais existentes para implantação de vegetação de médio e grande porte, e a possibilidade de integração das áreas verdes, atualmente ociosas, com as praças e as escolas.

Quanto à estrutura física, a Avenida Deputado Ulisses Guimarães apresenta, em alguns trechos, condições adequadas para a implantação de infraestrutura verde, destacando-se pelo seu eixo central equipado com áreas de descanso, bancos, floreiras e arborização composta por espécies de variados portes (figura 13). Esses elementos contribuem para o sombreamento e o conforto térmico ao longo da via, o que favorece o uso social do espaço pela comunidade.

Figura 13 – Mosaico de fotografias da Av. Deputado Ulisses Guimarães –Bairro Promorar



Fonte: Google Maps (2024), organizado pelas autoras.

As áreas verdes e hortas urbanas complementam a malha proposta, enquanto as escolas e centros comunitários presentes no bairro podem funcionar como âncoras institucionais da rede de corredores, contribuindo com ações de educação ambiental e apropriação social do espaço. Assim, o bairro Promorar apresenta não apenas potencial físico para a implantação de CVUs, mas também relevância estratégica em termos sociais, ambientais e climáticos.

1.2 Diagnóstico das vias

Os resultados dessa investigação demonstraram que todos os bairros analisados apresentam potencial para a implantação de Corredores Verdes Urbanos, desde que consideradas suas peculiaridades e limitações específicas. Observou-se que, embora a forma estrutural das vias seja, em alguns casos, limitada por aspectos como largura e ocupação, há possibilidade de conexão com vias secundárias na maioria das áreas estudadas.

A exceção é a Avenida Noé Mendes, na zona sudeste, onde a presença da linha férrea do Metrô de Teresina e os conflitos gerados por cruzamentos inseguros

dificultam a integração com outras vias e comprometem o fluxo contínuo necessário à formação de corredores verdes eficientes. Um aspecto comum a todas as avenidas analisadas é a presença de canteiros com impermeabilização significativa, o que reduz a capacidade de infiltração de água e o desempenho ambiental dos espaços.

No entanto, merece destaque positivo as avenidas localizadas nos bairros Verde Lar e Vale do Gavião, na zona leste, e a Avenida Deputado Ulisses Guimarães, na zona sul, que apresentaram áreas permeáveis significativas, arborização densa em alguns trechos, e capacidade de conectividade com as áreas verdes das imediações.

Os bairros analisados apresentaram déficits significativos em relação à presença e qualidade do mobiliário urbano, à adequação das calçadas, e à organização da rede viária. Observou-se a escassez ou ausência de elementos essenciais como bancos, lixeiras, iluminação pública e áreas de descanso, o que compromete o conforto e a segurança dos usuários nos espaços públicos.

As calçadas, em sua maioria, são estreitas, irregulares, impermeabilizadas e muitas vezes obstruídas, dificultando a acessibilidade e a mobilidade, especialmente de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Com exceção nesse aspecto, a avenida Noé Mendes e a Av. Deputado Ulisses Guimarães apresentaram calçadas amplas e delimitadas em torno do canteiro central. Quanto a rede viária, por sua vez, apresentou falhas de conectividade e planejamento, com vias mal articuladas e conflitos entre modais, limitando o potencial de integração das áreas verdes e a funcionalidade urbana como um todo.

Penteado e Alvarez (2007) reforçam que a avaliação em áreas urbanas é um processo complexo, exigindo a análise integrada de múltiplos fatores que se inter-relacionam e influenciam diretamente a viabilidade e a efetividade das propostas de intervenção. Aspectos como infraestrutura existente, condições socioambientais, uso e ocupação do solo, características da malha viária, apropriação comunitária, e fatores climáticos e topográficos precisam ser considerados em conjunto para que o diagnóstico seja preciso e as soluções propostas sejam adequadas à realidade local.

Para Souza (2012) essa multiplicidade de variáveis torna os estudos urbanos desafiadores, especialmente quando se busca propor intervenções sustentáveis, como os corredores verdes, que demandam equilíbrio entre questões ecológicas, funcionais

e sociais. Portanto, é fundamental adotar metodologias interdisciplinares e sensíveis ao contexto, capazes de captar as nuances e especificidades de cada território urbano analisado.

2 Considerações finais

A presente proposta de intervenção urbanística teve como foco a investigação de potenciais Corredores Verdes Urbanos (CVUs) em Teresina, a partir da seleção de quatro vias para análise desse tipo de infraestrutura verde. A proposta destacou as possibilidades de conexão entre fragmentos vegetais existentes, priorizando a integração com áreas livres como praças, canteiros e equipamentos institucionais, especialmente escolas, que desempenham papel estratégico na promoção da educação ambiental e na formação de uma cultura urbana mais sensível às questões ambientais.

A reconexão desses fragmentos por meio de corredores verdes apresenta múltiplos benefícios, como a melhoria da qualidade do ar por meio da arborização, a criação de ambientes urbanos mais confortáveis e esteticamente agradáveis, e a ampliação de áreas destinadas ao lazer e à contemplação. Nesse sentido, a inserção desses elementos no planejamento urbano torna-se essencial, sobretudo diante da atual política de urbanização que, embora tenha promovido importantes revitalizações de áreas verdes, também tem investido fortemente no asfaltamento da cidade, comprometendo a permeabilidade do solo e a capacidade de resiliência urbana.

A implantação dos CVUs, portanto, surge como uma estratégia eficaz para mitigar os impactos da impermeabilização excessiva e promover uma ocupação mais sustentável do espaço urbano. Para isso, é fundamental considerar a paisagem urbana consolidada em suas múltiplas escalas e manifestações, reconhecendo-a como produto das interações entre as comunidades e seu território. A hierarquização e leitura crítica dessas paisagens são essenciais para definir intervenções que dialoguem com as dinâmicas sociais e infraestruturais existentes.

A análise das vias selecionadas demonstrou que, para a efetiva implantação dos corredores verdes, são necessárias ações integradas que contemplem a requalificação das calçadas, garantindo conforto e acessibilidade; o aumento da

arborização com espécies adaptadas ao ambiente urbano, que formem copas contínuas, forneça sombra, frutos atrativos à fauna, a criação de áreas permeáveis, já que muitos canteiros se encontram impermeabilizados; e o estabelecimento de travessias seguras para pedestres.

Apesar dos desafios metodológicos enfrentados, sobretudo pela complexidade inerente à análise urbana e à definição de critérios em uma cidade com tantos contrastes espaciais, o ensaio realizado permitiu concluir que existe viabilidade para a criação de corredores verdes na estrutura viária da cidade de Teresina. No entanto, reforça-se a necessidade de ampliar as pesquisas e promover um debate público e técnico mais aprofundado, que envolva diferentes atores — sociedade civil, gestores públicos e especialistas — na construção de um novo paradigma para uma cidade mais verde, resiliente e integrada com sua paisagem existente.

REFERÊNCIAS

ACUNHA, Bianca Vargas. **Análise de delimitação de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. p.201. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/235510/001137425.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 set. 2024.

AHERN, J. **Greenways as Strategic Landscape Planning: Theory and Application**. Wageningen University, The Netherlands, 2002.

ALBUQUERQUE, Marcos Machado. **Relação entre o uso e ocupação do solo e variáveis climáticas: Estudo em bairros da cidade de Teresina, Piauí**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal do Piauí-PI, Teresina. 2012. 105 p. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79728/1/Dissertacao-Marcos-Albuquerque.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2025.

ALVES, Daniel Borini. **Cobertura vegetal e qualidade ambiental na área urbana de Santa Maria (RS)**. Universidade Federal de Santa Maria. 2012. 155 p. Dissertação (Mestrado em Geociências). Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br>. Acesso em: 8 mar. 2024.

BENEDICT, Mark A., MCMAHON, Edward T. **Green infrastructure: Linking landscapes and communities**. Washington, DC: ISLAND PRESS, 2006.

BORJA, Campos Patrícia. **Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana: uma contribuição metodológica**. Dissertação (mestrado) 1997. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo /UFBA, Salvador-BA. 1997. 200 p. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/25943/1/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20qualidade%20ambiental%20urbana.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2025.

CARASEK, Mirian; MASCARÓ, Juan José; BORGES, Alex Garcia. Corredores Verdes Urbanos como Elementos da Infraestrutura Sustentável. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 5, n. 29, p.114. 2017. DOI: 10.17271/2318847252920171524. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/1524. Acesso em: 30 out. 2024.

DANTAS, Felipe R. **Mapas de áreas de estudo**. Teresina, 2025.

DAVIS, Bryan. Sistemas adaptativos: infraestrutura verde e metrópole. Prefácio. In: PELLEGRINO, P. R. M.; MOURA, N. C. B. (org.) **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri: Manole, 2017. p. VII.

FERREIRA, José Carlos; MACHADO, João Reis. Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. **Revista LABVERDE**, São Paulo, Brasil, n. 1, p. 69–90, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p69-90. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61279>. Acesso em: 9 abr. 2025.

GOOGLE. Google Maps website. **Fotografias Aéreas**. Disponível em: https://www.google.com/maps/@-5.1058148,-42.7506551,917m/data=!3m1!1e3?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDQxNi4xIKXMDSOA SAFQAw%3D%3D. Acesso em: 05 abr. 2025.

HERZOG, C. P. Corredores verdes: expansão urbana sustentável através da articulação entre espaços livres, conservação ambiental e aspectos histórico-culturais. In: **TERRA**, C. G. e ANDRADE, R. de. Coleção Paisagens Culturais. Materialização da Paisagem através das Manifestações Socioculturais. Rio de Janeiro: UFRJ - EBA, 2008.

IBGE CIDADES. **Municípios**. Teresina. 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/peruibe/panorama>. Acesso em: 16 ago. 2024.

IBGE. **Estimativas da população**. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-depopulacao.html>. Acesso em: 10 jan. 2025.

MÁSCARO, Juan José. et al. **Infraestrutura verde**: base de desenvolvimento sustentável para as cidades de médio porte. Relatório Final de Pesquisa 2013. Passo Fundo, 2013.

MATANA JÚNIOR, Sidnei; MASCARÓ, Juan José; CARASEK, Mirian. Corredores verdes urbanos: Possibilidades de infraestrutura verde para uma cidade de médio porte no sul do Brasil. **Scientific Journal ANAP**, [S. l.], v. 1, n. 8, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/article/view/4398>. Acesso em: 8 ago. 2024.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T. **ESPAÇOS URBANOS E QUALIDADE AMBIENTAL – UM ENFOQUE DA PAISAGEM**. Formação (Online), [S. l.], v. 1, n. 14, 2011. DOI: 10.33081/formacao.v1i14.699. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/699>. Acesso em: 2 abr. 2025.

PENTEADO, Homero Marconi; ALVAREZ, Cristina Engel de. **Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória**. Paisagem e Ambiente, São Paulo, Brasil, n. 24, p. 57–68, 2007. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i24p57-68. Disponível em: <https://revistas.usp.br/paam/article/view/85688>. Acesso em: 4 abr. 2025.

RIBEIRO, Vinicius Naam Sousa. **Impactos socioambientais decorrentes da obra de requalificação do entorno das hortas comunitárias na avenida Noé Mendes**,

bairro Itararé, Teresina (PI). 2022. 72 f. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2022. Disponível em: <https://sistemas2.uespi.br/handle/tede/803>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SOUZA, D.T.P. **Corredores Verdes: Uma Abordagem para o seu Planejamento em Municípios Brasileiros de Pequeno Porte.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/70902/000878965.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2025.

TERESINA. Lei Nº 5.481, de 20 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre o “Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT”**, e dá outras providências. Teresina, PI: SEMPLAN, 2019.

TERESINA. Secretaria Municipal de Planejamento. **Teresina: perfil dos bairros.** Teresina, PI: SEMPLAN, 2018.

TERESINA. **Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU.** Teresina, PI: SEMAN, 2023. Disponível em: https://semam.pmt.pi.gov.br/wpcontent/uploads/sites/23/2024/05/Produto_4_Plano-Diretor_Programa_de_Gestao_VF.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.

TERESINA. Prefeitura Municipal de Teresina – PMT. **Obras do calçadão da Noé Mendes avançam e local atrai novos frequentadores.** 2022. Disponível em: <https://pmt.pi.gov.br/2022/07/12/obras-do-calcadao-da-noe-mendes-avancam-e-local-atrai-novos-frequentadores/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

TERESINA. Prefeitura Municipal de Teresina – PMT. **CLIMATHE: Plano de Ação climática- produto 3.** 2023. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1EsYziW_jck144ypudsTp6rIPKpZGUtQM/view. Acesso em: 15 mar. 2025.