



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

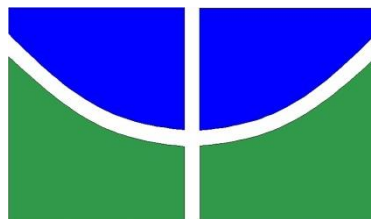
**INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO
MICROCLIMA URBANO E A DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL
NO DISTRITO FEDERAL**

Jarllys Evangelista Teixeira

Brasília, 13 de fevereiro de 2025

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

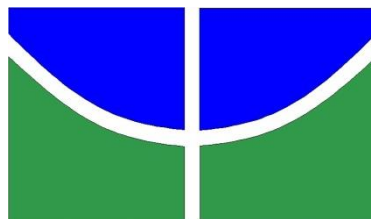
**INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO
MICROCLIMA URBANO E A DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL
NO DISTRITO FEDERAL**

Jarllys Evangelista Teixeira

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado ao Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade de Brasília como parte
das exigências para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Florestal.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Juscelina Arcanjo
dos Santos

Brasília-DF, 13 de fevereiro de 2025



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia - FT
Departamento de Engenharia Florestal – EFL

**Influência do Uso e Cobertura do Solo no Microclima Urbano e a Desigualdade
Socioambiental no Distrito Federal**

Estudante: Jarllys Evangelista Teixeira

Matrícula: 18/0102729

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Juscelina Arcanjo dos Santos

Menção: _____

Prof(a). Dr(a). Juscelina Arcanjo dos Santos
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador (EFL)

Prof(a). Dr(a). Eraldo Aparecido Trondoli Matricardi
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Membro da Banca (EFL)

Prof(a). Dr(a). José Henrique Camargo Pace
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Membro da Banca (EFL)

Brasília-DF, 13 de fevereiro de 2025

FICHA CATALOGRÁFICA

TEIXEIRA, JARLLYS EVANGELISTA

INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MICROCLIMA URBANO E A DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL NO DISTRITO FEDERAL.

38 p., 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenheiro(a), Engenharia Florestal, 2025).

Trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Florestal

1. Arborização urbana

2. Microclima

3. Clima urbano

4. Injustiça ambiental

5. Habitação popular

I. EFL/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

TEIXEIRA, J. E. (2025). **INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MICROCLIMA URBANO E A DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL NO DISTRITO FEDERAL**. Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 38 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR(A): Jarllys Evangelista Teixeira

TÍTULO: *INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MICROCLIMA URBANO E A DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL NO DISTRITO FEDERAL*.

GRAU: Engenheiro(a) Florestal

ANO: 2025

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Projeto Final de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste Projeto Final de Graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Jarllys Evangelista Teixeira

jarllys.teixeira.efl@gmail.com

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me apoiaram durante minha caminhada na graduação. Sem a paciência e suporte que eles me deram, não só este trabalho não seria possível, como também toda minha vida acadêmica. Dedico também a minha tia Eliane.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho de conclusão de curso não teria sido possível sem o apoio e a contribuição de muitas pessoas. Gostaria de expressar minha gratidão a todos que, de alguma forma, estiveram ao meu lado nesta jornada.

Primeiramente, agradeço à minha família pelo amor incondicional, apoio constante e incentivo nos momentos mais difíceis. Vocês foram minha base e fonte de inspiração ao longo de toda essa trajetória acadêmica. Agradeço especialmente aos meus pais Cleide e Gilvo, por acreditarem em mim e por sempre me encorajarem a seguir meus sonhos.

Aos meus amigos Patrick, Isabela, Larissa, Lucas, Beatriz e Catharina, meu sincero agradecimento pelo tempo que passaram comigo, compartilhando risadas, desabafos, cantorias e momentos de motivação. Vocês tornaram essa caminhada mais leve e significativa. A amizade de vocês é um tesouro que levo comigo para toda a vida. Agradeço também o apoio dos meus amigos do Grupo de Estudos NEAS, que juntos possibilitam trilharmos rumos que nos levam cada vez mais longe.

Não poderia deixar de agradecer aos meus professores, que desempenharam um papel fundamental na minha formação acadêmica e pessoal. Suas orientações e ensinamentos foram essenciais para o desenvolvimento da minha jornada. Em especial, agradeço à minha orientadora, Professora Juscelina, por seu apoio, suas valiosas sugestões e por acreditar no meu potencial.

A todos vocês, minha eterna gratidão. Este trabalho é fruto do esforço conjunto de cada um que, de alguma maneira, contribuiu para a sua realização.

“O que é muito difícil é você vencer a injustiça secular, que dilacera o Brasil em dois países distintos: o país dos privilegiados e o país dos despossuídos”. (Ariano Suassuna)

RESUMO

Teixeira, Jarllys Evangelista (TEIXEIRA, J. E.) **INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MICROCLIMA URBANO E A DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL NO DISTRITO FEDERAL**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

As florestas urbanas do Brasil são construídas a partir do contexto da formação das cidades brasileiras, em especial das grandes cidades urbanizadas, onde o crescimento populacional acelerado dificultou a sua boa implementação. Resultado disso foi a segregação social das cidades, onde a infraestrutura urbana tem sido prejudicada, principalmente nas cidades e bairros mais periféricos. No presente trabalho, buscou-se avaliar a variação da temperatura urbana em diferentes níveis de cobertura vegetal em quatro áreas urbanas do Distrito Federal (DF), e analisar a relação entre a presença das florestas urbanas com o rendimento per capita das regiões em que as áreas se encontram. Complementarmente, buscou-se avaliar a efetividade da legislação brasileira em contemplar as questões ambientais que envolvam a implementação das florestas urbanas em programas de habitação popular, além de examinar alternativas para solucionar o direito à arborização em bairros para habitação popular. Para a estimativa de temperatura nas áreas analisadas, foi utilizado dados termais do Landsat 8, associados a pontos distribuídos aleatoriamente em cada um dos tratamentos. Para a análise da injustiça ambiental, foi realizada revisão de literatura em comparação com os resultados de temperatura obtidos e, para a avaliação da legislação e das alternativas foi consultado as leis vigentes e realizado uma revisão na literatura. O estudo mostra que existe uma variação térmica em áreas urbanas com diferentes níveis de arborização, apresentando menor temperatura nos tratamentos com maior presença de árvores. A região mais arborizada e com menor temperatura possui também o maior valor de renda per capita, gerando a discussão sobre a existência de injustiça ambiental.

Palavras-chave: Arborização urbana; Microclima; Clima urbano; Injustiça ambiental; Habitação popular

ABSTRACT

Teixeira, Jarllys Evangelista (TEIXEIRA, J. E.) **INFLUENCE OF LAND USE AND COVER ON URBAN MICROCLIMATE AND THE SOCIO-ENVIRONMENTAL INEQUALITY IN THE DISTRITO FEDERAL**. Monograph (Forest Engineering Degree) – University of Brasília, Brasília, DF.

The urban forests of Brazil are constructed within the context of the formation of Brazilian cities, particularly in large urbanized cities, where quick population growth has hindered their proper implementation. As a result, social segregation of cities has occurred, where urban infrastructure has been compromised, especially in the most peripheral cities and neighborhoods. This study aimed to evaluate urban temperature variation at different levels of vegetation cover in four urban areas of the Distrito Federal (DF), and to analyze the relationship between the presence of urban forests and the per capita income of the regions where the areas are located. Additionally, it sought to assess the effectiveness of Brazilian legislation in addressing environmental issues involving the implementation of urban forests in social housing programs, as well as to examine alternatives to ensure the right to afforestation in neighborhoods for social housing. For temperature estimation in the analyzed areas, thermal data from Landsat 8 were used, associated with randomly distributed points in each of the treatments. For the analysis of environmental injustice, a literature review was conducted in comparison with the obtained temperature results and lastly, for the assessment of legislation and alternatives, existing laws were consulted, and a literature review was conducted. The study shows that there is thermal variation in urban areas with different levels of afforestation, presenting lower temperatures in treatments with a higher presence of trees. The most afforested region with the lowest temperature also has the highest per capita income, generating discussion about the existence of environmental injustice.

Keywords: Urban forest; Microclimate; Urban climate; Environmental Injustice; Popular housing

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Limites e amostras das áreas analisadas; 1 - Áreas localizadas na RA VII – Paranoá (Paranoá Parque, cidade do Paranoá e Floresta dos Pinheiros); 2 - Área localizada na RA I – Plano Piloto (Asa Sul).	23
Figura 2:	1 - Área verde em quadra na Asa Sul; 2 - Quadra 21 do Paranoá; 3 - Floresta dos Pinheiros; 4 - Paranoá Parque.	23
Figura 3:	1 - Quadra 413, Asa Sul; 2 - Quadra 10, Paranoá.	26
Figura 4:	Estacionamento, ciclovias e ponto de ônibus na Asa Sul sombreados por árvores.	27
Figura 5:	Classes de TST na Asa Sul (RA I – Plano Piloto).	28
Figura 6:	Classes de TST no Paranoá Parque, cidade do Paranoá e Floresta dos Pinheiros (RA VII - Paranoá).	29
Figura 7:	Diferença na arborização entre blocos de habitação do Paranoá Parque (1) e Asa Sul (2).	30
Figura 8:	Estacionamento em frente dos blocos habitacionais do Paranoá Parque.	32
Figura 9:	Canteiro central no Paranoá Parque com árvores jovens.	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Descrição de uso do solo das áreas observadas.	24
Tabela 2.	Média da Temperatura de Superfície Terrestre dos tratamentos.	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNH	Banco Nacional de Habitação
CODEPLAN	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CODHAB	Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal
COHAB	Companhia Estadual de Habitação
DF	Distrito Federal
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
PAIH	Plano de Ação Imediata para a Habitação
PDOT	Plano Diretor de Ordenamento Territorial
PNH	Política Nacional de Habitação
RA	Região Administrativa
SFH	Sistema Financeiro de Habitação
SNH	Sistema Nacional de Habitação
TS	Temperatura de Superfície
TST	Temperatura de Superfície Terrestre
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo geral	16
2.2	Objetivos específicos.....	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	Crescimento urbano no Brasil	17
3.1.1	Contexto histórico	17
3.1.2	Segregação espacial e social	17
3.1.3	Programas habitacionais.....	18
3.2	Benefícios das Florestas Urbanas.....	20
3.3	Injustiça e Racismo Ambiental	20
3.4	Áreas do Estudo.....	21
4	MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1	Área de estudo	22
4.2	Processamento das imagens.....	24
4.3	Amostragem e análise estatística.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1	Eficiência administrativa sobre o meio ambiente no Paranoá Parque	29
6	CONCLUSÕES.....	35
7	REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano do Brasil se deu principalmente com a industrialização do país, resultando no aumento expressivo do êxodo rural e consequente elevação da população urbana, que teve um aumento de sete vezes e meia durante as décadas de 1940 a 1980 (SANTOS, 2005). Devido a esse estouro populacional nos centros urbanos ser um fenômeno recente, o crescimento das grandes cidades brasileiras se deu de forma acelerada e desordenada, principalmente pela dificuldade do Estado em corrigir os problemas habitacionais, gerando a crise habitacional nos anos 1940 conforme citada por Bonduki (1994).

Nesse cenário, com a ausência do Estado no início dos anos 1940, ampliam-se como alternativas, as favelas e loteamentos periféricos desprovidos de infraestrutura urbana (BONDUKI, 1994). Com o espaço geográfico urbano crescendo de forma desordenada, a arborização urbana ficou negligenciada, principalmente nas zonas periféricas, onde a aproveitamento dos lotes era todo dedicado a área construída. As cidades mais planejadas, com infraestrutura urbana e a existência de parques, arborização e paisagismo, eram demasiadamente caras, sendo assim “reservadas” apenas para a população de maior poder aquisitivo, gerando desigualdade e segregação socioambiental (BOTEGA, 2007).

Ribeiro (2009) cita as árvores em espaços urbanos como importantes reguladoras ambientais, contribuindo para a regulação hídrica das cidades, qualidade do solo, regulação de temperatura atmosférica, redutora de gases tóxicos e partículas do ar, além de apresentarem paisagens agradáveis e bem-estar da população.

Com o aumento das superfícies compostas por concreto e asfalto, as ilhas de calor vêm se tornando fenômenos comuns na sociedade urbana contemporânea. As florestas urbanas tem se tornado um propulsor na melhoria do microclima das cidades, o que contribui na mitigação desse efeito (BONAMETTI, 2020).

O último censo realizado que contemplava a arborização urbana, coloca Brasília com 36,9% das vias públicas arborizadas, ranqueando a cidade como uma capital pouco arborizada (IBGE, 2010). Brasília apresenta uma alta concentração da cobertura arbórea, com apenas 16,5% da população do DF residindo nas áreas arborizadas do Plano Piloto (MEDEIROS, RAMOS & PASTORE, 2022).

Diante dessa problemática, no presente estudo buscou-se entender a diferença de temperatura entre duas regiões do Distrito Federal com níveis distintos de arborização (Paranoá e Asa Sul), comparando com o empreendimento residencial Paranoá Parque.

Complementarmente, buscou-se avaliar a presença de injustiça ambiental e a efetividade legislativa sobre as florestas urbanas nos programas habitacionais para a população de classe média e baixa, associado a questão habitacional com o rápido crescimento urbano e desigualdade e segregação social. Por fim, buscou-se avaliar as alternativas para a arborização urbana como direito da população e sua relação com o conceito de justiça ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a relação entre os diferentes tipos de uso e cobertura da terra, com ênfase na avaliação dos níveis de arborização urbana e seus efeitos na variabilidade da temperatura em quatro áreas urbanas do Distrito Federal, bem como avaliar a relação entre os níveis de arborização e renda per capita da população residente nestas áreas.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a variação de temperatura entre áreas urbanas com distintos usos e coberturas da terra;
- Analisar a existência de injustiça ambiental;
- Avaliar a efetividade da legislação brasileira relacionada a questões urbanas e ambientais em projetos de habitação popular;
- Avaliar as alternativas utilizadas na solução de direito à terra e à arborização em diferentes bairros e níveis de renda per capita da população.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Crescimento urbano no Brasil

3.1.1 Contexto histórico

Os centros urbanos apresentam uma grande quantidade de pessoas circulando e/ou morando em seus territórios. A grande concentração humana nas cidades mais urbanizadas determinou a criação de paisagens mais “cinzas”, com prédios, ruas asfaltadas e carros como protagonistas do ambiente urbano.

No Brasil, o crescimento das grandes cidades condizia com seu período histórico, sendo alterados conforme a evolução do sistema capitalista no país, iniciando com uma população mais agrária que ao longo do tempo foi se tornando cada vez mais urbana (PAULINO & SANTOS, 1996). Ainda segundo Paulino & Santos (1996), as zonas portuárias foram os primeiros centros urbanos, constituídos ainda no Brasil Colônia e servindo como base da expansão colonial, com característica exportadora e de controle da Metrópole portuguesa.

Entretanto, o estouro populacional nos centros urbanos brasileiros é recente. Santos (2005) descreve a inversão do crescimento populacional em relação à local de residência entre as décadas de 1940 e 1980, com a população total três vezes maior e a população urbana sete vezes e meia maior durante esses 40 anos. Esse rápido crescimento urbano, aliado a problemas sociais e de distribuição de renda e terra, histórica no país, auxilia fortemente na emergência de subúrbios e favelas.

O desenvolvimento das cidades contribuiu para o crescimento dos centros urbanos em diversas regiões do país, entretanto, assim como em outros países em desenvolvimento, este processo foi demasiadamente acelerado, o que ocasionou um crescimento desordenado e, conseqüentemente, bairros com muita desigualdade social, segregando a população no espaço urbano e social (GUIMARÃES, 2016).

3.1.2 Segregação espacial e social

A distribuição territorial do Brasil era pertencente às pessoas com grande poder, geralmente ditas como “amigas da coroa”, e a população brasileira formada pelos negros, indígenas e mestiços, tiveram o direito à terra negado por um longo período. Essa classe,

precisou durante séculos produzir o seu próprio espaço, criando assim as favelas, lotes populares e a periferia, ajudando no crescimento populacional das regiões metropolitanas (GUIMARÃES, 2016).

Segundo Guimarães (2016), a tomada pelo espaço geográfico cada vez mais próximo ao custo zero e sem serviços urbanos, evidencia que aos pobres, o direito à cidade é vedado, pois com a chegada de serviços urbanos nas periferias, a especulação imobiliária valoriza o valor da terra, tornando inviável a permanência ou ingresso de pessoas pobres, afastando-os para mais longe e intensificando o desnível socioespacial, reflexo da desigualdade social brasileira.

Com o custo da terra cada vez mais elevado, as pessoas que conseguem adquirir terrenos em subúrbios, aproveitam o máximo do lote para área construída, com casas quase sempre coladas e ruas apertadas. Esses bairros ou cidades, apresentam insuficiência nos serviços urbanos de saneamento básico, coleta adequado de lixo, além de problemas ambientais como a poluição do ar, água e solo (GOUVEIA, 1999), gerando riscos à saúde pública de seus moradores.

Resolver estas questões não é nada simples e vem sendo um desafio para o Estado abrandar os efeitos negativos causados pela urbanização acelerada, principalmente em bairros e cidades mais segregadas, onde a luta pelo espaço geográfico dificulta a criação de políticas que de fato resolvem muitos desses problemas.

3.1.3 Programas habitacionais

Com o crescimento das zonas urbanas durante o período de industrialização do país, muitas pessoas passaram a ocupar cada vez mais as cidades em busca de melhores condições e oportunidades de emprego. Isso gera uma demanda por habitação para os operários, mitigada durante a República Velha sem intervenção do Estado, através de vilas e cortiços criados pela indústria e alugados a seus funcionários por livre mercado (BONDUKI, 1994), e aluguéis destinados à classe média e alta, nas cidades mais industrializadas.

Durante a década de 1930 e 1940, para controlar os preços e a relação entre inquilino e locatário, o governo estabeleceu a Lei do Inquilinato, que congelava os aluguéis. Porém Bonduki (1994) diz que “este congelamento de aluguéis foi inócuo, posto que a lei não restringia os despejos, que se tornaram o expediente que permitiu aos locadores escapar da regulamentação e recompor os valores dos aluguéis defasado”. Com isso a lei acabava por desestimular as indústrias na construção de novas habitações dificultando a contemplação da

demanda por moradia que aumentava nessas cidades e contribuindo para a crise habitacional da década de 1940. Neste período, para as pessoas recém chegadas do processo de êxodo rural às grandes cidades e pessoas que haviam sido despejadas, a tarefa de conseguir moradia digna compatível com o salário se tornou praticamente impossível (BONDUKI, 1994), fomentando a formação de favelas com habitações autoconstruídas. O Estado passa então a produzir habitação popular com a criação das carteiras prediais dos Institutos de Aposentadoria e Pensão, e mais adiante com a instituição da Fundação da Casa Popular, mas a entrada do poder público acaba se tornando mais uma ocupação do espaço deixado pela iniciativa privada desinteressada na construção de habitação popular (BONDUKI, 1994), o que parece não ter tido efeito na tentativa de mitigar a crise habitacional.

Como resposta para a essa crise, já durante o período de ditadura militar no Brasil, foi criado o Banco Nacional de Habitação (BNH) e o Sistema Financeiro de Habitação (SFH), que foram responsáveis por financiar cerca de 25% das habitações entre 1964 e 1986 (RUBIN & BOLFE, 2014). Na segunda metade da década de 1980, o BNH foi extinto pelo governo e a questão urbana habitacional foi repassada para instituições que não tinham a habitação como foco primário. Rubin & Bolfe (2014) cita que os programas tradicionais passam a se voltar para famílias de maior poder aquisitivo, além da desaceleração de programas alternativos e a diminuição das Companhias Estaduais de Habitação (COHABS).

Após a redemocratização, o país passa a ter forte orientação ao neoliberalismo, aprofundando a questão da crise habitacional, com programas como o PAIH direcionado ao capital imobiliário privado (BOTEGA, 2007). A partir de 1995, alguns municípios passam a adotar uma postura que serviu como referência nacional, mobilizando uma retomada nos financiamentos de habitação e saneamento utilizando recursos do FGTS e buscando evitar os problemas do passado (RUBIN & BOLFE, 2014). Em 2003, com a criação do Ministério das Cidades, a política sobre habitação nacional passa por um novo arranjo institucional com a criação do Sistema Nacional de Habitação (SNH), a partir da aprovação da PNH em 2004 (RUBIN & BOLFE, 2014). Em 2009, o governo Lula lança o Programa Minha Casa, Minha Vida, que desde sua fundação entregou mais de 6 milhões de habitações (BRASIL, 2023a).

No Distrito Federal, a política habitacional foi sancionada em 2006, regida pela Lei nº 3.877 de junho de 2006, com vista a solucionar a demanda habitacional para todos os segmentos sociais, mas define como prioritária para a população de média e baixa renda, observando diretrizes da Lei Orgânica do Distrito Federal e ao PDOT (BRASÍLIA, 2006).

3.2 Benefícios das Florestas Urbanas

É nítido que o crescimento acelerado e, conseqüentemente desordenado das cidades brasileiras foram gênese para diversos problemas ambientais e sociais e por isso, é necessário um esforço do Estado para a mitigação desses efeitos. As florestas urbanas, embora não muito lembradas como ferramenta para diminuição dos efeitos negativos do acelerado crescimento urbano, é potencialmente uma boa alternativa para a mitigação destes problemas, principalmente quando relacionadas com o microclima (MENDES, 2021), propiciando através do sombreamento, um resfriamento das edificações e reduzindo a temperatura das superfícies (PINHEIRO & SOUZA, 2017).

As árvores são importantes reguladores ambientais, reduzindo a temperatura de microclima, filtrando gases tóxicos e partículas finas do ar, contribuindo na regulação hídrica e na qualidade do solo, além de apresentarem um efeito estético e sensação de bem-estar da população (RIBEIRO, 2009). Essas características permitem que enchentes, doenças respiratórias, estresse das pessoas e ansiedade, causadas por congestionamentos, jornadas de trabalho excessivas e outras adversidades comuns nos centros urbanos sejam substanciadas, reduzindo riscos de inundações e propiciando sequelas positivas em relação à saúde dos habitantes de cidades bem arborizadas, além de propiciar melhor conforto térmico como citado por Duarte et al. (2018).

Mendes (2021) atribui as cidades da América Latina como contribuidoras significativas na elevação da temperatura em ambientes urbanos, logo faz-se necessária a busca por efetivos meios de mitigação climática. As árvores, com suas elevadas taxas de transpiração, melhoram o conforto térmico reduzindo a temperatura das cidades, além de regularem a umidade relativa do ar (PINHEIRO & SOUZA, 2017).

Portanto, criar, manter e manejar corretamente áreas verdes nos espaços urbanos é uma forma efetiva de amenizar os problemas da urbanização (OLIVEIRA et al. 2013), além da necessária valorização da árvore como elemento significativo da paisagem e infraestrutura urbana.

3.3 Injustiça e Racismo Ambiental

Os benefícios gerados pela arborização urbana nem sempre parecem ser designados a todos, já que as periferias quase não possuem florestas urbanas, expondo uma paisagem

totalmente distinta das cidades onde a terra tem maior valor e concentra uma população mais rica e com maior acesso aos serviços urbanos de qualidade, onde a arborização é mais nítida. Duarte et al., (2018) relaciona o baixo índice de arborização nas cidades periféricas à falta de infraestrutura, contribuindo com a segregação socioambiental das pessoas com menor poder aquisitivo e social.

Os domicílios com até ¼ de salário mínimo e domicílios com mais de 2 salários mínimos, diferem em 21,7 pontos percentuais de arborização (IBGE, 2010), mostrando uma tendência onde a renda influencia diretamente no acesso à cidade arborizada (DUARTE et al. 2017). Torna-se então evidente que a arborização urbana no Brasil é mais um elemento de segregação socioespacial (Duarte et al., 2017), caracterizando uma injustiça ambiental, termo conceituado por Acseirad, Mello e Bezerra (2009) como: “fenômeno de imposição desproporcional dos riscos ambientais às populações menos dotadas de recursos financeiros, políticos e informacionais”. Outra conceituação do termo injustiça ambiental é dada pela Rede Brasileira de Justiça Ambiental como sendo:

[...] mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos raciais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis (REDE BRASILEIRA DE JUSTIÇA AMBIENTAL, [2001]).

Esta definição cita grupos étnico-raciais como vítimas do que é dito como “injustiça ambiental”, concordando assim que o termo “racismo ambiental”, criado no contexto norte-americano, também pudesse ser aplicado à realidade brasileira (SILVA, 2012).

Silva (2012) diz ainda que embora haja o reconhecimento do racismo ambiental como conceito autônomo, mas também como forma de injustiça ambiental, seu emprego não é utilizado em todos os casos de injustiça ambiental no Brasil, porém haverão situações em que é fundamental a consideração do termo para a sua compreensão no contexto brasileiro.

3.4 Áreas do Estudo

O conjunto habitacional do Paranoá Parque foi construído de acordo com a Política Habitacional do DF, através do Programa Morar Bem, de modo a contemplar oportunidade de geração de moradia para população de baixa e média renda. O empreendimento fica localizado

na Região Administrativa do Paranoá (RA VII), limitando-se a leste com a cidade do Paranoá, a oeste com a Floresta Distrital de Pinheiros e a norte com a rodovia DF – 015.

A cidade do Paranoá é originada da vila do Paranoá, acampamento estabelecido para a construção da barragem do Lago Paranoá a partir de 1957 (FREIRE, 2022). A cidade faz fronteira ao norte com a rodovia DF-015, ao leste pela Floresta dos Pinheiros e a Oeste pelo Paranoá Parque.

A Floresta dos Pinheiros é uma Unidade de Conservação, estabelecida na RA do Paranoá e recategorizada através do Decreto nº 38.371, de 27 de julho de 2017. A Floresta Distrital possui duas áreas distintas: ao Leste da cidade do Paranoá e ao Oeste do Paranoá Parque. A UC é de responsabilidade do Instituto Brasília Ambiental.

A RA do Paranoá foi uma das primeiras RAs consolidadas no DF, criada em dezembro de 1964 pela Lei nº 5.545 de dezembro de 1964, porém sua implementação se deu apenas em 1989, pela Lei nº 049 de outubro de 1989. Com uma área de 851,94 km², a Região Administrativa sofre com o parcelamento irregular do solo (ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO PARANOÁ, [201-]). A Codeplan (2019) estima que em 2018, o rendimento per capita na RA do Paranoá foi de R\$ 829,58, bem abaixo dos R\$ 2.481,37 estimados para a média do Distrito Federal.

A Asa Sul é um dos setores habitacionais de Brasília, localizada na RA I (RA do Plano Piloto) com grande presença de árvores entre suas quadras. O Plano Piloto foi inaugurado em 21 de abril de 1960, criada pela Lei nº 4.545 de dezembro de 1964. A RA possui um dos maiores rendimentos per capita do Distrito Federal, com valor de R\$ 6.749,79 segundo o PDAD de 2018 (CODEPLAN, 2019).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

Para realizar este trabalho, foram escolhidas quatro áreas de estudo, sendo três que se encontram localizadas na Região Administrativa (RA) VII – Paranoá, incluindo o Paranoá Parque, cidade do Paranoá e Floresta dos Pinheiros e uma área na RA I – Plano Piloto,

envolvendo o bairro Asa Sul. Na Figura 1 é apresentado a localização espacial das áreas deste estudo:

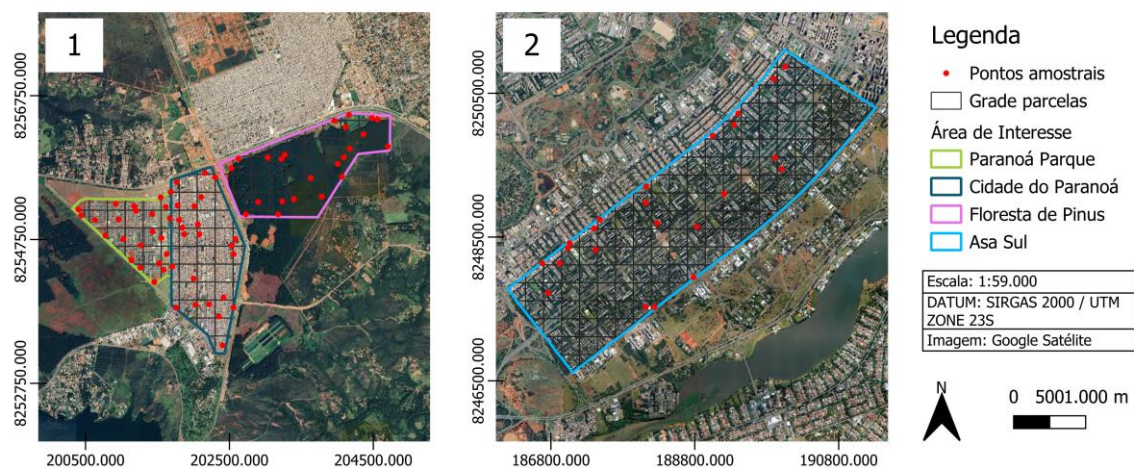


Figura 1: Limites e amostras das áreas analisadas; 1 - Áreas localizadas na RA VII – Paranoá (Paranoá Parque, cidade do Paranoá e Floresta dos Pinheiros); 2 - Área localizada na RA I – Plano Piloto (Asa Sul). Fonte: Autor (2025).

A Figura 2 mostra um retrato das quatro áreas analisadas, onde a segunda e a quarta imagem (cidade do Paranoá e Paranoá Parque) parecem destacar uma característica em comum: ambas possuem um baixo nível de arborização. A primeira imagem destaca uma praça pública rodeada de árvores e próxima dos blocos habitacionais de uma quadra na Asa Sul. Por fim, a terceira imagem destaca a visão da Floresta de Pinus a partir da DF-015.



Figura 2: 1 - Área verde em quadra na Asa Sul; 2 - Quadra 21 do Paranoá; 3 - Floresta dos Pinheiros; 4 - Paranoá Parque. Fonte: Google Street View (2024).

Para a comparação das desigualdades sociais entre as RAs foi realizada uma revisão literária das áreas com busca nos valores de rendimento per capita das regiões, e para a análise da influência da legislação sobre a arborização nos programas de habitação popular, foi realizado consulta às leis vigentes que tratam sobre estes programas.

4.2 Processamento das imagens

Para obtenção do microclima, realizou-se uma análise da Temperatura de Superfície Terrestre (TST), utilizando informações da banda térmica do satélite Landsat 8, referentes a um dia sem nuvens no início de setembro de 2024 em horário com maior incidência solar (entre as 13 h e 15 h), no empreendimento do Paranoá Parque e nas demais 3 áreas distintas: Floresta dos Pinheiros, cidade do Paranoá e Asa Sul. As diferentes áreas foram escolhidas para representarem as distintas condições de cobertura do solo, como área florestada, área urbana pouco arborizada, área urbana bem arborizada e o empreendimento, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição de uso do solo das áreas observadas.

Tratamentos	Descrição	RA	Área (ha)
Paranoá Parque	Empreendimento (conjunto habitacional), com poucas árvores.	VII – Paranoá	101,30
Cidade do Paranoá	Urbanização com pouca arborização, limitada às avenidas da cidade.	VII - Paranoá	188,68
Pinheiral	Floresta de <i>Pinus sp.</i>	VII - Paranoá	203,63
Asa Sul	Urbanização com alto nível de arborização nas quadras e superquadras.	I – Plano Piloto	787,56

Também foi confeccionado um mapa de densidade de Kernel, que demonstra visualmente a diferença de TST nas áreas estudadas por classes de temperatura, com base nos dados obtidos do Landsat 8.

4.3 Amostragem e análise estatística

Para o processamento das imagens, cada tratamento foi submetido a um sistema de amostragem de duas etapas, dividindo-os em parcelas sistemáticas através de uma malha de 250 x 250 m para cada região. Posteriormente, foi obtido um ponto aleatório (sub-parcela), com

distância mínima de 31 m para garantir que não sobrepujessem o mesmo pixel da camada raster de TST, para cada uma das parcelas. O número de amostras de cada tratamento foi padronizado, resultando em 23 repetições por tratamento (23 pontos amostrais). Aos pontos, foi atribuído o valor de TST em graus Celsius, correspondente ao pixel sobreposto, possibilitando a análise estatística dos tratamentos.

Para a análise estatística dos dados de TST, os dados foram submetidos a testes de homogeneidade de variâncias (teste de Cochran) e de normalidade (Lilliefors) e, posteriormente, à análise de variância em delineamento inteiramente aleatório. Em seguida, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para as médias de TST.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de média Tukey mostra uma diferença estatística entre os tratamentos avaliados, sendo o Pinheiral o tratamento com menor média de temperatura (34,78 °C), seguido da Asa Sul (37,97 °C), e os tratamentos Paranoá Parque e Cidade do Paranoá as maiores médias sem diferença estatística entre eles (41,94 °C e 41,07 °C, respectivamente) como observado na Tabela 2. O Pinheiral apresentou a menor temperatura, uma vez que uso do solo desta área é basicamente coberto por cobertura vegetal arbórea, sem a presença de asfalto e concreto.

Tabela 2. Média da Temperatura de Superfície Terrestre dos tratamentos em 2024.

Tratamentos	Médias TST (°C)	Teste de Tukey
1 - Paranoá Parque	41,93858	a
2 - Cidade do Paranoá	41,06817	a
3 - Pinheiral	34,77753	c
4 - Asa Sul	37,97486	b

Para os demais tratamentos (Asa Sul, Paranoá Parque e Cidade Paranoá) que se encontram em áreas urbanas com a cobertura do solo diferentes, é possível perceber como a vegetação urbana influenciou significativamente na temperatura. A Asa Sul é bastante conhecida por ser uma área do Plano Piloto com alto índice de cobertura vegetal, a arborização urbana desta região é bastante diversa com árvores de grande porte e com grande número de indivíduos por área, o que resulta em um sombreamento maior e consequentemente uma redução na temperatura, motivo pelo qual a média de temperatura foi inferior aos tratamentos Paranoá Parque e Cidade Paranoá.

Por outro lado, observou-se que apesar da diferença entre a Asa Sul com o Paranoá Parque e a Cidade Paranoá, não houve diferença estatística entre as áreas Paranoá Parque e Cidade Paranoá. Este resultado sugere que nas estratégias de implantação o empreendimento não houve a preocupação com as condições do microclima dos setores urbanos de cidades com menor renda per capita. Observou-se que estes dois locais apresentaram diferença de temperatura significativa em relação a Asa Sul, como consequência de um menor índice de cobertura vegetal, resultante da arborização nestes locais.

A superioridade quantitativa de árvores presentes nas quadras da Asa Sul é facilmente observada quando comparadas com cidades mais periféricas do DF, como o Paranoá, evidenciado nas figuras 2 e 3. Além do melhor conforto térmico nas habitações, a presença da arborização na Asa Sul revela beleza cênica aos arredores, sombreando áreas comuns entre os prédios, área de lazer, passeios, estacionamentos e pontos de ônibus (figura 4).



Figura 3: 1 - Quadra 413, Asa Sul; 2 - Quadra 10, Paranoá. Fonte: Autor (2025).

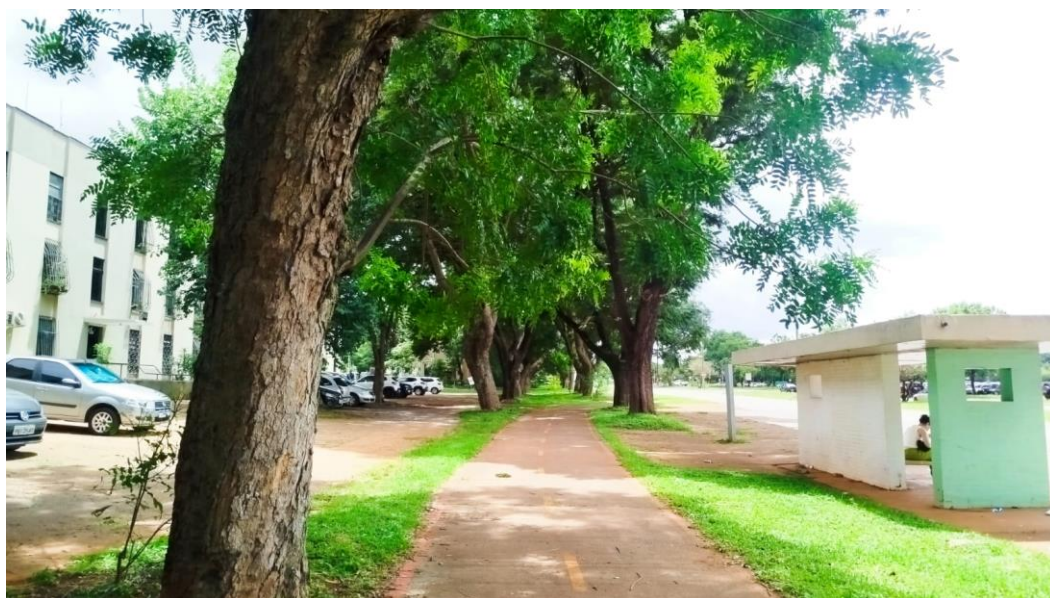


Figura 4: Estacionamento, ciclovía e ponto de ônibus na Asa Sul sombreados por árvores. Fonte: Autor (2025).

A temperatura observada nas diferentes áreas evidencia como a presença de uma boa arborização influencia diretamente no conforto térmico das pessoas que habitam ou frequentam essas áreas. Locais com uma boa cobertura arbórea tendem a ser mais resfriados quando comparadas com áreas com maior cobertura da superfície por concreto e asfalto.

A Asa Sul contém uma grande quantidade de cobertura vegetal, principalmente com árvores entre suas quadras, resultando em uma TST mais baixa e, consequentemente, maior conforto térmico, quando comparada com as áreas da cidade do Paranoá e do Paranoá Parque (tabela 2). Evidentemente, a área da Floresta dos Pinheiros possui a TST bem mais baixa, devido à alta concentração de árvores, além da ausência de asfalto e cobertura de concreto.

Os mapas de densidade de Kernel (figuras 5 e 6) mostram visualmente como a diferença de cobertura do solo urbano afeta diretamente na temperatura de superfície, refletida na percepção direta do microclima para os habitantes e usuários. A baixa arborização na cidade do Paranoá e no Paranoá Parque, contribuem assim para que estas áreas estejam mais sujeitas a ocorrência de ilhas de calor como citado por Pinheiro & Souza (2017).

Além da alteração da cobertura exposta ao sol, as árvores contribuem com geração de sombras, reduzindo assim, a temperatura de outras superfícies como do asfalto e concreto. Mendes (2021) encontrou uma diferença significativa na temperatura de superfície do asfalto em pleno sol e asfalto sombreado na cidade de Piracicaba, com a variação de TS no asfalto em pleno sol de 25 °C a 65 °C e no asfalto sombreado variando entre 22 °C a 34 °C.

Temperatura Superfície Terrestre (TST) Asa Sul

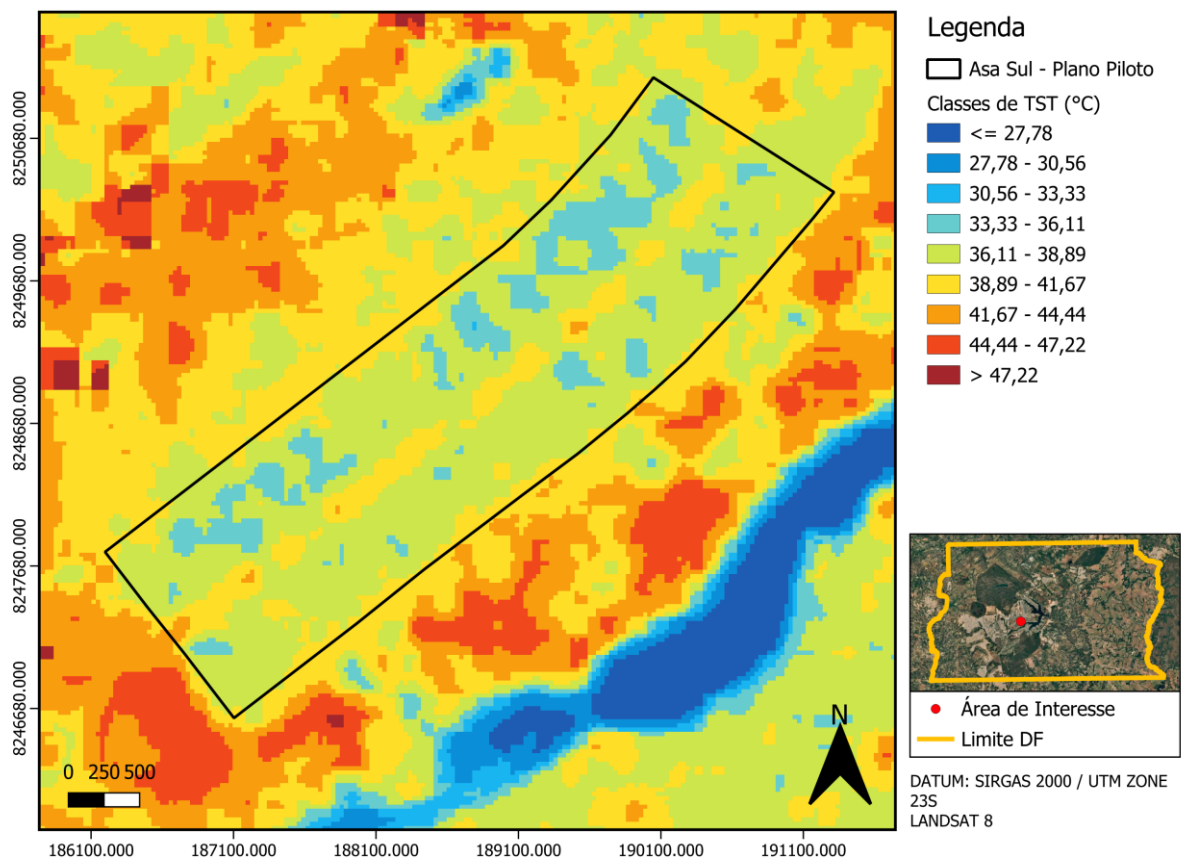


Figura 5: Classes de TST na Asa Sul (RA I – Plano Piloto). Fonte: Autor (2025).

Temperatura Superfície Terrestre (TST) Paranoá

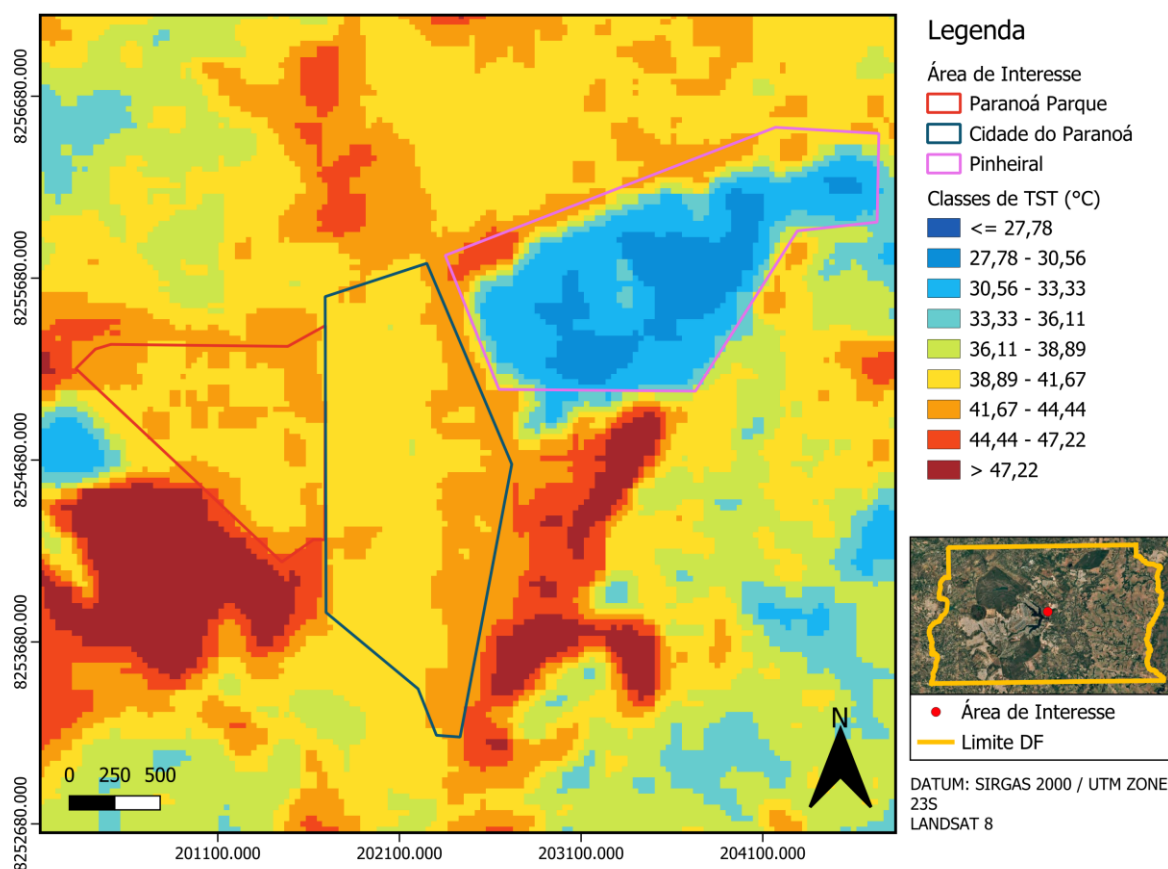


Figura 6: Classes de TST no Paranoá Parque, cidade do Paranoá e Floresta dos Pinheiros (RA VII - Paranoá).
Fonte: Autor (2025).

O centro urbano com maior renda per capita (A Região Administrativa do Plano Piloto, onde fica localizado a Asa Sul, possui renda per capita de R\$ 6.749,79, enquanto a renda per capita da Região Administrativa do Paranoá é de R\$ 829,58) é também o mais arborizado e, conseqüentemente, com o microclima mais ameno, já que possui menor média de TST entre os tratamentos urbanos, gerando um melhor conforto térmico para seus moradores em relação à cidade do Paranoá, o que indica um cenário de injustiça ambiental. Elevadas temperaturas de superfície (acima de 40 °C), resultam em um microclima muito desagradável, contribuindo negativamente na saúde dos frequentadores e, principalmente moradores da região.

5.1 Eficiência administrativa sobre o meio ambiente no Paranoá Parque

Por ser um bairro planejado, o Paranoá Parque seria uma boa oportunidade para o Estado de integrar florestas urbanas em regiões habitacionais com baixo índice de arborização, contribuindo de forma efetiva no combate à injustiça ambiental do DF.

O problema da injustiça ambiental, observado na diferença de arborização entre a Asa Sul e a cidade do Paranoá, é perpetuado no empreendimento da CODHAB que possui média de TST similar ao Paranoá (tabela 2). Com isso, o Paranoá Parque contribui com a elevada temperatura e baixo conforto térmico para os moradores da região através da elevação das ilhas de calor. Como pode ser observado na figura abaixo, há uma ausência de vegetação arbórea próximo as construções, diferindo da Asa Sul que possui uma grande presença de árvores nas proximidades das edificações.



Figura 7: Diferença na arborização entre blocos de habitação do Paranoá Parque (1) e Asa Sul (2). Fonte: Autor (2025).

Os programas de habitação popular deveriam resolver questões relacionadas aos problemas urbanos do país, contribuindo para a redução da desigualdade social, como citado na legislação. A Lei nº 14.620 de 13 de julho de 2023, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida diz:

Art. 1º O Programa Minha Casa, Minha Vida tem por finalidade promover o direito à cidade e à moradia de famílias residentes em áreas urbanas e rurais, associado ao

desenvolvimento urbano, econômico, social e cultural, à sustentabilidade, à redução de vulnerabilidades e à prevenção de riscos de desastres, à geração de trabalho e de renda e à elevação dos padrões de habitabilidade, de segurança socioambiental e de qualidade de vida da população, conforme determinam os arts. 3º e 6º da Constituição Federal.

Art. 2º São objetivos do Programa:

I - reduzir as desigualdades sociais e regionais do País; (BRASIL, 2023b).

A relação existente entre os diferentes níveis de arborização e o rendimento per capita no Paranoá Parque e cidade do Paranoá e Asa Sul, podem ser um reflexo da desigualdade social no Brasil (DUARTE et al. 2017), sendo assim a arborização, um elemento necessário para a redução da desigualdade social e ambiental. Entretanto, a legislação cita a arborização para esses empreendimentos conforme o estabelecido unicamente no art. 13, da Lei nº 14.620 de 13 de julho de 2023: “Respeitados os regulamentos específicos de cada fonte de recursos e a vinculação necessária às linhas de atendimento do Programa, são passíveis de compor o valor de investimento e o custeio da operação, entre outros” (BRASIL, 2023b), o que dá a entender que sua implementação, apesar de passiva de custeio pelos programas de financiamento, é facultativa.

Reflexo disso pode ser observado no EIA elaborado para a implementação do Paranoá Parque, que reserva apenas cinco linhas sobre arborização e paisagismo do empreendimento, com apenas 5,53% da área do empreendimento destinado para áreas verdes (praças) (ECOTECH, 2012). A pouca arborização é facilmente observada nas quadras do empreendimento, onde a área entre blocos, estacionamentos e passeios são desprovidos de vegetação, expondo superfícies de asfalto, concreto e cobertura dos carros ao sol (figura 8), contribuindo substancialmente para a elevação do microclima em horários mais quentes do dia.



Figura 8: Estacionamento em frente dos blocos habitacionais do Paranoá Parque. Fonte: Autor (2025).

Como os empreendimentos são preferencialmente locados em Regiões Administrativas que mais sofrem com a desigualdade social, justamente para cumprir com o objetivo descrito no inciso I do art. 2º da Lei 14.620 de 13 de julho de 2023, ignorar a arborização urbana como elemento essencial na paisagem urbana em projetos de habitação popular, como o do Paranoá Parque, perpetua o problema de injustiça ambiental já existente nessas regiões, contribuindo para o surgimento e crescimento das ilhas de calor e outros malefícios gerados pela ausência de áreas verdes.

Umas das iniciativas utilizadas para minimizar o baixo nível de arborização do Paranoá Parque, cujas árvores limitam-se à canteiros centrais das avenidas do bairro (figura 9), foi realizado um projeto em parceria com a Universidade de Brasília, que buscou mitigar a injustiça ambiental e a desigual distribuição da arborização urbana (MEDEIROS, RAMOS & PASTORE, 2022). Este projeto foi desenvolvido de forma participativa com a comunidade, agregando a educação ambiental como elemento importante para a manutenção dessas áreas verdes pelos moradores, dessa forma, a comunidade se sente parte criadora do espaço, desenvolvendo um sentimento de pertencimento ao bairro (MEDEIROS, RAMOS & PASTORE, 2022).



Figura 9: Canteiro central no Paranoá Parque com árvores jovens. Fonte: Autor (2025).

Apesar da baixa influência no microclima de todo o empreendimento, como observado na tabela 2 e na figura 6, o paisagismo participativo contribuiu na integração paisagística das quadras participantes, possibilitando, segundo Medeiros, Ramos e Pastore (2022), que diferentes extratos da população pudessem expressar suas propostas e expectativas com o empreendimento.

O projeto contribui no debate sobre a arborização urbana de modo participativo com a comunidade, salientando que este modelo evita conflitos na implantação de áreas verdes em ambientes urbanos (MEDEIROS, RAMOS & PASTORE, 2022). Desse modo, a integração desse modelo de incorporação paisagística, poderia ser utilizada por órgãos públicos no planejamento de áreas verdes em conjuntos habitacionais para a população de baixa e média renda, contribuindo de fato para a mitigação da desigualdade socioambiental.

6 CONCLUSÃO

Verificamos que a área melhor arborizada possui um menor valor de temperatura, contrastando com as áreas de menor cobertura arbórea que, por sua vez, exibem uma temperatura mais elevada, evidenciando uma perceptível distinção no conforto térmico entre as regiões. Essa diferença está relacionada diretamente com o tipo de cobertura sob a incidência solar, reforça a necessidade da exaltação das florestas urbanas como elemento importante na composição urbana e no planejamento das cidades. É possível observar também que a Região Administrativa do Paranoá com uma renda per capita oito vezes menor que a do Plano Piloto, possui pouco acesso às florestas urbanas.

A legislação brasileira atual, pouco se preocupa em relação a implementação de florestas urbanas em seus programas de habitação popular, tornando esse um elemento de pouco interesse por parte das empresas construtoras nesses projetos. Cabe então o debate sobre as alternativas utilizadas para a mitigação da desigualdade em relação à arborização nesses ambientes. O projeto do professor Júlio Barêa Pastore em parceria com a UnB, mostrou-se promissor como alternativa de solucionar esses problemas.

Os resultados obtidos sugerem que existe um cenário de injustiça ambiental entre as regiões e que o Paranoá Parque pode contribuir para a perpetuação dessa situação. No entanto, é importante destacar que a falta de uma análise temporal das áreas avaliadas impede uma conclusão concreta dessa afirmação, o que aponta para a necessidade de estudos mais aprofundados e que contemplem as minúcias necessárias de forma a agregar uma argumentação mais sólida.

Utilizar dos programas de habitação popular, além de ser uma solução para resolver o direito a terra e os problemas da crise de habitação amplificado entre os anos 1940 e 1980, pode ser uma oportunidade para abrandar os efeitos da desigualdade socioambiental. Para isso, o debate sobre a importância de florestas urbanas no combate às mudanças climáticas urbanas e à injustiça ambiental precisa ser estendido para além da comunidade acadêmica, contemplando a população e também desdobrando-se no debate político.

7 REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. O que é Justiça Ambiental?. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2009.

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO PARANOÁ. **Conheça a RA**. Brasília, [201-]. Disponível em: <https://www.paranoa.df.gov.br/category/sobre-a-ra/conheca-a-ra/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BONAMETTI, João Henrique. Arborização urbana. **Revista Terra & Cultura: cadernos de ensino e pesquisa**, v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020.

BONDUKI, Nabil Georges. Origens da habitação social no Brasil. **Análise social**, p. 711-732, 1994.

BOTEGA, Leonardo da Rocha. De Vargas a Collor: urbanização e política habitacional no Brasil. **Espaço Plural**, v. 8, n. 17, p. 65-72, 2007.

BRASIL. Lei nº 14.620, de 13 de julho de 2023b. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14620.htm. Acesso em: 19 jan. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Conheça o programa Minha Casa, Minha Vida**. [Brasília]: Ministério das Cidades, 13 set. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/noticias-1/conheca-o-programa-minha-casa-minha-vida>. Acesso em: 02 fev. 2025.

BRASÍLIA. Lei nº 3.877, de 26 de junho de 2006. Dispõe sobre a política habitacional do Distrito Federal. Disponível em: <https://dflegis.df.gov.br/ato.php?p=lei-3877-de-26-de-junho-de-2006>. Acesso em: 02 fev. 2025.

CODEPLAN. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio**. Brasília, 27 mar. 2019. Disponível em: https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Destaques_PDAD_revisado.pdf. Acesso em: 06 jan. 2025.

DE OLIVEIRA, Angela Santana et al. Benefícios da arborização em praças urbanas - o caso de Cuiabá/MT. 2013.

DUARTE, Taise Ernestina Prestes Nogueira et al. Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Terr@ Plural**, v. 11, n. 2, p. 291-303, 2017.

DUARTE, Taíse Ernestina Prestes Nogueira et al. Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 327-341, 2018.

ECOTECH TECNOLOGIA AMBIENTAL E CONSULTORIA LTDA. **Paranoá Parque / Ecotech Ambiental Consultoria; Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal - CODHAB**. Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Brasília, 2012.

FREIRE, Alexandre. **História do Paranoá ganha proteção**. Secretaria de Estado de Cultura e Economia Criativa, Brasília, 25 jan. 2022. Disponível em: <https://www.cultura.df.gov.br/historia-do-paranoa-ganha-protecao/>. Acesso em: 21 dez. 2024.

GOUVEIA, Nelson. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Saúde e sociedade**, v. 8, p. 49-61, 1999.

GUIMARÃES, Leandro da Silva. O modelo de urbanização brasileiro: notas gerais. **GeoTextos**, 2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150140>>. Acesso em: 11 dez. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CENSO, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasil/panorama>. Acesso em: 22 jan. 2025.

MEDEIROS, José Marcelo Martins; RAMOS, Martha Battaglin; PASTORE, Júlio Barêa. PAISAGISMO PARTICIPATIVO – O CASO DO PARANOÁ PARQUE. **Desenho urbano sustentável participativo para a cidade resiliente: estratégias para políticas públicas contra a violência**, p. 79. 2022.

MENDES, Flávio Henrique. **Quantificação dos serviços ecossistêmicos da arborização urbana**. 2021. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021. doi:10.11606/T.11.2021.tde-06012022-175203. Acesso em: 2025-01-10

PAULINO, Eliane Tomiasi; DOS SANTOS, Roseli Alves. A urbanização brasileira. **Formação (Online)**, v. 1, n. 3, 1996.

PINHEIRO, Clebio Rodrigues; DE SOUZA, Danilo Diego. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 67-82, 2017.

Rede Brasileira de Justiça Ambiental. Declaração de Princípios da RBJA. [2001]. Disponível em: <https://rbja.org/wp-content/uploads/2022/12/Declaracao-de-Principios-da-RBJA.pdf> Acesso em: 14 jan. 2025.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica, Uberlândia**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RUBIN, Graziela Rossatto; BOLFE, Sandra Ana. O desenvolvimento da habitação social no Brasil. **Ciência e Natura**, v. 36, n. 2, p. 201-2013, 2014.

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira. 2005.

SILVA, Lays Helena Paes. Ambiente e justiça: sobre a utilidade do conceito de racismo ambiental no contexto brasileiro. **e-cadernos CES**, n. 17, 2012.