



**VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE POLÍTICA SOCIAL E SERVIÇO SOCIAL: DESAFIOS
CONTEMPORÂNEOS
VII SEMINÁRIO NACIONAL DE TERRITÓRIO E GESTÃO DE POLÍTICAS SOCIAIS
VI CONGRESSO DE DIREITO À CIDADE E JUSTIÇA AMBIENTAL**

(EIXO: JUSTIÇA AMBIENTAL)

**Clima, cidade e injustiça ambiental: a produção desigual do
calor urbano em Londrina (PR)**

Luciano de Oliveira Garcia Marigo¹

Raul Moura Guimarães Pena²

Malcol Fernandes Vilerá³

Jeani Delgado Paschoal Moura⁴

Resumo: A produção do espaço urbano, marcada por desigualdades socioeconômicas, distribui de forma desigual os impactos ambientais. Este ensaio analisa a desigualdade térmica em Londrina (PR), articulando justiça ambiental e Geografia do Clima. A pesquisa integra revisão teórica e análise espacial, utilizando geoprocessamento e sensoriamento remoto para mapear a Temperatura de Superfície Terrestre (TST) com imagens do Landsat 9 (2025) e dados de renda do IBGE por setor censitário. Os resultados mostram maiores temperaturas em áreas periféricas, com menor renda e cobertura vegetal. Conclui-se que o estresse térmico atinge mais intensamente populações vulneráveis, exigindo incorporação da dimensão climática ao planejamento urbano.

Palavras-chave: Temperatura de Superfície Terrestre; Justiça Ambiental; Vulnerabilidade Social.

Abstract: The production of urban space, marked by socioeconomic inequalities, unevenly distributes environmental impacts. This essay analyzes thermal inequality in Londrina (PR), articulating environmental justice and Climate Geography. The research integrates theoretical review and spatial analysis, using geoprocessing and remote sensing to map Land Surface Temperature (LST) with Landsat 9 images (2025) and IBGE income data by census tract. The results show higher temperatures in peripheral areas, with lower income and vegetation cover. It is concluded that thermal stress affects vulnerable populations more intensely, requiring the incorporation of the climatic dimension into urban planning.

Keywords: Earth's Surface Temperature; environmental justice; Social Vulnerability.

1. Introdução

A organização do espaço urbano e rural reflete escolhas econômicas e políticas que condicionam a forma como a sociedade transforma o ambiente, e essas transformações ambientais, quando associadas às mudanças climáticas, têm revelado de forma cada vez mais evidente, que seus impactos não se distribuem de maneira homogênea no espaço e entre os diferentes grupos sociais (Nascimento Jr., 2018).

Nesse contexto, destaca-se a produção socialmente desigual dos riscos e danos ambientais, fazendo com que determinadas classes sociais estejam mais expostas a situações de vulnerabilidade (Acseirad, 2010). Tal constatação sustenta a compreensão de que populações historicamente marginalizadas tendem a sofrer de forma mais intensa os efeitos adversos do ambiente, ao mesmo tempo em que dispõem de menos recursos



materiais e institucionais para enfrentá-los, configurando quadros de injustiça ambiental (Guimarães, 2025). Paralelamente, o avanço do processo de urbanização, muitas vezes marcado por uma expansão desordenada, contribui para a ocupação de áreas cada vez mais periféricas e desconectadas dos centros urbanos consolidados (Santos, 2005).

Como vertente analítica capaz de articular essas dimensões, destaca-se a abordagem proposta por Sant'Anna Neto (2020), segundo a qual o estudo do clima deve ultrapassar sua dimensão estritamente física. Para o autor, o clima constitui um elemento material que interfere diretamente nas dinâmicas econômicas, sociais e territoriais, inserindo-se no campo da denominada "Geografia do Clima", entendida como uma abordagem socioespacial que qualifica o espaço geográfico.

Essa interpretação dialoga com a concepção de espaço geográfico formulada por Santos (2000), que o define a partir da interação entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Nessa perspectiva, o clima, no âmbito da Geografia do Clima, é compreendido predominantemente como um sistema de objetos, cuja materialidade se manifesta de forma desigual no território, em função das formas de uso, ocupação e apropriação do espaço.

Estudos desenvolvidos em escala local demonstram que a vulnerabilidade socioambiental tende a se concentrar nas áreas periféricas das cidades, onde a população enfrenta maiores fragilidades relacionadas à infraestrutura urbana, ao saneamento básico e às condições habitacionais (Cidade, 2013). No caso do município de Londrina (PR), evidências empíricas indicam que a distribuição dos riscos ambientais segue padrões socioespaciais desiguais, com a concentração dos territórios mais vulneráveis nas porções periféricas da cidade (Lima, 2018).

Diante do exposto, a dimensão climática da injustiça ambiental encontra respaldo em estudos que utilizam técnicas de sensoriamento remoto, os quais demonstram que a Temperatura de Superfície Terrestre (TST) apresenta variações espaciais significativas em função do uso e ocupação do solo, com maiores valores sendo indicado como Ilhas de Calor Urbanas, associados ao tipo de material em superfície, em que tudo indica, áreas mais impermeabilizadas e com menor cobertura vegetal (Pena et al., 2025; Amorim, 2019; Candido et al., 2023).

Esses gradientes térmicos tendem a coincidir com territórios caracterizados por maior fragilidade socioeconômica, indicando que as populações marginalizadas não apenas enfrentam déficits de infraestrutura e serviços urbanos, mas também estão mais expostas ao estresse térmico e a eventos climáticos extremos (Cidade, 2013). A sobreposição dessas condições faz com que determinados grupos sociais, dentro de um mesmo município, suportem de forma desproporcional os impactos físicos e psicológicos do calor excessivo, em razão do acesso limitado a infraestruturas urbanas capazes de mitigar o aquecimento, como áreas verdes, sombreamento e espaços públicos qualificados, configurando um quadro de injustiça ambiental de natureza climática (Acselrad, 2010).

A partir desse contexto, considerando as diferentes escalas de manifestação do



fenômeno, este trabalho propõe o debate acerca da injustiça ambiental e da desigualdade térmica na cidade de Londrina (PR), escolhida como área de estudo por se tratar de uma cidade que apresenta intenso processo de urbanização, acentuadas desigualdades socioespaciais e contrastes significativos na distribuição da cobertura vegetal e da infraestrutura urbana (Lima, 2018), condições que potencializam a ocorrência de diferenciais térmicos e tornam o município um recorte adequado para a análise das relações entre clima urbano e desigualdade social.

Para cumprir com os objetivos da pesquisa, recorreu-se ao tratamento das cenas termais do satélite Landsat 9, sob um intervalo de um ano (2025) juntamente ao mapeamento da distribuição de renda do responsável pelos setores censitários da malha urbana Londrina (PR), para assim evidenciar de maneira condizente com a realidade, que as populações socialmente mais vulneráveis, além de distantes dos centros urbanos, convivem com condições climáticas/ambientais adversas e, constantemente mais extremas.

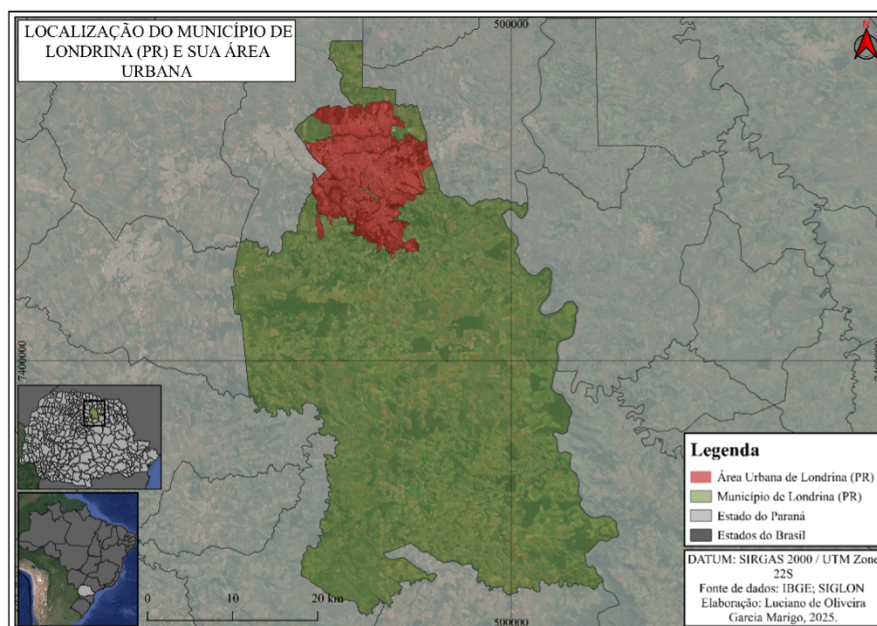
Para tanto, este ensaio foi organizado em 4 partes, a primeira, esta introdução, como e da forma a demonstrar resumidamente a problemática, a base metodológica e os objetivos, seguida do desenvolvimento, onde focou-se em mostrar o passo a passo para chegar nos resultados, onde integrou-se os dois mapeamentos com os conceitos e literaturas consolidadas, e por fim, a conclusão, integrando todas as informações de maneira sucinta.

2. Desenvolvimento

2.1 Área de estudo

Como base analítica, a pesquisa utilizou o município de Londrina (PR) (Figura 1), localizado na parte norte do estado do Paraná. Sendo a segunda cidade mais populosa do Estado do Paraná, com população de 555.965 pessoas (IBGE, 2022). O município tem um padrão climático do tipo Cfa - clima subtropical úmido, em que se há tendências de concentração das chuvas nos meses de verão, porém sem estação seca definida (Sibaldelli, 2019). As classes pedológicas dessa região são principalmente o latossolo, nitossolo e o neossolo, fomentando as dinâmicas na agricultura, principalmente culturas de soja e milho (IPPUL, 2008).

Figura 1 - Localização do Município de Londrina (PR)



Fonte: Autores, 2025.

O município possui múltiplas legislações qualificadas acerca do uso do solo urbano e rural, dentre elas, no âmbito da Justiça Ambiental, o Código Ambiental Municipal se consolida como referência nas tomadas de decisões para o planejamento neste setor.

No artigo 6º, o Código evidencia, entre os incisos I e XIV, o direito de todos ao ambiente ecologicamente equilibrado e a obrigação de defendê-lo, preservá-lo e recuperá-lo para as presentes e futuras gerações, de forma a promover o desenvolvimento integral do ser humano, a manutenção do equilíbrio ecológico e a racionalização do uso do solo, da água, do ar e dos recursos energéticos.

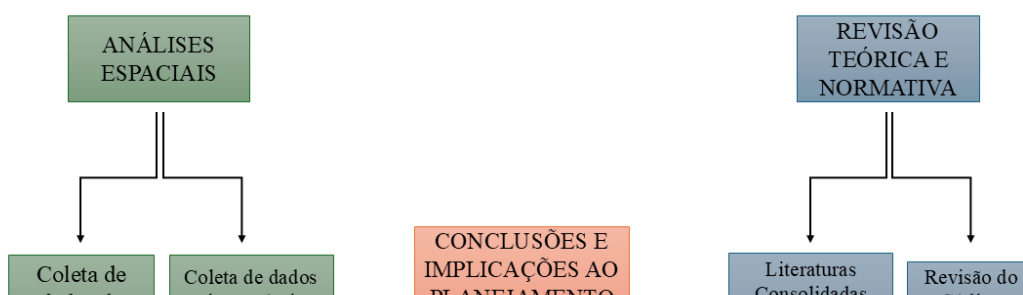
2.2 Síntese metodológica

Para cumprir com os objetivos da pesquisa, dividiu-se as etapas metodológicas em duas grandes vertentes, uma referente às análises espaciais, onde estão as etapas geotécnicas de manipulação e tratamento de dados para gerar os mapeamentos de Temperatura de Superfície Terrestre (TST) e de distribuição de renda média do responsável.

Na outra vertente, referente à revisão teórica e normativa, focou-se na revisão de literaturas fortemente consolidadas na área de Justiça Ambiental, e em análises teóricas a respeito da geografia do clima e desigualdades climáticas em espaços urbanos.

Visando facilitar o entendimento desta etapa, foi elaborado um fluxograma contendo a síntese metodológica (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma da Síntese Metodológica





Fonte: Autores, 2025.

Conforme exposto na síntese, a partir dos mapeamentos e da revisão conceitual e normativa, foi elaborada uma análise integrada dos resultados, visando evidenciar a problemática trabalhada.

2.3 Tratamento da Temperaturas Superficial Terrestre

A obtenção da Temperatura Superficial Terrestre (TST) foi realizada por meio da plataforma de geoprocessamento em nuvem *Google Earth Engine* (GEE), utilizando scripts desenvolvidos em linguagem *JavaScript* (Figura 3). Foram selecionadas todas as cenas do ano de 2025 da banda 10 (termal) do satélite landsat 9, com resolução espacial de 30 metros e cobertura de nuvens inferior a 15%.

No ambiente do GEE, foram realizados todos os procedimentos necessários para a conversão das cenas da banda termal, de modo que os dados finais representassem valores de temperatura expressos em graus Celsius. Inicialmente, os valores de Números Digitais (DN), que correspondem aos registros brutos captados pelo sensor, foram transformados em temperatura de brilho, expressa em Kelvin, por meio da equação proposta pelo EROS (2020):

$$ImgK = Qcal \times MSF + AO$$

Na qual *MSF* representa o fator de escala multiplicativo, *AO* o deslocamento aditivo da banda, e *Qcal* o valor do DN registrado pelo sensor. Posteriormente, os valores de temperatura obtidos em Kelvin foram convertidos para graus Celsius mediante a aplicação da conversão padrão, realizada pela subtração de 273,15, conforme a equação:

$$^{\circ}C = ImgK - 273,15.$$

Figura 3: Scripts no GEE



```
Google Earth Engine
Pesquisar locais e conjuntos de dados...

TST_londrina()

function maskImage(image) {
  14 var qaMask = image.select('QA_PIXEL')
  15 .bitwiseAnd(parseInt('11111', 2))
  16 .eq(0);
  17 var saturationMask = image.select('QA_BANDSAT').eq(0);
  18
  19 var opticalBands = image.select('SR_B_')
  20 .multiply(0.0000275)
  21 .add(-0.2);
  22
  23 var thermalBands = image.select('ST_B_')
  24 .multiply(0.00341802)
  25 .add(0.0);
  26
  27 return image
  28 .addBands(opticalBands, null, true)
  29 .addBands(thermalBands, null, true)
  30 .updateMask(qaMask)
  31 .updateMask(saturationMask);
  32
  33 }
  34
  35 // =====
  36 // 3. CONVERSÃO DE K => °C
  37 // =====
  38 function k_to_c(image) {
  39   var tempC = image
  40     .select('ST_B18')
  41     .subtract(273.15)
  42     .rename('temp');
  43
  44   return image
  45     .addBands(tempC)
  46     .clip(municipio)
  47     .copyProperties(image, image.propertyNames());
  48 }
  49
  50 // =====
  51 // 4. COLEÇÃO LANDSAT 9 - ANO 2025
  52 // =====
  53 var l9_2025 = ee.ImageCollection('LANDSAT/LC09/C02/T3_L1')
  54   .filterBounds(municipio)
  55   .filterDate('2025-01-01', '2025-12-31')
  56   .filter(ee.Filter.lt('CLOUD_COVER', 15))
  57   .map(maskImage)
  58   .map(k_to_c);
  59
  60 print('Número de imagens em 2025:', l9_2025.size());
  61
  62 // =====
  63 // 5. MÉDIA DE 2025 (TEMPERATURA)
  64 // =====
  65 var temp_mediana_2025 = l9_2025
  66   .select('temp')
  67   .median()
  68   .rename('TST_C');
  69
  70 // =====
  71 // 6. VISUALIZAÇÃO (OPCIONAL)
  72 // =====
  73 var visTemp = {
  74   min: 15,
  75   max: 35,
  76   palette: [
  77     '040274', '2c70b6', 'abd9e9',
  78     'f0f0f0'
  79   ]
  80 }
```

Fonte: Os autores, 2026.

As imagens foram integradas a partir do cálculo da mediana, originando uma composição anual. A adoção desse método justifica-se por sua maior resistência à influência de valores extremos, proporcionando uma representação mais consistente e confiável dos dados. Destaca-se que as imagens empregadas já se encontravam previamente corrigidas quanto aos efeitos atmosféricos. Após o processamento no GEE, a imagem final de TST foi exportada e posteriormente trabalhada no software QGIS, onde se procedeu à elaboração do respectivo mapa temático.

2.4 Tratamento de dados socioeconômicos de renda

Para mapear a distribuição de renda média do responsável em Londrina, à vista de uma melhor visualização desta distribuição, foi decidido utilizar a divisão dos setores censitários da cidade, utilizado para o censo do IBGE de 2022.

Com isso, a partir de uma rápida consulta ao banco de dados geográficos do IBGE, foram baixados os arquivos shapefile da cidade, a partir do PR_Municipios_2022, e dos setores censitários, a partir do PR_Setores_2022. A partir disso, no banco de dados estatísticos, foi baixada a tabela com os dados de renda da população dividida por setores censitários, posteriormente filtrada à Londrina (PR).

Com isso foi elaborado um mapa de renda do responsável por domicílio, em nível de setor censitário, a partir de dados do IBGE (2022). Inicialmente, as informações foram organizadas no software Excel, com o objetivo de selecionar apenas os setores correspondentes à malha urbana do município de Londrina. Posteriormente, os dados filtrados foram importados para o QGIS, onde foi realizada a vinculação das variáveis de renda aos respectivos setores censitários.



3. Resultados

As áreas verdes que compõem a paisagem urbana exercem papel fundamental na modulação dos microclimas, contribuindo para a atenuação das temperaturas e para a melhoria das condições térmicas locais. No entanto, a ampliação espacial das ilhas de calor urbanas (ICU) tende a reduzir a capacidade dessas áreas, bem como das porções rurais adjacentes de mitigar os efeitos das atividades antrópicas sobre o clima urbano (Lima; Amorim, 2006).

Nesse sentido, Amorim (2019) define:

As ilhas de calor atmosféricas são, portanto, definidas como bolsões de ar quente registrados nos ambientes urbanos decorrentes da capacidade diferenciada dos materiais encontrados na superfície de armazenar e refletir a energia solar e da produção do calor antropogênico. Resultam das diferenças no balanço de energia entre a área urbana e rural, além das diferenças existentes no interior da própria cidade (Amorim, 2019 p. 25).

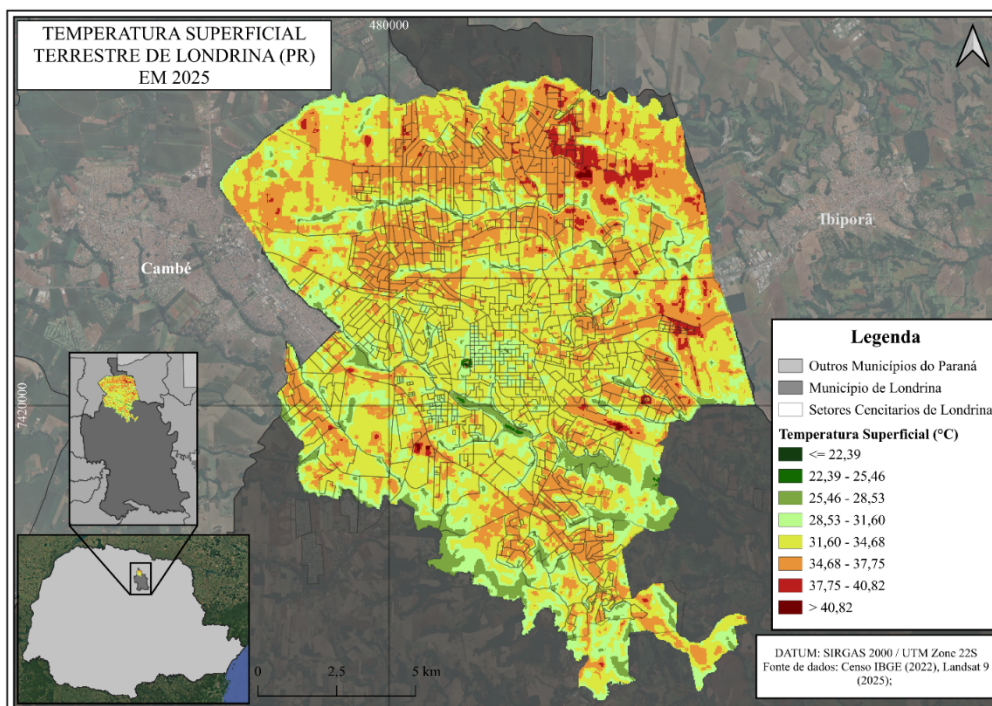
No contexto atual, marcado pelos cenários projetados pelos relatórios do IPCC, que indicam o aumento progressivo da temperatura média global, a intensificação das ICU configura-se como uma das principais manifestações locais das mudanças climáticas (Mendonça, 2006).

Essa escala local e microclimática de análise encontra respaldo na abordagem da Geografia do Clima, a qual permite compreender a espacialização dos fenômenos climáticos extremos no interior das cidades, bem como os fatores que condicionam sua ocorrência. Nessa perspectiva, os extremos térmicos não se distribuem de forma aleatória, existindo uma tendência a se concentrar em áreas onde reside a população de menor renda, em função das desigualdades no uso e na apropriação do espaço urbano. Sant'Anna Neto (2020) destaca que:

[...] à luz da contribuição de uma geografia do clima, o que significa ir além de sua dimensão física, buscando os nexos destas novas configurações espaciais/territórios, entendendo que o clima também apropriado pelo modo de produção como mercadoria, com valor econômico, simbólico, cultural ideológico (Sant'Anna Neto, 2020 p.10)

A partir do mapeamento das TST's (Figura 4), é possível evidenciar as áreas que expressam maiores valores de TST, que são diretamente relacionadas à resposta da radiação solar que cobrem o solo. Os pontos mais quentes, são decorrentes da condição de alto calor específico, associada à deficiência no mecanismo de dissipação de calor, por escassez, principalmente de vegetação, mas também pelo tipo de material de construção que absorve mais radiação, fomentando maior calor superficial (Cândido et al., 2023).

Figura 4 – Mapeamento das TST's



Fonte: Autores, 2025.

Os setores localizados na porção norte da área de estudo apresentam as maiores médias de Temperatura da Superfície Terrestre, com predomínio de valores em torno de 36 °C, além de áreas que alcançam 38,8 °C. Destaca-se ainda um ponto específico com valor máximo de 40,8 °C, associado à área industrial da empresa Atlas Schindler, cuja cobertura construtiva contribui significativamente para a elevação da temperatura superficial.

Em contraste, as áreas que registraram valores de TST inferiores a 28,5 °C estão diretamente associadas à presença de cobertura vegetal e de áreas verdes inseridas na malha urbana, evidenciando o papel fundamental desses elementos no equilíbrio térmico local. O centro da cidade apresentou valores intermediários de TST, variando entre 28,4 °C e 34,6 °C, refletindo a combinação entre adensamento construtivo, materiais urbanos e presença pontual de áreas arborizadas.

A variação espacial da TST está fortemente relacionada aos tipos de cobertura e aos materiais empregados nas edificações. A presença de cobertura vegetal está associada a temperaturas mais amenas, em função do processo de evapotranspiração, que consome parte da radiação térmica incidente (Amorim, 2019). Em contrapartida, determinados materiais construtivos contribuem para a intensificação da TST, sobretudo aqueles com elevado índice de absorção da radiação solar, como telhas escuras, de fibrocimento e telhas metálicas simples (galvanizadas, de aço ou zinco), amplamente utilizadas devido ao seu baixo custo (Sevegnani et al., 1994).

Nas áreas periféricas analisadas, é provável que a maioria das edificações utilize esse tipo de cobertura, o que contribui para a elevação das temperaturas superficiais observadas, especialmente na porção norte da cidade e em pontos isolados, como o complexo industrial da Atlas Schindler. Essas coberturas apresentam elevada absorção da radiação solar, diferentemente das telhas de alumínio, mais comuns em setores de maior padrão



socioeconômico, que possuem maior capacidade de refletância da radiação incidente e, consequentemente, proporcionam melhores condições de conforto térmico (Sevegnani et al., 1994).

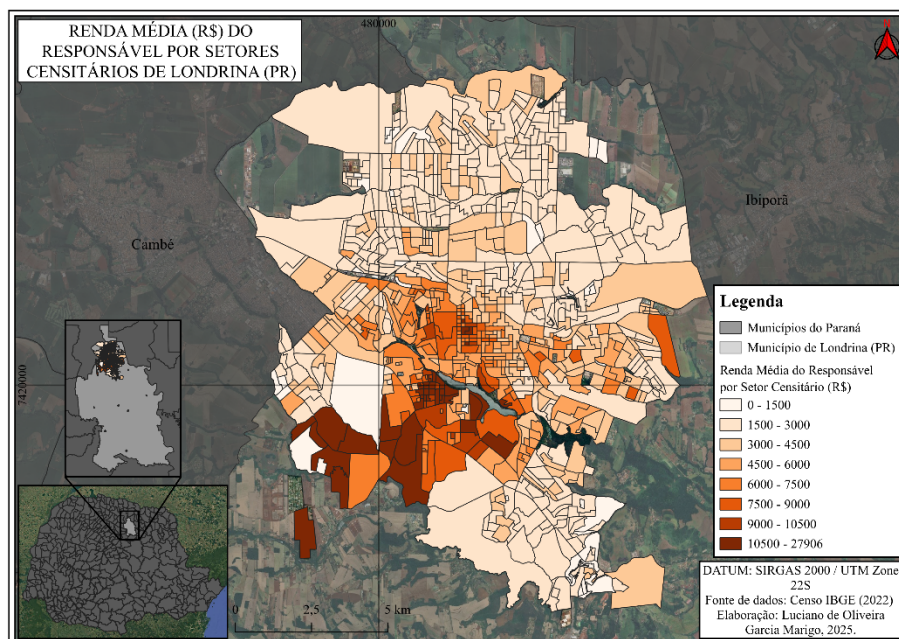
Os efeitos térmicos gerados por essas coberturas vão além do conforto imediato: o aquecimento excessivo das habitações, acaba atuando como determinante das condições de vida e do comportamento dos moradores. Em termos psicofisiológicos, temperaturas internas elevadas estão associadas ao aumento da irritabilidade, à redução da capacidade de atenção e concentração e à piora da qualidade do sono, fatores que comprometem tanto o rendimento em atividades produtivas quanto as relações no âmbito doméstico (cf. Batiz et al., 2019).

Ademais, quando esse contexto atinge as populações de baixa renda, escasso de isolamento térmico, prolongam a exposição ao calor intenso, podendo causar riscos à saúde como stress térmico e agravos cardiovasculares, o que acaba aprofundando as vulnerabilidades sociais já existentes. Como discute Mendonça (2005), a combinação entre materiais de baixa refletância, habitações com ventilação quase escassa e o limitado acesso a estratégias para mitigar o calor, como sombreamento, isolamento, resfriamento passivo/ativo, esses elementos todos perpetuam o ciclo de vulnerabilidade térmica.

Embora as altas temperaturas também afetem áreas de maior padrão aquisitivo, a diferença reside na forma como distintos grupos sociais lidam com essas situações extremas. Estudos recentes, como o de Fante e Dubreuil (2020), realizado em Presidente Prudente (SP), demonstram que cerca de 76% dos entrevistados não possuem ar-condicionado em suas residências em função de restrições econômicas, recorrendo a alternativas menos eficazes, como ventiladores, para enfrentar o calor intenso. Esses resultados reforçam que a capacidade de adaptação às condições térmicas adversas está diretamente relacionada às desigualdades socioeconômicas.

Segundo Neto e Lombardo (2006), as chamadas “áreas de transição urbano-rural”, são consideradas as mais críticas, devido à intensidade e velocidade das transformações dessas áreas, e, de acordo com o mapeamento de distribuição de renda média por setores censitários (Figura 5), é justamente nessas regiões onde as populações de menor poderio econômico estabelecem suas residências.

Figura 5 - Mapeamento da distribuição de renda média por responsável por setores censitários



Fonte: Autores, 2025.

Ao analisarmos o mapa disposto na Figura 4, observamos que do centro para as periferias se evidencia com clareza a seguinte lógica: os setores mais próximos ao núcleo urbano apresentam, em grande parte, classes de renda intermediárias a elevadas, na faixa dos R\$ 4.500-6.000 até R\$ 10.500-28.0000, que são possíveis de ser identificadas a partir da tonalidade mais escura do mapa; já as regiões marginalizadas concentram rendas nas faixas mais baixas, de R\$0-1500 até R\$ 1;500-3;000, representadas pelas cores mais claras.

Nota-se também um padrão de polarização espacial, embora existam bolsões de maior renda dispersos periféricamente, a tendência dominante é de concentração de rendas mais altas em setores centrais ou em manchas bem delimitadas próximas ao centro da cidade.

Esse arranjo espacial sugere desigualdade socioeconômica fortemente marcada por distância e localização: as áreas de renda mais elevadas tendem a situar-se em setores com provável melhor oferta de serviços, infraestrutura urbana e acessibilidade, enquanto as áreas de menor renda aparecem associadas a menor dotação de equipamentos e maior vulnerabilidade ambiental e habitacional (Santos, 2005). Dessa forma, conseguimos afirmar que a distribuição espacial de renda em Londrina não se dá de forma aleatória, mas obedece a uma lógica histórica de produção do espaço urbano, na qual o centro e suas áreas adjacentes concentram vantagens acumuladas ao longo do tempo, essa planejada e combinada.

Em contrapartida, as faixas de renda mais baixas, ao se concentrarem predominantemente em áreas periféricas e socialmente marginalizadas, evidenciam processos de exclusão espacial que reforçam a segregação socioespacial observada no mapa. Nesse sentido, a análise da renda por setores censitários mostrou-se fundamental para a construção de uma base analítica capaz de aprofundar o debate sobre a seletividade socioeconômica e sua atuação na produção de injustiças ambientais. No contexto analisado, as populações de menor renda apresentam maior exposição e propensão a sofrer impactos psicofisiológicos decorrentes das crises ambientais, especialmente aquelas de natureza



climática.

Os efeitos térmicos no ambiente urbano não se distribuem de forma homogênea no território, refletindo as assimetrias socioespaciais inerentes à produção do espaço urbano. Grupos sociais inseridos em áreas com menor renda média domiciliar e infraestrutura urbana deficitária tendem a apresentar maior vulnerabilidade às elevadas temperaturas e à intensificação das ICU, configurando situações de risco socioambiental. Tal condição decorre da sobreposição entre fragilidades sociais e fatores físicos do ambiente construído, evidenciando uma lógica desigual de organização e apropriação do espaço urbano. (Sant'Anna Neto, 1998; Nascimento Jr, 2018; Santos 2005).

4. Conclusão

A íntima correlação entre o desenvolvimento do capitalismo e a urbanização desenfreada, evidencia um cenário de injustiça ambiental resultante de uma racionalidade espacial desigual e combinada. Logo, à vista do caso estudado, faz-se necessário problematizar os explícitos atravessamentos étnicos e socioeconômicos que determinam como e em quem os desastres climáticos serão incidentes.

Todavia, o clima deve ser considerado como uma das principais variáveis para o planejamento urbano, pois além de interferir nas questões físicas, está diretamente presente nas dimensões econômicas, sociais e territoriais.

Acerca disso, as lutas por justiça ambiental continuam hoje sendo a maior força contra a organização dessa racionalidade espacial que define a desigualdade à exposição aos riscos ambientais. Ademais, o geoprocessamento e o sensoriamento remoto devem ser evidenciados como ferramentas eficazes também para este tipo de pesquisa, os resultados extraídos destas tecnologias se mostraram condizentes com a realidade de campo observada pelos autores.

5. Referências

ACSELRAD, Henri. Justiça ambiental e construção social do risco. In: ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello do A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

BATIZ, Eduardo C.; GOEDERT, Juliana; MORSCH, Juliana J.; KASMIRSKI JUNIOR, Paulo; VENSKE, Renata. Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória. **Produção**, v. 19, n. 3, p. 477–488, 2009.

CÂNDIDO, R. G.; PEREIRA, A. C. de F.; RODRIGUES, L. O. O uso de imagens termais do satélite Landsat-8 para investigação de ilhas de calor no perímetro urbano da cidade de Londrina (PR). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 20., 2023, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: INPE, 2023. p. 1953–1956. Disponível em: <https://proceedings.science/p/164565?lang=pt-br>. Acesso em: 10 mar. 2025.

CENTRO DE OBSERVAÇÃO E CIÊNCIA DOS RECURSOS TERRESTRES (EROS). Imageador Operacional Landsat 8-9 / Sensor Infravermelho Térmico Nível 2, Coleção 2: conjunto de dados. Reston: Serviço Geológico dos Estados Unidos, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5066/P9OGBGM6>.

CIDADE, Lúcia Cony Faria. Urbanização, ambiente, risco e vulnerabilidade: em busca de uma construção interdisciplinar. **Cadernos Metrópole**, v. 15, n. 29, p. 171–191, jan./jun. 2013.



FANTE, Karime Pechutti; DUBREUIL, Vincent. A vulnerabilidade a episódios de calor à luz da Geografia do Clima: o acesso ao meio técnico e a seletividade das medidas adaptativas. In: SANT'ANNA NETO, João Lima (org.). **Clima, sociedade e território**. Jundiaí: Paco Editorial, 2020. p. 91–110.

GUIMARÃES, Virginia Totti. Justiça ambiental no direito brasileiro: fundamentos constitucionais para combater as desigualdades e discriminações ambientais. **Revista Teoria Jurídica Contemporânea**, v. 3, n. 1, 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

LIMA, Felipe Alves. Identificação de territórios de vulnerabilidade social em Londrina-PR. In: Simpósio Nacional De Geografia E Gestão Territorial (Sinagget); Semana De Geografia Da Universidade Estadual De Londrina, 34., 2018. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2018.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarette Cristiane da Costa Trindade. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Formação (Online)**, v. 1, n. 13, 2006.

MENDONÇA, Francisco. Clima, tropicalidade e saúde: uma perspectiva a partir da intensificação do aquecimento global. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1, p. 97–110, 2005. DOI: 10.5380/abclima.v1i1.25231.

MENDONÇA, Francisco. Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 2, n. 2, p. 71–86, 2006. DOI: 10.5380/abclima.v2i0.25388.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. (2018). *O clima urbano como risco climático: contribuição da geografia do clima aos estudos sobre os climas das cidades*. *Geo UERJ*, 33, 198-214. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. DOI:10.12957/geouerj.2018.36827

NETO, Pedro de Souza Quevedo; LOMBARDO, Magda Adelaide. *Dinâmica e qualidade da paisagem na área de transição urbano-rural*. **Geografia**, Rio Claro, v. 31, n. 2, p. 257-268, maio/ago. 2006.

PENA, Raul Moura Guimarães; LOHMANN, Marciel; ARAUJO, Theo Goulart Tavares de Lima. Sensoriamento remoto aplicado à identificação de ilhas de calor superficial: estudo de caso em Embu das Artes–SP. In: RODRIGUES, Leonardo et al. (org.). **Geotecnologias e monitoramento territorial: entre o clima, a água e o uso do solo**. Londrina: Edição Leonardo Rodrigues, 2025. p. 129. ISBN 978-65-01-86003-9. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1HENhjYilR87gwj543J5vBRX2q7H5vZVw/view>. Acesso em: 10 jan. 2026.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Clima e organização do espaço. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 12, p. 67–86, 1998.

SANT'ANNA NETO, João Lima (org.). **Clima, sociedade e território**. Jundiaí: Paco Editorial, 2020.

SANTOS, Milton. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 2005.

SEVEGNANI, Karina B.; GHELFI FILHO, Hélio; SILVA, Irenilza de J. O. da. Comparação de vários materiais de cobertura através de índices de conforto térmico. **Scientia Agricola**, v. 51, n. 1, p. 1–7, 1994. DOI: 10.1590/S0103-90161994000100001.