

**CONGRESSO INTERDISCIPLINAR DO
OBSERVATÓRIO DE PESQUISA,
INOVAÇÃO E EXTENSÃO EM
JUSTIÇA E TRANSIÇÃO
ENERGÉTICA PARA A
CONSOLIDAÇÃO DO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
(UFMS)**

**MEIO AMBIENTE, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E
PROTEÇÃO DOS DIREITOS HUMANOS**

C749

Congresso Interdisciplinar do Observatório de Pesquisa, Inovação e Extensão em Justiça e Transição Energética para a Consolidação do Desenvolvimento Sustentável [Recurso eletrônico on-line] organização Congresso Interdisciplinar do Observatório de Pesquisa, Inovação e Extensão em Justiça e Transição Energética para a Consolidação do Desenvolvimento Sustentável: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande/MS;

Coordenadores: Elisaide Trevisam e Maria Paula Zanchet de Camargo Padilha – Campo Grande: Mato Grosso, 2026.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-435-7

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Sustentabilidade, Consensualidade, Governança Digital e Inteligência Artificial.

1. Transição energética justa. 2. Inovação social. 3. Sustentabilidade. 4. Governança. I. Congresso Interdisciplinar do Observatório de Pesquisa, Inovação e Extensão em Justiça e Transição Energética para a Consolidação do Desenvolvimento Sustentável (1:2026 : Campo Grande/MS).

CDU: 34

CONGRESSO INTERDISCIPLINAR DO OBSERVATÓRIO DE PESQUISA, INOVAÇÃO E EXTENSÃO EM JUSTIÇA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA PARA A CONSOLIDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (UFMS)

MEIO AMBIENTE, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROTEÇÃO DOS DIREITOS HUMANOS

Apresentação

Os presentes anais reúnem os trabalhos aprovados e apresentados no Congresso Interdisciplinar em Justiça e Transição Energética, espaço acadêmico-científico concebido para fomentar o diálogo qualificado, interdisciplinar e crítico acerca dos desafios contemporâneos relacionados à transição energética, à justiça climática e à promoção do desenvolvimento sustentável.

O evento consolidou-se como um ambiente de produção e circulação de conhecimento comprometido com a articulação entre Direito, políticas públicas, inovação tecnológica e inclusão social, reunindo pesquisadores, docentes, discentes e profissionais de diversas áreas. A proposta central foi promover reflexões aprofundadas sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais da transição energética, com especial atenção à construção de caminhos justos, inclusivos e sustentáveis.

A organização dos trabalhos em Grupos de Trabalho (GTs) possibilitou o aprofundamento temático e o diálogo especializado, contemplando diferentes dimensões da temática central:

O GT 1 – Justiça Climática e Transição Energética Justa, coordenado pelas Profas. Dras. Ynes da Silva Félix e Valéria Furlan, concentrou-se na análise dos fundamentos teóricos e práticos da justiça climática, bem como nos desafios para a implementação de uma transição energética equitativa.

O GT 2 – Meio Ambiente, Mudanças Climáticas e Proteção dos Direitos Humanos, sob coordenação do Prof. Dr. Aldo Aranha de Castro, da Profa. Dra. Camila Amaro de Souza e do Prof. Dr. Antonio Conceição Paranhos Filho, promoveu debates acerca da intersecção entre proteção ambiental e garantia de direitos humanos em contextos de mudanças climáticas.

O GT 3 – Governança, Direitos Fundamentais e Políticas Públicas de Energia, coordenado pelo Prof. Dr. César Augusto Silva da Silva e pela Profa. Dra. Elaine Dupas, abordou os

arranjos institucionais, regulatórios e políticos necessários para a efetivação de políticas públicas energéticas alinhadas aos direitos fundamentais.

Os GTs 4 – Inovação Social e Tecnologias Sustentáveis e GT 6 – Regulação, Responsabilidade Socioambiental e Desenvolvimento, ambos coordenados pela Profa. Dra. Lídia Maria Lopes Rodrigues Ribas e pelo Prof. Dr. Ari Rogério Ferra Júnior, reuniram trabalhos voltados, respectivamente, ao papel das inovações tecnológicas e sociais na promoção da sustentabilidade, bem como à análise dos instrumentos regulatórios e dos mecanismos de responsabilização necessários para um desenvolvimento alinhado aos princípios da justiça socioambiental.

O GT 5 – Justiça Socioambiental e Grupos Vulneráveis, coordenado pelas Profas. Dras. Maria Cristina Zainaghi e Vivian de Almeida Gregori Torres, voltou-se à análise das desigualdades socioambientais, com enfoque na proteção de grupos vulneráveis diante dos impactos da transição energética.

Os trabalhos aqui publicados refletem a diversidade de abordagens, a consistência teórica e o compromisso crítico dos autores com a construção de uma agenda acadêmica e institucional voltada à justiça energética e à sustentabilidade. Trata-se de uma produção que contribui não apenas para o avanço do conhecimento científico, mas também para o fortalecimento de políticas públicas e práticas sociais comprometidas com a equidade e a proteção dos direitos fundamentais.

Espera-se que estes trabalhos publicados constituam referência para futuras pesquisas, debates e formulações normativas, reafirmando o papel da academia na construção de respostas inovadoras e responsáveis frente aos desafios da transição energética contemporânea.

**ILHAS DE CALOR E DIREITO AO RESFRIAMENTO: ANÁLISE
BIBLIOMÉTRICA DAS ESTRATÉGIAS DE BAIXO CUSTO**

**URBAN HEAT ISLANDS AND THE RIGHT TO COOLING: A BIBLIOMETRIC
ANALYSIS OF LOW-COST STRATEGIES**

Lua Gustavo Da Silva Tachibana ¹
Luciana Aparecida de Oliveira ²
Kassia de Souza Corrêa ³
Mayara Alves Antunes Fonseca ⁴
Antonio Conceicao Paranhos Filho ⁵

Resumo

A recorrência e a intensificação das ondas de calor nas áreas urbanas têm afetado a qualidade de vida cidadina, comprometendo condições sanitárias, de habitabilidade, de saúde e de bem-estar da população. Com o objetivo de enfrentar o fenômeno das ilhas de calor, governos, organizações não governamentais e instituições de pesquisa têm se dedicado a propor estratégias de mitigação desse desconforto ambiental. Embora o fenômeno afete a população como um todo, seus efeitos são sentidos de forma desigual pelos habitantes de uma mesma localidade, em razão da desigualdade socioeconômica e espacial. Nesse contexto, este estudo busca evidenciar o cenário científico acerca do direito ao resfriamento como uma abordagem que articula adaptação climática, justiça socioespacial e acesso equitativo a condições térmicas adequadas, com ênfase em estratégias de baixo custo. A metodologia baseia-se em uma revisão sistemática bibliométrica na base Scopus (Elsevier) de artigos filtrados através dos termos "heat islands" e "low-cost", com tratamento dos dados no OpenRefine (OpenRefine, 2023) e análise de coocorrência de palavras-chave no software VOSviewer (Van Eck e Waltman, 2023). Foram selecionados 112 artigos publicados entre 2000 e 2026,

¹ Doutorando em Tecnologias Ambientais (PPGTA) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: lua.tachibana@ufms.br. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5892600805187784>.

² Mestranda em Recursos Naturais (PPGRN) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: luciana_oliveira@ufms.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1312842996510175>.

³ Mestranda em Recursos Naturais (PPGRN) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: kassiadesouzacorrea@gmail.com. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9078329746740327>.

⁴ Mestranda em Tecnologias Ambientais (PPGTA) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: mayara.fonseca@ufms.br. Lattes <https://lattes.cnpq.br/206765626255098>.

⁵ Doutor em Geologia Ambiental (UFPR), Pós-Doutorado (IGc/USP). Docente Permanente do PPGRN /PPGTA. Livre Docente (IGC/USP). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) E-mail: antonio.paranhos@ufms.br. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8366463150019459>.

organizados em seis clusters temáticos. Os resultados indicam predominância em torno do monitoramento térmico, da análise espacial da temperatura urbana e da avaliação de estratégias construtivas de mitigação. A noção de baixo custo aparece de forma periférica, indicando baixo interesse em estratégias urbanas mais acessíveis, inclusivas e territorialmente sensíveis diante do aquecimento climático.

Palavras-chave: Justiça climática, Mudança climática, Revisão de literatura

Abstract/Resumen/Résumé

The recurrence and intensification of heat waves in urban areas have affected urban quality of life, compromising sanitary conditions, habitability, health, and the well-being of the population. In order to address the urban heat island phenomenon, governments, non-governmental organizations, and research institutions have been proposing strategies to mitigate this environmental discomfort. Although the phenomenon affects the population as a whole, its impacts are experienced unevenly by residents within the same locality due to socioeconomic and spatial inequalities. In this context, this study seeks to highlight the scientific landscape surrounding the right to cooling as an approach that articulates climate adaptation, sociospatial justice, and equitable access to adequate thermal conditions, with an emphasis on low-cost strategies. The methodology is based on a systematic bibliometric review conducted in the Scopus (Elsevier) database, using articles filtered through the terms “heat islands” and “low-cost.” Data were processed using OpenRefine (OpenRefine, 2023), and keyword co-occurrence analysis was performed using the VOSviewer software (Van Eck e Waltman, 2023). A total of 112 articles published between 2000 and 2026 were selected and organized into six thematic clusters. The results indicate a predominance of studies focused on thermal monitoring, spatial analysis of urban temperature, and the evaluation of constructive mitigation strategies. The notion of low cost appears only peripherally, indicating limited scientific attention to more accessible, inclusive, and territorially sensitive urban strategies in the context of climate warming.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Climate justice, Climate change, Literature review

INTRODUÇÃO

A intensificação das mudanças climáticas tem ampliado a frequência e a severidade das ondas de calor, agravando seus efeitos nas áreas urbanas. Esse processo é reforçado pelo uso e ocupação do solo, emprego de materiais que acumulam calor e supressão vegetal (Cheval et al., 2024). Os impactos desse fenômeno ultrapassam a dimensão climática e afetam a habitabilidade, a saúde e o bem-estar, sobretudo em territórios socialmente vulneráveis. Esta exposição ao calor extremo ocorre de forma desigual, atingindo com maior intensidade populações de baixa renda e áreas com menor infraestrutura verde, o que evidencia a relação entre clima urbano, vulnerabilidade e desigualdade socioespacial (Chen et al., 2024). Nesse contexto, o debate sobre o direito ao resfriamento ganha relevância ao articular adaptação climática, justiça socioespacial e acesso equitativo a condições térmicas adequadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

As ilhas de calor urbanas resultam da interação entre forma urbana, materiais construtivos, uso e cobertura da terra, calor antropogênico e redução dos elementos naturais de resfriamento. Em um cenário de mudanças climáticas, sua associação com as ondas de calor amplia e exige respostas articuladas entre clima e planejamento (Cheval et al., 2024).

O calor urbano não constitui apenas um problema físico-ambiental, mas também uma expressão de injustiça climática. Populações socialmente vulneráveis tendem a ocupar áreas mais quentes, com menor cobertura vegetal e menor acesso a mecanismos de proteção térmica, o que relaciona a desigualdade térmica à segregação socioespacial e à distribuição desigual dos riscos ambientais (Chen et al., 2024; Fobi Kontor et al., 2025). Assim, há necessidade de integrar viabilidade econômica nas análises das soluções ao calor extremo.

METODOLOGIA

Adotou-se a Revisão Sistemática Bibliométrica, com base em Ensslin et al. (2010), para mapear a produção científica de forma transparente e reaplicável. O procedimento foi organizado em duas etapas: (I) busca e tratamento dos dados; e (II) análise e tabulação. Na primeira etapa, selecionou-se em 5 de março de 2026, na base Scopus (Elsevier) a partir dos termos *heat islands* e *low-cost*, com recorte temporal 2000-2026, 112 artigos revisados por pares, que posteriormente foram verificados quanto à consistência, duplicatas e campos vazios

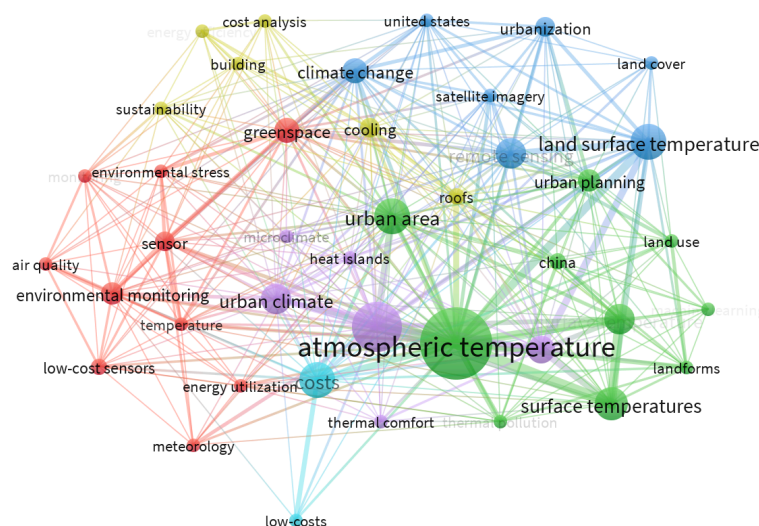
no software OpenRefine (OpenRefine, 2023). Não foram identificadas inconsistências, mantendo-se os documentos para análise. A string utilizada foi: TITLE-ABS-KEY ("heat islands" AND "low-cost") AND PUBYEAR > 1999 AND PUBYEAR < 2027 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")). Na segunda etapa, empregou-se o software VOSviewer (Van Eck e Waltman, 2023), versão 1.6.20, para construção e visualização das redes bibliométricas visuais e a tabulação dos dados. Procedendo-se então, à interpretação dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise temporal evidenciou crescimento mais acentuado a partir de 2020, período que concentra 82 publicações, indicando a consolidação recente do tema na literatura. Quanto à distribuição geográfica, os Estados Unidos lideram a produção científica, seguidos por China e Reino Unido, sendo que o Brasil ocupa a sexta posição.

A partir das palavras-chave indexadas, realizou-se a análise de coocorrência no VOSviewer v.1.6.20 (Van Eck e Waltman, 2023). Foram selecionados 44 termos dentre 1.289 palavras, considerando-se frequência mínima de 5 ocorrências e excluindo-se os genéricos (*article*, *heat island* e *urban heat island*). O mapeamento resultou em seis *clusters* (Figura 1):

Figura 1 - Mapa de coocorrência de termos



Fonte: Autor (2026). Elaborado com VOSviewer v.1.6.20.

A rede temática mostrou estrutura organizada em torno de descritores associados à temperatura, ao clima urbano, ao uso e cobertura da terra e às estratégias de mitigação. Os

termos de maior centralidade foram *atmospheric temperature, urban area, land surface temperature, surface temperatures e urban climate*, evidenciando o predomínio de abordagens climáticas, espaciais e ambientais. De modo geral, a literatura concentra-se no diagnóstico e na modelagem, enquanto a dimensão econômica aparece de forma secundária.

O *Cluster 1* (vermelho) reúne termos ligados ao monitoramento ambiental urbano, como *low-cost sensors, monitoring, sensor, temperature, air quality e greenspace*. Esse agrupamento representa a vertente instrumental da literatura, voltada ao uso de sensores de baixo custo e à produção de dados sobre variáveis ambientais em contexto urbano.

O *Cluster 2* (verde) articula *atmospheric temperature, land use, landforms, surface temperature, urban area, urban planning e machine learning*. Trata-se de um núcleo voltado à relação entre temperatura urbana, estrutura espacial e planejamento, com ênfase nos efeitos do uso do solo, da forma urbana e das técnicas sobre o comportamento térmico das cidades.

O *Cluster 3* (azul) reúne *climate change, land cover, land surface temperature, remote sensing, satellite imagery, urbanization e United States*. Esse agrupamento corresponde ao sensoriamento remoto e análise da temperatura de superfície, com enfoque nas transformações antrópicas e em comparações territoriais de maior escala.

O *Cluster 4* (amarelo) inclui *building, cooling, cost analysis, energy efficiency, roofs e sustainability*. Esse grupo concentra estudos aplicados ao ambiente construído, com interesse em estratégias de mitigação térmica, como coberturas frias, soluções passivas de resfriamento e eficiência energética, associadas à discussão sobre viabilidade econômica.

O *Cluster 5* (roxo) abrange *air temperature, heat islands, microclimate, surface properties, thermal comfort e urban climate*. Esse núcleo relaciona o fenômeno das ilhas de calor à escala microclimática e à experiência ambiental urbana.

O *Cluster 6* (azul-claro), formado por *costs e low-costs*, apresenta baixa densidade temática, indicando que a dimensão econômica ainda não se consolidou como eixo estruturante no campo. Assim, embora o levantamento tenha sido orientado pela associação entre ilhas de calor e baixo custo, os resultados mostram que os custos ainda são tratados de forma fragmentada, geralmente vinculados a sensores ou soluções pontuais.

No geral, a rede permite identificar três frentes principais de pesquisa: monitoramento ambiental urbano com sensores e medições em campo; análise espacial e climática baseada em uso do solo, temperatura de superfície e sensoriamento remoto; e estratégias de mitigação térmica no ambiente construído. Esse arranjo demonstra maior consolidação no diagnóstico do aquecimento urbano em relação a avaliação sistemática de respostas de baixo custo. Também se observa a centralidade de termos ligados à temperatura,

ao clima urbano e à superfície terrestre, confirmando o predomínio da climatologia urbana, das geotecnologias e da ciência ambiental aplicada. Por fim, destaca-se a baixa presença de termos relacionados à vulnerabilidade, equidade ou adaptação justa, indicando privilégio à dimensão físico-ambiental das ilhas de calor, em detrimento de seus desdobramentos sociais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que a produção científica se estrutura, predominantemente, em torno de monitoramento térmico, análise espacial da temperatura urbana e avaliação de estratégias construtivas de mitigação. A noção de baixo custo aparece de forma periférica, mais associada a sensores e análises pontuais de viabilidade do que a uma agenda consolidada de intervenções urbanas acessíveis. Assim, o campo revela elevado grau de desenvolvimento técnico-metodológico, mas com incorporação das dimensões econômica e social limitadas, principalmente para realidades de desigualdade. Como encaminhamento, recomenda-se aprofundar a análise dos estudos selecionados, a fim de examinar suas condições de implementação e escalas de aplicação e de novas bases de dados. Esse avanço pode fortalecer o planejamento urbano voltadas a respostas mais inclusivas diante do aquecimento climático.

REFERÊNCIAS

- ENSSLIN, Leonardo; AZEVEDO, Rogério Cabral de; JUNGLES, Antônio Edésio. A Review of Risk Management in Construction: Opportunities for Improvement. **Modern Economy**. Vol.5 No.4, April 15, 2014. Disponível em: <<https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=44798>>. Acesso em: 05.mar. 2026.
- OPENREFINE. 2023. **OpenRefine Version 3.7.7**. Disponível em: <<https://openrefine.org>>. Acesso em: 18 fev. 2026.
- VAN ECK, Nees Jan; WALTMAN, Ludo. Software survey: **VOSviewer V.1.6.20**, 2023. Disponível em: <<https://www.vosviewer.com/download>>. Acesso em: 05.mar. 2026.
- CHEN, Peng; LIU, Xin; WU, Jiansheng; LI, Xinyue. Inequality in heat: The role of spatial patterns of urban green infrastructure in heat inequality. **Sustainable Cities and Society**, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095524000166>. Acesso em: 06.mar. 2026.
- CHEVAL, Sorin; POPA, Ana-Maria; IRIMIA, Andreea; MINEA, Ionel. A systematic review of urban heat island and heat waves research. **Urban Climate**, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096324000202>. Acesso em: 06.mar. 2026.
- FOBI KONTOR, Mary; BROWN, A.; NÚÑEZ COLLADO, J.R. . Climate justice and heat inequity in poor urban communities. **Urban Science**, 2025. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2413-8851/9/6/226>>. Acesso em: 06.mar. 2026.