

A EXPERIÊNCIA ESPANHOLA EM ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA QUE PODE INSPIRAR AS CIDADES BRASILEIRAS

Diego Tarley Ferreira Nascimento

Universidade Federal de Goiás

Javier Martín-Vide

Universidade de Barcelona

RESUMO

As mudanças climáticas globais configuram um dos maiores desafios do século. Apesar de seus efeitos serem globais, seus impactos são percebidos com maior intensidade em países, ambientes e comunidades mais vulneráveis. O trabalho busca demonstrar a experiência da Espanha em adaptação às mudanças climáticas e discutir a viabilidade de aplicação de algumas das estratégias adotadas em cidades espanholas para o contexto brasileiro. Os procedimentos metodológicos envolveram revisão bibliográfica e visitas em cidades espanholas para avaliação das estratégias de adaptação que, porventura, possam inspirar as brasileiras. A experiência espanhola demonstra que uma abordagem inovadora, integrada e alicerçada em soluções baseadas na natureza pode fortalecer a resiliência climática do Brasil, a partir de estratégias viáveis, eficazes e de baixo custo.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Governança; Resiliência; Cidade.

ABSTRACT

Global climate change is one of the biggest challenges of this century. Although its effects are global, its impacts are felt more acutely in vulnerable countries, environments, and communities. This paper seeks to demonstrate Spain's experience in adapting to climate change and discuss the feasibility of applying some of the strategies adopted in Spanish cities to the Brazilian context. The methodological procedures involved a literature review and visits to Spanish cities to assess adaptation strategies that might inspire Brazilian cities. The Spanish experience shows that an innovative, integrated approach based on nature-based solutions can strengthen Brazil's climate resilience through viable, effective and low-cost strategies.

Key words: Climate change; Governance; Resilience; City.

*“Cuando el clima pierda el control
Y se le queme la piel al sol
Cuando la arena quede sola
Y el océano se ahogue con sus propias olas
Cuando se sacuda el suelo
Y las nubes se caigan del cielo
Y los árboles estén de rodillas con los troncos flacos enseñando las costillas
Cuando no queden rastros ni huellas
Y la luna se estrelle contra las estrellas
Y se rompa lo que ya estaba roto
Aquí estaremos nosotros”*

Trecho da música “Apocalíptico”, de Residente (2017).
Composição: Rafael Arcaute e Rene P. Joglar

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas globais configuram um dos maiores desafios do século XXI (ARTAXO, 2020; RIPPLE, 2020; 2024), afetando ecossistemas, economias e sociedades em escala planetária. O aumento das temperaturas, a elevação do nível do mar e a intensificação de eventos climáticos extremos são indicativos de uma crise que transcende fronteiras e exige respostas coordenadas em diferentes escalas de governança.

Nesse sentido, a literatura recente tem destacado que a crise climática não pode ser compreendida apenas como um fenômeno ambiental, mas como uma expressão de dinâmicas históricas de produção do espaço, desigualdade social e modelos de desenvolvimento que distribuem de forma desigual riscos e benefícios entre territórios e grupos sociais.

Embora os efeitos das mudanças climáticas sejam globais, seus impactos são percebidos de maneira desigual, afetando com maior intensidade países, locais e comunidades vulneráveis, cujas capacidades de adaptação são limitadas devido a restrições econômicas, institucionais e sociais (MARENGO et al., 2009).

Essa desigualdade tem sido amplamente debatida no campo da justiça climática, que evidencia como países e populações historicamente marginalizadas tendem a contribuir menos para as emissões de gases de efeito estufa, mas experimentam de forma mais intensa seus impactos, revelando dimensões estruturais da vulnerabilidade climática.

Nesse cenário, países em desenvolvimento, populações de baixa renda, idosos, crianças, pessoas com doenças crônicas e grupos historicamente marginalizados são, reconhecidamente, mais suscetíveis aos impactos adversos das mudanças climáticas, tais como insegurança hídrica, energética e alimentar (MARIANI et al., 2016; RODRIGUES, 2017; HOFF, 2011), problemas de saúde pública (CLAYTON, 2020; MASSELOT et al., 2023; ROMANELO et al., 2024) e deslocamentos forçados, fenômeno que impulsiona o debate sobre os chamados refugiados climáticos (HARTMANN, 2010; BIERMANN; BOAS, 2010). Até o início da década de 2020, havia mais refugiados climáticos do que refugiados por razões políticas, ideológicas, religiosas, de gênero etc. (GARCÍA FERNÁNDEZ, 2023).

A urgência da crise climática exige não apenas esforços de mitigação, como a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), mas também estratégias eficazes de adaptação que minimizem os riscos e fortaleçam a resiliência das populações mais afetadas. Contudo, a adaptação tem sido frequentemente tratada na literatura como um conjunto de soluções técnicas ou ambientais (IPCC, 2021; 2022a; 2022b), o que tende a obscurecer seu caráter social e político. Numa acepção mais ampla, a adaptação envolve disputas por recursos, prioridades territoriais e definição de quais grupos sociais serão efetivamente protegidos, tornando-se parte integrante das agendas de planejamento urbano e definição de políticas públicas.

Desse modo, o enfrentamento da crise e o desenvolvimento resiliente do clima está intrinsecamente ligado à governança climática, que envolve a formulação e implementação de políticas públicas, a coordenação entre diferentes níveis de governo e a participação ativa da sociedade civil e do setor privado. Porém, sob uma perspectiva crítica, a governança climática pode ser compreendida não apenas como arranjo institucional, mas como arena de negociação entre dife-

rentes atores sociais, interesses econômicos e escalas de poder, onde se definem as formas de distribuição dos custos e benefícios das políticas climáticas.

Por tal motivo, é essencial que a governança seja adaptada ao contexto local, inclua a participação da sociedade civil e do setor privado e conte com financiamento e cooperação internacional (TAKS, 2019; IPCC, 2022b). Além disso, apenas com diretrizes claras, coordenação entre diferentes domínios políticos e processos de governança inclusivos é possível alcançar ação climática eficaz.

Nesse sentido, cidades ao redor do mundo vêm desenvolvendo soluções inovadoras para aumentar sua resiliência, com destaque para experiências bem-sucedidas em algumas cidades europeias, como Roterdã (Holanda), Londres (Inglaterra), Copenhague (Dinamarca) e Barcelona (Espanha), como resultados de ações e estratégias implantadas há mais de duas décadas, desde os primeiros informes do IPCC que relatavam a gravidade da crise climática.

Entretanto, a difusão de experiências consideradas bem-sucedidas exige cautela analítica, uma vez que estratégias eficazes em determinados contextos socioeconômicos e institucionais podem reproduzir desigualdades ou produzir efeitos distintos quando transferidas para realidades marcadas por maior desigualdade urbana e limitações institucionais, como é o caso de muitas cidades brasileiras.

Assim, a transição para um modelo mais sustentável e resiliente enfrenta desafios significativos. Além disso, essa questão dialoga com críticas contemporâneas ao paradigma do desenvolvimento sustentável, que apontam contradições entre crescimento econômico contínuo, consumo energético e limites ecológicos, reforçando a necessidade de abordagens que articulem adaptação climática, justiça socioambiental e transformações estruturais nos padrões de produção e consumo (Turiel, 2020; Pajares, 2023; Zanotelli, 2024; Smil, 2024).

No Brasil, a governança climática ainda apresenta desafios ainda mais sérios, especialmente no nível local. Desde a assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997, a inserção da questão climática na agenda política nacional ocorreu de forma tardia, tornando-se mais expressiva apenas na década de 2000 (SANTOS, 2021). Atualmente, iniciativas de governança climática no país concentram-se majoritariamente no nível nacional, com propostas legislativas em tramitação para estabelecer diretrizes de adaptação na escala local. No entanto, a implementação de estratégias concretas em nível municipal ainda é incipiente, evidenciando a necessidade de maior articulação entre governos, instituições e a sociedade civil, além do estabelecimento e concreta aplicação de mecanismos de financiamento para ações climáticas (LOPES; ALBUNQUERQUE, 2023).

Além dessas limitações institucionais e financeiras, a literatura aponta que a desigualdade socioespacial urbana e a informalidade na produção do espaço ampliam a exposição diferencial aos riscos climáticos, tornando a adaptação um desafio que extrapola soluções técnicas e exige enfrentamento de desigualdades estruturais historicamente consolidadas.

Diante desse panorama, este artigo busca demonstrar a experiência espanhola na adaptação às mudanças climáticas, com foco na governança, cooperação e financiamento, e discutir a viabilidade de aplicação de algumas dessas estratégias no contexto brasileiro. Ao adotar uma perspectiva comparativa entre Espanha e Brasil, o estudo busca não apenas identificar boas práticas, mas também problematizar os limites da transferência de políticas de adaptação entre con-

textos distintos, considerando diferenças institucionais, capacidades estatais, desigualdades sociais e trajetórias históricas de urbanização.

Importante mencionar que o presente trabalho compreende os resultados de um estágio de pós-doutorado realizado na Universidade de Barcelona pelo primeiro autor, sob a supervisão do segundo, e visa contribuir para o fortalecimento da resiliência climática no Brasil, a partir do intercâmbio de experiências entre diferentes realidades urbanas na perspectiva de colaboração internacional.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, baseada na combinação de estudos de caso e comparativo. A abordagem qualitativa é prerrogativa para uma compreensão aprofundada das estratégias de adaptação implementadas nas cidades espanholas, proporcionando uma reflexão crítica da viabilidade de sua possível aplicação ao Brasil.

As etapas do procedimento metodológico envolveram, primeiramente, uma revisão bibliográfica e documental sobre políticas e mecanismos de adaptação climática. Para isso, foram também analisadas legislações espanholas e brasileiras que regulamentam ações de mitigação e adaptação às mudanças do clima, bem como relatórios de instituições nacionais e internacionais sobre o tema.

Em seguida, foram realizadas atividades de campo em cidades espanholas entre setembro de 2024 e fevereiro de 2025, permitindo a verificação *in loco* das estratégias de adaptação implementadas e seus benefícios, além do registro fotográfico dessas iniciativas. Conforme mencionado anteriormente, tais atividades foram desenvolvidas no contexto de um estágio de pós-doutorado realizado na Universidade de Barcelona, portanto, os exemplos de estratégias são focados nessa cidade. Todavia, também são demonstrados mecanismos de adaptação adotados em outras cidades visitadas, tais como Salamanca, Sevilha, Madrid, Zaragoza e Valladolid, além do contexto de outras cidades espanholas.

As atividades de campo proporcionaram uma compreensão mais detalhada das medidas de adaptação adotadas em diferentes contextos urbanos espanhóis. Essas informações foram fundamentais para a realização da análise comparativa entre as experiências espanholas e a realidade brasileira, contribuindo para a identificação de estratégias viáveis e adaptáveis ao contexto do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A governança climática tem se tornado um tema central na agenda política global, especialmente diante do aumento dos impactos das mudanças climáticas sobre os territórios urbanos e rurais. A Espanha tem se destacado por suas políticas inovadoras de adaptação e mitigação, integrando diversas esferas de governo e promovendo a participação da sociedade civil. No Brasil, onde os desafios climáticos são igualmente complexos, a experiência espanhola pode oferecer insights valiosos para o fortalecimento da governança climática local.

Entretanto, é importante reconhecer que a governança climática não se configura apenas como um arranjo técnico-institucional, mas como um campo de disputas políticas e sociais no qual se definem prioridades territoriais, formas de alocação de recursos e grupos sociais beneficiados ou marginalizados pelas políticas de adaptação.

Desse modo, a seguir se apresenta um breve panorama dos mecanismos de governança, cooperação e financiamento adotados na Espanha perante a questão climática, que podem contribuir para a agenda de governança no Brasil. Em um segundo momento, são demonstradas as estratégias de adaptação climática em cidades espanholas, avaliando a pertinência e viabilidade de aplicação para redução das vulnerabilidades e melhoria da resiliência de cidades brasileiras. Essa análise comparativa busca evitar a simples transferência de modelos, reconhecendo que estratégias de adaptação são condicionadas por contextos institucionais, capacidades estatais e estruturas socioeconômicas específicas.

A governança climática na Espanha e possíveis insights para o Brasil

A Espanha adotou uma abordagem integrada para a governança climática, combinando planejamento estratégico, regulação, financiamento e mecanismos de participação social. Um dos principais instrumentos é o Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (PNACC), que estabelece diretrizes para a adaptação dos setores mais vulneráveis, como agricultura, recursos hídricos e infraestrutura urbana, e metas coordenadas entre diferentes níveis de governo para a neutralidade carbônica até 2050.

Além de sua dimensão normativa, o PNACC evidencia um processo de institucionalização da adaptação climática que articula diferentes escalas de poder e setores econômicos, refletindo a consolidação da agenda climática no âmbito das políticas públicas europeias.

Além disso, o PNACC ratifica os compromissos internacionais, como o Acordo de Paris, e é profundamente alinhado às políticas da União Europeia (EU), como a Estratégia Europeia de Adaptação ao Clima, o Pacto Verde Europeu e o Plano de Ação de Finanças Sustentáveis, promovendo integração de medidas de mitigação e adaptação em diversos setores. Esse alinhamento evidencia também o papel das estruturas supranacionais europeias na indução de políticas climáticas nacionais e locais, algo que diferencia significativamente o contexto espanhol do brasileiro, onde a coordenação federativa e o financiamento climático apresentam maior fragmentação.

Outro aspecto relevante da governança climática na Espanha é o papel dos governos locais, que assumiram e cumpriram o papel de formularem estratégias ou planos próprios de adaptação e mitigação, a partir do estabelecimento de uma rede de cooperação suprida pela Rede Espanhola de Cidades pelo Clima (*Red Española de Ciudades por el Clima* -RECC) e o Pacto de Prefeitos (*Pacto de los Alcaldes*). Nesse contexto, a adaptação climática passa a ser compreendida como um processo territorializado, que depende da capacidade institucional local, da participação social e da articulação entre políticas urbanas, ambientais e sociais.

Desse modo, desde os primeiros informes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas de 1990 a respeito da gravidade da situação do clima, os governos da Espanha reagiram em todos os níveis e adotaram uma série de compromissos com a redução das emissões de gases de efeito estufa, a melhoria da eficiência energética e estabelecimento de uma estrutura energética alicerçada em fontes renováveis. Todavia, o apoio financeiro da UE, por meio do programa Next Generation EU, tem sido vital para implementar ações locais e fortalecer a resiliência

climática, como o aumento de áreas verdes urbanas, obras de infraestrutura urbana e a preservação de recursos hídricos.

O Brasil enfrenta desafios significativos na governança climática, incluindo a fragmentação das políticas públicas, a limitada integração entre diferentes níveis de governo e a necessidade de maior participação social (NEVES, CHANG, PIERRI, 2015; JACOBI, 2023). Outro aspecto notório é que as políticas climáticas brasileiras se concentram em controle de desmatamento e transição energética, com poucas iniciativas de adaptação (RODRIGUES, 2014; CHIQUETTO; NOLASCO, 2024).

Outro importante aspecto para avançar na governança climática brasileira é efetivamente estabelecer mecanismos de financiamento para ações climáticas, como o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima de 2009 (LOPES; ALBUNQUERQUE, 2023), instituições bancárias e fundos internacionais. O debate internacional sobre financiamento climático também está diretamente relacionado à noção de justiça climática, na medida em que países historicamente responsáveis por maiores emissões são demandados a contribuir de forma mais significativa para os custos da adaptação em países em desenvolvimento.

A experiência espanhola pode oferecer lições valiosas para o Brasil em vários aspectos. Primeiramente, a integração de planos nacionais e locais de adaptação pode fortalecer a coordenação entre os diferentes níveis de governo (RYAN, 2015). Além disso, a implementação de soluções baseadas na natureza como, demonstradas por Johnson *et al.* (2022), pode ser ampliada no Brasil, considerando sua biodiversidade e extensos ecossistemas naturais.

No entanto, a replicação dessas estratégias requer adaptações institucionais e sociais profundas, considerando que soluções implementadas em contextos de maior estabilidade institucional e menor desigualdade socioespacial podem apresentar limitações quando aplicadas em cidades marcadas por déficits históricos de infraestrutura urbana e acesso desigual a serviços públicos.

O fortalecimento da participação cidadã também é um ponto central, e a experiência espanhola com mecanismos de consulta e engajamento (AMORIM-MAIA *et al.*, 2024) pode ser adaptada para o contexto brasileiro. Porém, sob uma perspectiva crítica, a participação social não deve ser compreendida apenas como instrumento de legitimação das políticas públicas, mas como elemento fundamental para incorporar diferentes percepções de risco, necessidades sociais e demandas territoriais nos processos de adaptação climática.

Algumas iniciativas em cidades brasileiras demonstram avanços importantes. O Plano de Ação Climática de São Paulo e o Plano de Resiliência do Rio de Janeiro são exemplos de esforços locais para enfrentar os desafios climáticos, como destacam Martins e Ferreira (2011) e Di Giulio *et al.*, (2018).

As estratégias de adaptação em Barcelona e outras cidades espanholas que podem servir de referência para o Brasil

Nas últimas três décadas, Barcelona tem sido protagonista na Espanha na implementação de planos de adaptação climática. Destacam-se iniciativas como gestão de secas e ondas de calor, descarbonização, mobilidade limpa e urbanismo adaptativo. A cidade adota soluções baseadas na natureza, como telhados verdes, corredores ecológicos e jardins de infiltração, além de seu modelo de superquadras, reconhecido internacionalmente pelo Programa das Nações Unidas para o

Meio Ambiente como exemplo inovador de sustentabilidade urbana (RUEDA, 2020; FRAGO; MORCUENDE, 2024).

Essas estratégias refletem uma abordagem que integra planejamento urbano, políticas ambientais e saúde pública, evidenciando a adaptação climática como processo transversal às políticas urbanas e não apenas como resposta técnica a eventos extremos.

Durante a Idade Média, as cidades europeias contam com fontes de água para a população, compreendendo uma estratégia bastante simples e eficaz para a hidratação e amenização do efeito das ondas de calor. A cidade de Barcelona é um bom exemplo, ao dispor de uma rede de mais de duas mil fontes de água potável (Figura 1-A), incluindo fontes decorativas com referências históricas (Figura 1-B). Outras cidades espanholas, como Sevilha, adotaram estratégia similar (Figura 1-C).



Figura 1 – Fontes de água potável distribuídas pela cidade de Barcelona (A e B) e outras cidades espanholas, como Sevilha (C). Fonte: os autores (2024)

A permanência e atualização dessas infraestruturas demonstram como estratégias historicamente construídas podem ser reinterpretadas à luz das novas demandas climáticas, reforçando a importância da dimensão cultural e histórica na adaptação urbana.

Sobretudo, tais infraestruturas podem ter suas funções e usos ampliados pela incorporação de tecnologias. Nesse sentido, vale destacar que a Prefeitura de Barcelona desenvolveu o aplicativo *Fonts BCN*, com a localização, descrição e imagem das fontes de água – Figura 2-A e B, para facilitar o seu acesso. Por sua vez, a Prefeitura de Zaragoza dispõe de uma plataforma interativa, disponível pelo endereço <https://www.zaragoza.es/sede/servicio/visor-interactivo/user-map/658d7313-01af-4c32-b678-62887a4f4fc4>, que pode ser acessada pelo interessado tanto por computadores quanto por dispositivos móveis – Figura 2-C.

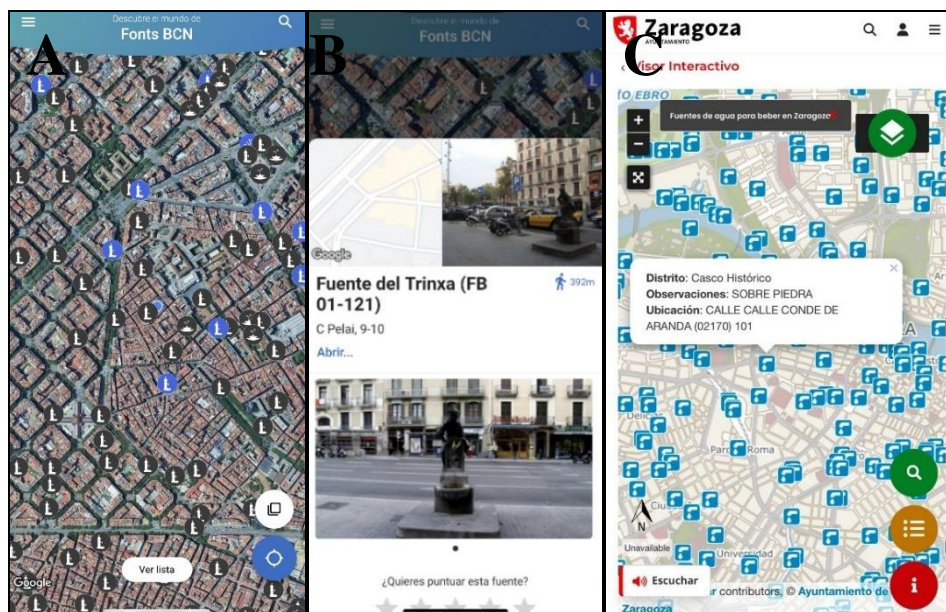


Figura 2 – Aplicativo de Barcelona (A e B) e plataforma de Zaragoza (C) de fontes de água
 Fonte: *Fonts BCN* – Prefeitura de Barcelona / *Visor Interactivo* - Prefeitura de Zaragoza

Aliás, a mesma plataforma de Zaragoza também disponibiliza o mapeamento das ilhas de calor na cidade, a partir da interpolação espacial de dados da intensidade do fenômeno, tendo como referência uma estação localizada na área rural, conforme explicam Barrao et al. (2022). Como demonstrado pela Figura 3, a plataforma pode informar à população os locais com temperaturas mais ou menos elevadas da cidade, inclusive sendo perceptível a influência das áreas verdes na amenização das temperaturas em seu entorno imediato. Ferramentas desse tipo ampliam a transparência e o acesso à informação climática, permitindo maior participação social na gestão dos riscos e contribuindo para processos decisórios mais informados.

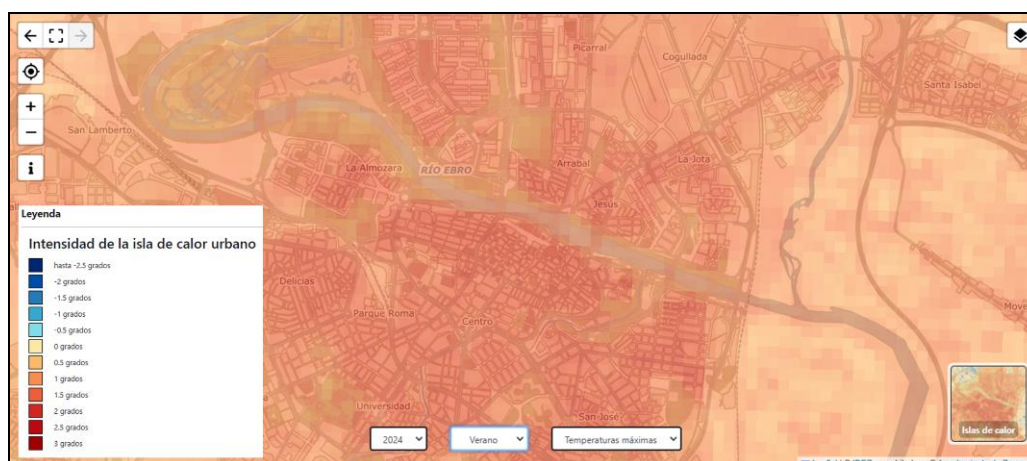


Figura 3 – Mapeamento das ilhas de calor em Zaragoza para o verão de 2024.
 Fonte: <https://idezar.zaragoza.es/visorTemperatura/>

Outra iniciativa desse tipo é a plataforma do Ministério para a Transição Ecológica e Desenvolvimento Demográfico do Governo Espanhol, que mapeia áreas inundáveis de origem fluvial e marítima (Figura 4-A). fornecendo dados sobre risco e vazões máximas, com período de retorno de 5 a 500 anos. A plataforma, que pode ser acessada tanto por computador quanto por smar-

phones, disponibiliza mapeamentos de perigo e de risco e das vazões máximas, com período de retorno de 5 a 500 anos. A Figura 4-B demonstra as zonas de inundação de origem fluvial para Valência, demonstrando precisão da plataforma na definição das regiões que foram afetadas pelo evento extremo de precipitação em 29 de outubro de 2024, decorrente da atuação de uma depressão isolada em altos níveis (em espanhol: *depresión aislada en niveles altos*, ou DANA).



Figura 4 – Plataforma do Governo Espanhol que representa áreas inundáveis, para todo o país (A) e para Valência (B)
Fonte: <https://sig.miteco.gob.es/snczi/>

Os refúgios climáticos são outro exemplo exitoso de estratégia de adaptação climática. Desde 2019, Barcelona implantou mais de 350 refúgios, que compreendem locais abertos (Figura 5-A) ou fechados (Figura 5-B), devidamente sinalizados e de acesso livre, que oferecem a população abrigo, água e conforto térmico.



Figura 5- Refúgios climáticos em espaços abertos (A) e fechados (B) em Barcelona
 Fonte: os autores (2024)

Na Espanha, a cidade de Barcelona foi pioneira na implantação de uma rede de refúgios climáticos, que podem ser acessados a menos de 10 minutos de caminhada para cerca de 90% da população (MARTIN-VIDE; MORENO-GARCÍA, 2024). A Prefeitura de Barcelona disponibiliza uma plataforma para a consulta de informações de localização, descrição e horário de acesso desses espaços (Figura 6). Outras cidades espanholas, como Bilbao e Vitória contam com redes mais limitadas de refúgios climáticos, ao passo que Madrid, Sevilha, Valência, Málaga e Murcia estão implementando ainda de forma incipiente seus próprios refúgios.

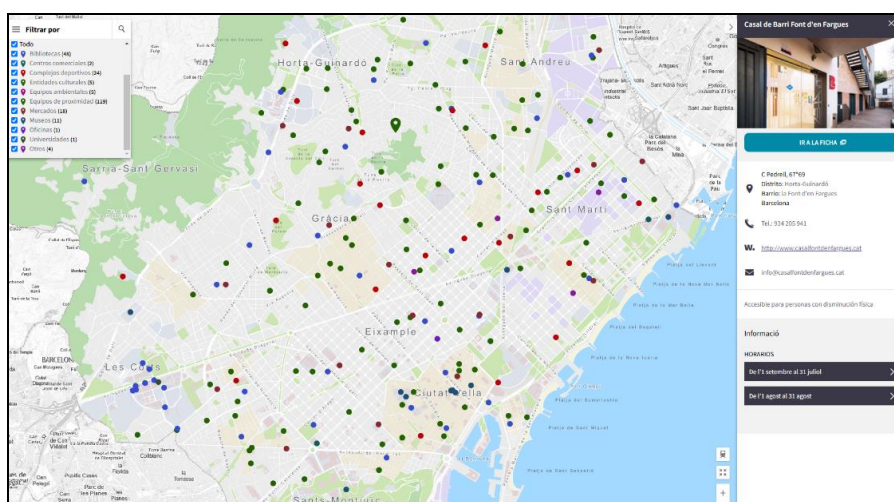


Figura 6 – Plataforma com a localização e descrição dos refúgios climáticos de Barcelona
 Fonte: Prefeitura de Barcelona. Disponível em: <https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/es/acciones-concretas/red-de-refugios-climaticos>

Pouco conhecidos, mas de grande potencial de implementação nas cidades brasileiras, os refúgios climáticos representam espaços abertos, como parques ambientais, ou fechados, tais

como bibliotecas, museus, órgãos públicos, etc. Nesses locais, a população pode ser abrigar contra altas ou baixas temperaturas, se hidratar e descansar, promovendo bem-estar e saúde, sobretudo aos idosos, doentes crônicos, pessoas em situação de rua e crianças. Os refúgios são um recurso muito relevante diante do aumento da mortalidade por calor na Europa (KOVATS, 2013; ROYE, 2017; VAN DAALEN et al., 2024), beneficiando tanto a população local quanto aos turistas (MÍNGUEZ et al, 2023; REMOALDO et al., 2024).

Todavia, Martin-Vide e Moreno-García (2024) tecem algumas críticas aos refúgios climáticos, apontando para a refrigeração insuficiente em alguns espaços fechados ou a inadequação das condições térmicas de espaços abertos em dias com temperaturas muito elevadas. Os autores complementam que os espaços fechados geralmente não estão disponíveis em feriados, finais de semanas ou em período de férias. Além disso, Amorim-Maia et al. (2023) destacam que os refúgios climáticos disponibilizados em espaços fechados, na prática, não são inclusivos, pelo fato de populações menos favoráveis não se sentirem confortáveis nestes locais.

Desse modo, soluções aparentemente universais podem não atender de forma equitativa populações em situação de maior vulnerabilidade. Por tal motivo, a adaptação climática envolve também dimensões simbólicas e sociais, relacionadas ao sentimento de pertencimento e à apropriação dos espaços urbanos por diferentes grupos sociais.

Outras medidas para mitigar o calor da população local ou de turistas incluem estruturas de sombreamento sobre ruas ou praças de grande circulação, como o *Metropol Parasol* em Sevilha (Figura 7) e a *Puente de Arganzuela* em Madrid (Figura 8). Barcelona integra sombreamento e energia renovável, como no pergolado fotovoltaico na *Plaza Alfons Comín* (Figura 9). Telhados verdes e materiais reflexivos também são utilizados para reduzir as ilhas de calor.



Figura 7 – Metropol Parasol, estrutura de madeira em Sevilha para prover sombreamento
Fonte: os autores (2024)



Figura 8 - Puento de Arganzuela, sobre o rio Manzanares, em Madrid
 Fonte: os autores (2024)



Figura 9 – Pergolado com placas solares na Plaza Alfons Comín, em Barcelona
 Fonte: os autores (2024)

Embora eficazes do ponto de vista microclimático, tais intervenções devem ser analisadas considerando seus custos de manutenção, impactos paisagísticos e possíveis efeitos de valorização urbana, aspectos relevantes quando se discutem possibilidades de replicação em cidades brasileiras.

Nesse sentido, vale exemplificar algumas estruturas de sombreamento de relativo baixo custo em Málaga e Valladolid baseadas em toldos (Figura 10-A e B), em que a segunda incorpora também a estratégia de telhados verdes por meio da cobertura e do plantio de vegetação ao longo de uma canaleta metálica.



Figura 10 – Toldo para sombreamento em Málaga (A) e Valladolid (B)
Fonte: os autores (2025)

A Figura 11 ilustra exemplos de estruturas para sombreamento baseadas em pérgolas de madeira, concreto e metal, verificados nas cidades de Jaén, Pálaro e Sevilha, respectivamente. De maneira complementar, tais intervenções também agregam a estratégia de telhado verde para melhorar o conforto térmico dos pedestres, a partir do potencial de a vegetação absorver a radiação solar e fornecer umidade à atmosfera.



Figura 11 – Estrutura para sombreamento nas cidades de Jaén (A), Páramo (B) e Sevilha (C)
Fonte: os autores (2024)

Gartland (2009) e Martin-Vide e Moreno-García (2024) destacam a contribuição dos telhados verdes na mitigação das ilhas de calor, seja pela produção de sombras, que mantêm as superfícies mais frescas, ou pela dissipação da energia solar na evapotranspiração, evitando que ela seja utilizada para elevar a temperatura local. Os mesmos autores mencionam outro recurso disponível para essa finalidade: o uso de materiais brancos ou muito claros (denominados telhados frescos), que possuem alta refletância solar e emissividade térmica, auxiliando na irradiação de uma maior proporção do calor armazenado.

Desde a primeira década do século XXI, a literatura científica tem enfatizado a relevância dos parques urbanos e das áreas verdes na amenização das temperaturas em ambientes urbanizados (MENDONÇA; MONTEIRO, 2003; GOMES; AMORIM, 2006). Em um estudo conduzido por Moreno-García e Baena (2019) entre o inverno e a primavera de 2015, foram constatadas diferenças térmicas de até 5,2°C entre o *Parque de la Ciutadella*, em Barcelona, e seu entorno imediato, devido tanto à sua extensão quanto à proporção de cobertura vegetal e à presença de corpos hídricos em seu interior.

De fato, as cidades de Barcelona e Madrid dispõem de extensos parques ambientais, como o *Parque de la Ciutadella* e o *Parque de El Retiro*, representados nas Figuras 12-A e 12-B, respectivamente. Além de mitigarem as ilhas de calor e representarem refúgios climáticos, essas áreas promovem o bem-estar social, ao suprirem as demandas de lazer, descanso e convívio social, além de agregarem valor estético na paisagem urbana (VARGAS; NASCIMENTO, 2024) e melhorarem a qualidade do ar (LOPES et al., 2024).



Figura 12 – Imagens aéreas do *Parque de la Ciutadella* em Barcelona (A) e do *Parque de El Retiro* em Madrid (B)
Fonte: Google Earth.

Além dessas extensas áreas, essas cidades ainda dispõem de uma vasta rede de parques lineares, como pode ser verificado a partir das imagens aéreas da Figura 12, e exemplificado pelo *Parc Lineal de Garcia Faria*, em Barcelona (Figura 13). Os parques lineares desempenham uma importante função ecológica, especialmente como corredores de conectividade entre fragmentos de vegetação no espaço urbanizado. A Figura 14, logo em seguida, demonstra um corredor ecológico sobre uma avenida, que auxilia no fluxo da fauna entre duas áreas verdes vizinhas, como salienta Cuartas (2009).



Figura 13 - Parc Lineal de Garcia Faria, em Barcelona
Fonte: os autores (2024)



Figura 14 - Corredor ecológico entre duas áreas verdes, em Barcelona
Fonte: os autores (2024)

Outra importante função ecológica das áreas verdes é promover a infiltração da água das chuvas. Nesse sentido, Martin-Vide e Moreno-García (2024, p. 10) salientam que, no contexto da adaptação climática, *“Una de las medidas más efectiva es la sustitución del suelo impermeable de nuestras calles por materiales que permitan que el agua de lluvia o de riego quede retenida en ellos”*.

Nas cidades espanholas, são bastante comuns os poços de infiltração da água, tanto em praças públicas quanto nas calçadas de vias de circulação (Figura 15), que correspondem a intervenções viáveis, de baixo custo e bastante eficazes para conter os fenômenos de inundação e alagamento, recorrentes nas cidades brasileiras.

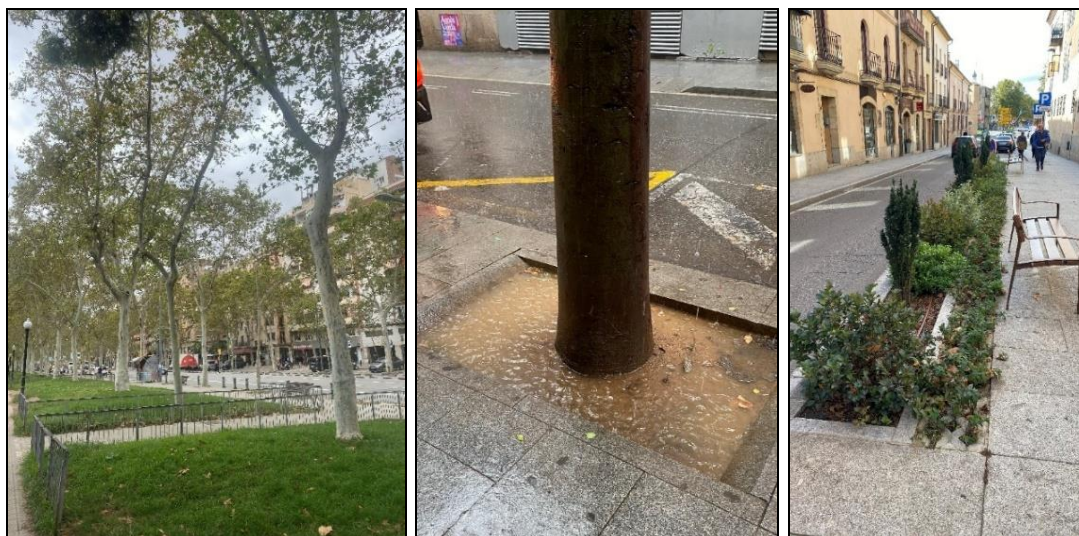


Figura 15 – Poços de infiltração em praças (A) e calçadas (B) de Barcelona e Salamanca (C)
 Fonte: os autores (2025)

Em Valladolid, pode ser observada outra intervenção viável e de baixo custo para a infiltração da água das chuvas, especialmente para o contexto de cidades históricas, que consiste no uso de bloquete permeável (Figura 16-A). Em outras cidades espanholas pode ser observada a grande utilização de pavimentos permeáveis em calçadas, como verificado em Barcelona e Bilbao (Figura 16-B e C).

Sobre o assunto, Martín-Vide e Moreno-García (2024, p. 12) comentam que *“materiales artificiales porosos y otros naturales que pueden usarse para sustituir los suelos duros e impermeables.”* Gartland (2009) sugere o uso de asfalto e concreto poroso em estradas e estacionamentos, nos quais as menores partículas de areia e rocha não são incluídas nas misturas de concreto, criando espaços para a retenção e a infiltração da água.



Figura 16 – Emprego de pavimentos permeáveis nas cidades de Valladolid (A), Barcelona (B) e Bilbao (C)
 Fonte: os autores (2025)

Além dessas intervenções pontuais, podem ser vistos em Barcelona projetos que configuram verdadeiros jardins de infiltração, destinados também ao aproveitamento das águas pluviais, denominados Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS). O SUDS compreende áreas verdes e superfícies, pavimentos e substratos permeáveis que permitem a infiltração da água das chuvas, coletada em um poço e então direcionada ao lençol freático, promovendo o ciclo natural da água, como exemplificado na Figura 17.



Figura 17 – Sistema Urbano de Drenagem sustentável em Barcelona
Fonte: os autores (2024)

Além disso, existem infraestruturas cinzas para armazenar o excesso de água diante de fortes chuvas no subsolo, como em cisternas, o que elimina o problema das inundações. Por exemplo, Barcelona dispõe de uma rede de 15 depósitos capazes de reter um volume de 447.020 m³ de águas pluviais, a fim de evitar o colapso dos sistemas de captação e reduzir o risco de inundações (PALMER, 2024). A maior parte (13) desses depósitos são infraestruturas subterrâneas, de grandes dimensões, localizadas em pontos estratégicos da cidade (Figura 18), além de dois lagos em parques urbanos. Após o evento extremo registrado em Valência em outubro de 2024, devido à DANA, está prevista a construção de mais 30 depósitos pluviais.



Figura 18 – Depósito subterrâneo de água pluvial do Parque Joan Miró, em Barcelona
Fonte: Prefeitura de Barcelona.

A experiência espanhola no ordenamento da ocupação de áreas de inundação das margens de corpos hídricos é também exemplar. Em Madrid, o Rio Manzanares apresenta suas margens revitalizadas através da criação de um parque linear, onde a vegetação nativa, trilhas para pedestres e superfícies permeáveis contribuem para o amortecimento das cheias e controle das inundações (Figura 19). De forma semelhante, em Salamanca, o Rio Tormes conta com um jardim e um campo de futebol localizados na zona de inundação (Figura 20), garantindo que essas áreas, quando alagadas, não resultem em prejuízos estruturais significativos, ao mesmo tempo em que oferecem espaços recreativos para a população em períodos de estiagem.



Figura 19 – Ocupação adequada das margens do Rio Manzanares, em Madrid
Fonte: os autores (2025)



Figura 20 – Presença de jardim na zona de inundação do Rio Tormes, em Salamanca
Fonte: os autores (2025)

Outro caso de destaque é o *Parque del Agua*, em Zaragoza (Figura 21), concebido em 2008 para absorver o impacto de cheias periódicas do Rio Ebro. O projeto combina vegetação nativa, sistemas de retenção hídrica e espaços de lazer resilientes às inundações, promovendo um equilíbrio entre proteção ambiental e uso público. Seu sucesso na gestão sustentável da drenagem urbana foi reconhecido internacionalmente com o prêmio "*Green Flag Award*", que distingue boas práticas em espaços verdes. Esse modelo reforça o potencial das infraestruturas verdes na mitigação de impactos climáticos em áreas urbanas.



Figura 21 - Parque del Agua de Zaragoza

Fonte: Jordi Bernado. Disponível em: <https://arquitecturaviva.com/obras/parque-del-agua>

O Rio Manzanares, em Madrid, pode ser considerado como um exemplo de corpos hídricos que foram canalizados e que emprega barragens para o controle de cheias, como demonstra a Figura 22. Embora infraestruturas artificiais, como barragens e diques, sejam tradicionalmente empregadas no controle de cheias, há um crescente reconhecimento da maior eficácia de soluções baseadas na natureza, inclusive com benefícios múltiplos, como demonstram Sánchez-García et al. (2024).



Figura 22 – Uso de barragem para controle de cheia do Rio Manzanares, em Madrid

Fonte: os autores (2024)

Pelo que foi exposto, percebe-se que as cidades espanholas representam casos exitosos de governança climática e implementação de estratégias de adaptação às mudanças climáticas, com medidas inovadoras que combinam soluções baseadas na natureza, tecnologias avançadas e políticas públicas integradas. Essas estratégias oferecem exemplos relevantes para o Brasil fortalecer a resiliência urbana e contribuir para uma resposta mais eficaz às mudanças climáticas.

Algumas intervenções revelam uma mudança de paradigma na relação entre cidade e natureza, substituindo a lógica de controle absoluto dos processos naturais por abordagens de convivência entre a população e a natureza, como medida de enfrentamento aos problemas ambientais. Todavia, a análise comparativa sugere que o sucesso dessas iniciativas está diretamente relacionado a contextos institucionais consolidados, continuidade administrativa e disponibilidade de financiamento, fatores que ainda representam desafios significativos para a realidade brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mensagem pessimista da canção “Apocalíptico”, de autoria do cantor porto-riquenho “Residente”, ressoa como um prenúncio das consequências irreversíveis das mudanças climáticas. Quando “o clima perder o controle”, as sociedades que negligenciaram a urgência da adaptação climática serão as mais impactadas.

Nesse sentido, a adaptação climática deixa de ser apenas uma resposta técnica a eventos extremos e passa a constituir um processo social e político, no qual se definem prioridades coletivas, formas de proteção social e modelos de desenvolvimento urbano.

No Brasil, a inércia da governança climática coloca o país em uma posição vulnerável, especialmente devido à lenta e insuficiente implementação de estratégias de adaptação climática. Enquanto o mundo avança com soluções inovadoras para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, a ausência de planos concretos em grande parte dos municípios brasileiros reforça a desigualdade dos impactos e compromete a resiliência das cidades.

Essa condição evidencia que os riscos climáticos tendem a aprofundar desigualdades socioespaciais já existentes, afetando de maneira mais intensa populações expostas a condições precárias de moradia, infraestrutura insuficiente e menor acesso a serviços urbanos.

A experiência espanhola demonstra que uma abordagem inovadora, integrada, participativa e alicerçada em soluções baseadas na natureza pode fortalecer a resiliência climática e promover o desenvolvimento sustentável. Todavia, os resultados analisados indicam que tais estratégias não devem ser compreendidas como modelos universalmente transferíveis, mas como experiências situadas, condicionadas por contextos institucionais, capacidades administrativas e trajetórias históricas específicas.

Para o Brasil, adaptar e implementar essas lições pode ser fundamental para enfrentar os desafios e fortalecer a governança climática no país. Isso implica reconhecer que a adaptação exige não apenas intervenções urbanísticas e ambientais, mas também políticas públicas capazes de enfrentar desigualdades estruturais e ampliar a justiça socioambiental nas cidades.

Apesar de o estudo focar em estratégias de adaptação, no sentido de amenizar os impactos e efeitos das mudanças climáticas e reduzir a vulnerabilidade das infraestruturas e comunidades, as mesmas também envolvem a mitigação, especialmente aquelas que empregam soluções baseadas na natureza, uma vez que a vegetação atua como sequestro e armazenamento de carbono.

Nesse contexto, a integração entre mitigação e adaptação deve ser compreendida como parte de uma agenda mais ampla de transformação urbana, que articule sustentabilidade ambiental, inclusão social e planejamento territorial de longo prazo. De mesmo modo, tais estratégias (de mitigação e adaptação) devem ser vistas além do conceito meramente técnico, incorporando a

perspectiva crítica, social e subjetiva, e da própria percepção da população em relação ao reconhecimento da crise climática e necessidade do desenvolvimento resiliente do clima.

Diante do cenário atual, é imperativo que as cidades brasileiras avancem na formulação e na implementação de políticas climáticas e estratégias de adaptação eficazes, de baixo custo e adequada às demandas e especificidades locais. Caso contrário, as cidades brasileiras correrão o risco de serem meras espectadoras do colapso anunciado na letra de "Apocalíptico".

Entretanto, importante salientar que a efetividade dessas políticas dependerá da capacidade de construção de arranjos de governança inclusivos, do fortalecimento institucional dos municípios e da incorporação das demandas sociais nos processos decisórios relacionados à adaptação climática. Mais do que evitar esse cenário, a agenda da adaptação climática apresenta-se como oportunidade para reorientar e reafirmar o desenvolvimento em direção a modelos mais justos, resilientes e socialmente sustentáveis.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido ao primeiro autor, no âmbito da Chamada Pública MCTI/CNPq nº 14/2023 de apoio a projetos intencionais de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, na modalidade de bolsa de pós-doutorado no exterior (Processo: 443297/2023-1).

Submetido em 02 de fevereiro de 2025.

Aceito para publicação em 03 de março de 2026.

REFERÊNCIAS

- AMORIM-MAIA, A. T.; ANGUELOVSKI, I.; CHU, E.; CONNOLLY, J. Governing intersectional climate justice: Tactics and lessons from Barcelona. **Environmental Policy and Governance**, v. 34, p. 256–274, 2024.
- AMORIM-MAIA, A. T.; ANGUELOVSKI, I.; CONNOLLY, J.; CHU, E. Seeking refuge? The potential of urban climate shelters to address intersecting vulnerabilities. **Landscape and Urban Planning**, v. 238, e104836, 2023.
- ARTAXO, P. (2020). As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, 34, 53-66. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/178752>. Acesso em: 26/06/2024
- BARRAO, S.; SERRANO-NOTIVOLI, R.; CUADRAT, J. M.; TEJEDOR, E.; SÁNCHEZ, M. A. S. Characterization of the UHI in Zaragoza (Spain) using a quality-controlled hourly sensor-based urban climate network. **Urban Climate**, v. 14, e101207, 2022.
- BIERMANN, F.; BOAS, I. Preparing for a Warmer World: Towards a Global Governance System to Protect Climate Refugees. **Global Environmental Politics**, v. 10, n. 1, p. 60-88, 2010. <https://doi.org/10.1162/glep.2010.10.1.60>
- CHIQUETTO, J. B.; NOLASCO, M. A. Climate adaptation in Brazil: advancements and challenges. **Environmental science and policy**, v. 161, e103888, 2024.
- CLAYTON, S. Climate anxiety: Psychological responses to climate change. **Journal of Anxiety Disorders**, v. 74, e102263, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102263>
- CUARTAS, A. M. M. Redes ecológicas en la estructura urbana de la ciudad de Medellín (Colombia). **Cuadernos de Investigación Urbanística**, [S. l.], n. 65, 2009.
- DI GIULIO, G. M.; et al. Mainstreaming climate adaptation in the megacity of São Paulo, Brazil. **Cities**, v. 72, p. 237–244, 2018.
- FRAGO, L.; MORCUENDE, A. Urban planning paradoxes and sociospatial fragmentation: the superblock Barcelona case (2016-2023). **International journal of urban and regional research**, v. 48, n. 6, p. 1055-1078, 2024.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, C. **Impactos sociales del cambio climático**. Madrid: Los Libros de la Catarata, 2023.
- GARTLAND, Lisa. **Ilhas de Calor**: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. Tradução de Sílvia Helena Gonçalves. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. de C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**, [S. l.], v. 4, n. 10, p. 94-106, set., 2006.
- HARTMANN, B. Rethinking climate refugees and climate conflict: Rhetoric, reality and the politics of policy discourse. **Journal of International Development**, 2010. <https://doi.org/10.1002/jid.1676>

HOFF, H. **Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011 Conference:** the water, energy and food security nexus. Stockholm: Stockholm Environment Institute, 2011.

IPCC. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2021, Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

IPCC. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

IPCC. **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>

JACOBI, P. R. Desafios da governança ambiental urbana face à emergência climática. **Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo**, v. 23, n. 1, p. 9-20, 2023.

JOHNSON, B. A.; KUMAR, P.; OKANO, N.; DASGUPTA, R. SHIVAKOTI, B. R. Nature-based solutions for climate change adaptation: A systematic review of systematic reviews. **Nature-Based Solutions**, 2, 100042, 2022.

KOVATS, S. Heat-Related Mortality. In: Roger A. Pielk (Ed.). **Climate Vulnerability.** Academic Press, 2013. p. 95-103.

LOPES, A. C. C. G.; ALBUQUERQUE, A. A. de. Financiamento climático: eficácia institucional do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, e2022-0318, 2023.

LOPES, H. S.; VIDAL, D. G.; CHERIF, N.; SILVA, L.; REMOALDO, P. C. Green infrastructure and its influence on urban heat island, heat risk, and air pollution: A case study of Porto (Portugal). **Journal of Environmental Management**, v. 376, e124446, 2025.

MARENGO, J. A. et al. Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima – Impactos sociais e econômicos. **Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas.** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Centro de Ciências do Sistema Terrestre - Edição Especial. 2009.

MARIANI, L.; GUARENCHI, M. M.; MITO, J. Y. L.; CAVALIERO, C. K. N.; GALVÃO, R. R. de A. Análise de oportunidades e desafios para o nexo água-energia. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 37, edição especial, p. 9-30, 2016.

MARTIN-VIDE, J.; MORENO GARCIA, M. del C. Unas notas sobre la emergencia climática: ciudades y salud. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 46, e87631, 2024.

MARTINS, R. A.; FERREIRA, L. da C. Climate change action at the city level: tales from two megacities in Brazil. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 22 n. 3, p. 344-357, 2011.

MASSELOT, P. et al. Excess mortality attributed to heat and cold: a health impact assessment study in 854 cities in Europe. **Lancet Planet Health**, v. 7, n. 4, p. 271-281, 2023. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00023-2)

MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. de F. (orgs.). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 1. ed., 2003.

MÍNGUEZ, C.; LOPES DA SILVA, H.; MARTÍN VIDE, J.; OLCINA, J.; BLÁZQUEZ-SALOM, M. y VILLAR, R. Por qué las ciudades necesitan refugios climáticos pensados para los turistas. **The Conversation**, 2023. <https://theconversation.com/por-que-las-ciudades-necesitan-refugios-climaticos-pensados-para-los-turistas-214000>

MORENO-GARCÍA, M.C.; BAENA, I. The microclimatic effect of Green Infrastructure (GI) in a mediterranean city: the case of the urban park of Ciutadella (Barcelona, Spain). **Arboriculture & Urban Forestry**, v. 45, n. 3, p. 100–108, 2019.

NEVES, F. M.; CHANG, M.; PIERRI, N. As estratégias do enfrentamento das mudanças climáticas expressas nas políticas públicas federais do Brasil. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 34, p. 5-23, 2015.

PAJARES, M. **Bla-bla-bla**. El mito del capitalismo ecológico. Valência: Rayo Verde, 2024.

PALMER, J. Así es la red de depósitos de aguas pluviales de Barcelona para evitar inundaciones. **El Nacional**, 2024.

REMOALDO, P.; LOPES, H.S.; RIBEIRO, V.; ALVES, J.A. **Tourism and Climate Change in the 21st Century: Challenges and Solutions**; Advances in Spatial Science; Springer: Cham, Switzerland, 2024.

RIPPLE, W. J. et al. World Scientists' Warning of a Climate Emergency. **BioScience**, v. 70, n. 1, 2020.

RIPPLE, W. J. et al. The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth. **BioScience**, Special Report, 2024. <https://doi.org/10.1093/biosci/biae087>

RODRIGUES, D. F. **A política brasileira de mudanças climáticas: competição, cooperação e diversidade internacional**. Fortaleza, Edições UFC, 2014.

RODRIGUES, J. C. M. **O nexos água-energia-alimentos aplicado ao contexto da Amazônia Paraense**. 2017. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Belém, 2017.

ROMANELLO, M. et al. The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. **The Lancet**, v. 404, n. 10465, p. 1847-1896, 2024.

ROYÉ, D. The effects of hot nights on mortality in Barcelona, Spain. **International Journal of Biometeorology**, v. 61, n. 12, p. 2127–2140, 2017.

RUEDA, S. Regenerando el Plan Cerdà. De la manzana de Cerdà a la supermanzana del urbanismo ecosistémico. Barcelona: Fundación AGBAR, 2020.

RYAN, D. From commitment to action: a literature review on climate policy implementation at

city level. **Climatic Change**, v. 131, p. 519–529, 2015.

SÁNCHEZ-GARCÍA, C.; CORVACHO-GANAHÍN, Ó.; RIU, A. S.; FRANCOS, M. Nature-Based Solutions (NbSs) to Improve Flood Preparedness in Barcelona Metropolitan Area (North-eastern Spain). **Hydrology**, v. 11, n. 213, 2024.

SANTOS, A. de C. dos. Política Nacional sobre Mudanças do Clima no Brasil: uma avaliação de instrumentos e de efetividade. **Espaço Público: revista de políticas públicas da UFPE**, v. 6, p. 1-25, 2021.

SMIL, V. **Halfway between Kyoto and 2050**: zero carbon is a highly unlikely outcome. Fraser Institute, 2024

SPEKTOR, M.; FASOLIN, G.N.; CAMARGO, J. Climate change beliefs and their correlates in Latin America. **Nature Communications**, v. 14, n. 7241, 2023.

TAKS, J. Transformaciones de la narrativa del cambio climático global en Uruguay. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 21, n. 51, maio-ago 2019, p. 102-123.

TURIEL, A. **Petrocalipsis**: crisis energética global y cómo (no) la solucionaremos. Barcelona: Alfabeto Editorial, 2020.

VAN DAALEN, K. R. et al. The 2024 Europe report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: unprecedented warming demands unprecedented action. **The Lancet Public Health**, v. 9, n. 7, e495 - e522, 2024.

VARGAS, Y. S.; NASCIMENTO, D. T. F. A importância dos parques urbanos no conforto térmico da população: breve revisão de literatura e estudo de caso para o Parque Areião (Goiânia-GO). **Scientific Journal ANAP**, [S. l.], v. 2, n. 11, 2024.

ZANOTELLI, C. Sem transição: genealogia da invenção da “transição energética”, uma leitura do historiador Jean-Baptiste Fressoz. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 18, n. 2, p. 82–132, 2024.