



doi <https://doi.org/10.5020/2317-2150.2026.16901>

Cidades do futuro: uma integração entre resiliência climática, ecologia urbana e justiça energética

Cities of the future: an integration of climate resilience, urban ecology, and energy justice

Ciudades del futuro: una integración entre resiliencia climática, ecología urbana y justicia energética

Jussara Romero Sanches* <https://orcid.org/0000-0002-9196-3413>, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

Miguel Etinger de Araújo Junior** <https://orcid.org/0000-0002-2887-1524>, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

Editorial

Histórico do Artigo

Recebido: 19/05/2026

Aceito: 22/07/2026

Eixo Temático 1 – Direito, Democracia e Justiça Social

Editores-chefes

Katherinne de Macêdo Maciel Mihaliuc
Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Ceará,
Brasil

katherinne@unifor.br

Sidney Soares Filho

Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Ceará,
Brasil

sidney@unifor.br

Editor Responsável

Sidney Soares Filho

Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Ceará,
Brasil

sidney@unifor.br

Autores

Jussara Romero Sanches

jussara.romero@uel.br

Contribuição: concepção da pesquisa.

Miguel Etinger de Araújo Junior

miguel@uel.br

Contribuição: orientação/supervisão.

Como citar:

SANCHES, Jussara Romero; ARAÚJO JUNIOR, Miguel Etinger de. Cidades do futuro: uma integração entre resiliência climática, ecologia urbana e justiça energética. *Pensar – Revista de Ciências Jurídicas*, Fortaleza, v. 31, e16901, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5020/2317-2150.2026.16901>

Declaração de disponibilidade de dados

A Pensar – Revista de Ciências Jurídicas adota práticas de Ciência Aberta e disponibiliza, junto à presente publicação, a Declaração de Disponibilidade de Dados (Formulário Pensar Data) preenchida e assinada pelos autores, a qual contém informações sobre a natureza do artigo e a eventual existência de dados complementares. O documento pode ser consultado como arquivo suplementar neste site.

Resumo

As mudanças climáticas e seus efeitos negativos nos espaços urbanos (chuvas intensas, enchentes, enxurradas, ilhas e ondas de calor, deslizamentos, estiagens prolongadas, entre outras) são um dos maiores desafios que as cidades já têm que enfrentar, e o prognóstico indica que essas situações serão cada vez mais recorrentes e intensas. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo propor uma análise do processo de construção de resiliência urbana, ou seja, observa a preparação das cidades para enfrentar e se recuperar dos efeitos negativos das mudanças climáticas, por meio dos processos de integração no planejamento urbano das Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e da necessária transição energética justa. A metodologia utilizada é dedutiva e foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica. É possível concluir que, para viabilizar a resiliência das cidades do presente ou do futuro, deve-se planejar o seu processo de crescimento (regulação do uso do solo e planejamento urbano), integrando e respeitando os fluxos naturais (SbNs), bem como mudando a forma de produção e distribuição de energia, de modo a substituir as fontes de energia não renováveis por fontes renováveis.

Palavras-chave: adaptação climática; soluções baseadas na natureza; resiliência urbana; justiça climática; transição energética justa.

Abstract

Climate change and its negative effects on urban spaces (intense rainfall, floods, flash floods, heat islands and waves, landslides, prolonged droughts, among others) represent one of the greatest challenges cities currently face, with forecasts indicating that these events will become increasingly frequent and intense. In this context, this article aims to propose an analysis of the process of building urban resilience, that is, the capacity of cities to be prepared to face and recover from the negative effects of the climate change, through the integration of Nature-Based Solutions (NBS) and the necessary just energy transition into the urban planning. The methodology used is deductive and was developed through a literature review. It is possible to conclude that for cities, present or future, to be resilient, they must plan their growth process (land use regulation and urban planning) by integrating and respecting natural flows (NBS) and changing the way energy is produced and distributed, replacing non-renewable energy sources with renewable sources.

Keywords: climate change adaptation; nature-based solutions; urban resilience; climate justice; just energy transition.

Resumen

Los cambios climáticos y sus efectos negativos en los espacios urbanos (lluvias intensas, inundaciones, desbordamientos, islas y olas de calor, deslizamientos, sequías prolongadas, entre otros), representan uno de los mayores desafíos que las ciudades ya deben enfrentar, con el pronóstico de que estas situaciones sean cada vez más recurrentes e intensas. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo proponer un análisis entre el proceso de construcción de resiliencia urbana —es decir, la capacidad de las ciudades para estar preparadas para enfrentar y recuperarse de los efectos negativos del cambio climático— por medio de los procesos de integración en la planificación urbana de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y de la necesaria transición energética justa. La metodología utilizada es deductiva y fue desarrollada a través de una revisión bibliográfica. Es posible concluir que para que las ciudades, del presente o del futuro, sean resilientes, deben planificar su proceso de crecimiento (regulación del uso del suelo y planificación urbana) integrando y respetando los flujos naturales (SbN) y cambiando la forma en que se produce y distribuye la energía, sustituyendo las fuentes de energía no renovables por fuentes renovables.

Palabras clave: adaptación climática; soluciones basadas en la naturaleza; resiliencia urbana; justicia climática; transición energética justa.

* Doutoranda do Programa de Doutorado em Direito Negocial da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre em Direito Negocial (UEL). Especialista em Direito do Estado (UEL). Cientista Social (UEL). Professora universitária. Advogada. E-mail: jussara.romero@uel.br

** Doutor em Direito da Cidade pela UERJ (Brasil). Pós-Doutor em Direito pela Stellenbosch University e pela North-West University (África do Sul). Professor nos cursos de graduação, mestrado e doutorado em Direito da UEL - Universidade Estadual de Londrina (Brasil). Coordenador de Ensino e Pesquisa do Instituto de Brasileiro de Direito Urbanístico (IBDU). Advogado. E-mail: miguel@uel.br



1 Introdução

O aquecimento global, principal causa das mudanças climáticas que a sociedade contemporânea vivencia, tem provocado efeitos negativos que impactam profundamente a vida das pessoas no meio ambiente urbano. Enchentes, alagamentos, deslizamentos, enxurradas, ilhas e ondas de calor, estiagens prolongadas, por exemplo, são alguns desses efeitos, que tendem a se acentuar se o ritmo de aquecimento não for freado.

Nesse cenário, as áreas urbanas enfrentam um desafio duplo: ao mesmo tempo em que sofrem os impactos adversos que comprometem a infraestrutura essencial e a saúde humana, atuam como agentes ativos no processo de aquecimento global, por meio da queima de combustíveis fósseis e da geração de energia. É diante dessa realidade que se impõe repensar o meio ambiente urbano para torná-lo resiliente e climaticamente adaptado.

O problema central desta pesquisa reside na necessidade de compreender como o processo de construção da resiliência urbana pode ser efetivado pela integração de diferentes estratégias ao planejamento urbano. O objetivo é demonstrar que a adaptação climática urbana, as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e a transição energética justa não são elementos isolados, pelo contrário, atuam de forma interdependente e reforçam, de forma mútua, a construção de cidades efetivamente sustentáveis, justas e adaptadas ao clima.

O artigo propõe demonstrar a existência de uma estrutura jurídica urbanística, internacional e interna, orientando a adaptação climática por meio das Soluções Baseadas na Natureza (SbN). Ademais, avança em relação aos estudos já realizados, que focam apenas nos aspectos biológicos das SbNs ou no aspecto econômico da transição energética justa, pois demonstra que a regulação do uso do solo urbano é o instrumento jurídico-urbanístico capaz de concretizar as normas jurídicas abstratas que determinam a adaptação às mudanças climáticas.

Utilizou-se, na presente pesquisa, metodologia dedutiva, partindo de pesquisas e normas globais a respeito da crise climática para que se tornasse possível compreender a especificidade da regulação jurídico-urbanística no ordenamento jurídico nacional. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu a partir de duas dimensões articuladas: a revisão bibliográfica e a análise de documentos jurídicos.

A revisão de literatura buscou identificar as produções que abordam os conceitos de resiliência urbana, ecologia urbana, Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e justiça energética. Os artigos selecionados foram coletados em buscas realizadas no *Google Scholar* e na plataforma SciELO. Destaca-se que as palavras-chave da pesquisa foram: resiliência urbana, soluções baseadas na natureza e transição energética justa.

Além da busca realizada nas bases de dados citadas, foram analisados os relatórios produzidos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), especialmente os Relatórios de Avaliação AR5 e AR6 e os marcos internacionais sobre o clima, a Nova Agenda Urbana/Habitat III e o Acordo de Paris. No âmbito interno, analisou-se as legislações que implementaram a Política Nacional de Mudança do Clima, a Lei n.º 12.187/2009 e suas recentes alterações, o Programa Cidades Verdes Resilientes e o Plano Clima 2024-2035.

Quanto ao desenvolvimento, o artigo está dividido em três partes principais: na primeira, será discutida a resiliência e a adaptação climática urbana, analisando-se as evidências científicas do aquecimento global e o papel das cidades nos marcos internacionais de ação climática. O segundo tópico abordará as Soluções Baseadas na Natureza (SbN), considerando o recorte da ecologia urbana e da infraestrutura verde como caminhos para reconexão das cidades com fluxos naturais.

Por fim, o último tópico discutirá a necessidade de substituição de fontes de energia não renováveis por fontes de energia renováveis, tendo em vista as desigualdades socioeconômicas e o papel da regulação do uso do solo urbano nesse processo. Busca-se demonstrar, ao longo da pesquisa, a necessidade de transformar o processo de construção das cidades, para que os fluxos naturais sejam respeitados e, ao mesmo tempo, atuem na redução das emissões de gases do efeito estufa. Além disso, reflete-se sobre como essa dinâmica pode ser incorporada ao processo de planejamento urbano.

Os autores declaram que não utilizaram ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa em nenhuma etapa da produção deste manuscrito.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

2 Resiliência e adaptação climática urbana como elementos-chave para o desenvolvimento das cidades

Desde 1988, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, acrônimo em inglês) reúne estudos globais a respeito das causas das alterações climáticas, sintetizando-os em relatórios periódicos sobre o tema. Em seu último relatório síntese (IPCC, 2023, p.20), o órgão afirma, com segurança científica, que “as atividades humanas, principalmente através das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), inequivocamente causam o aquecimento global”.

O aquecimento global caracteriza-se pelo aumento da temperatura da Terra acima dos níveis pré-industriais. Nessa perspectiva, identificou-se que as atividades humanas causaram a elevação da temperatura global em, aproximadamente, 1,0 °C acima dos níveis anteriores à Primeira Revolução Industrial (1760). A projeção é de que essa elevação da temperatura atingirá 1,5 °C entre os anos de 2030 e 2052, caso o aumento das emissões do GEE siga as tendências atuais (IPCC, 2019). Com o rápido crescimento das emissões a partir de 1850 e, por conseguinte, da temperatura, a sociedade contemporânea enfrenta, de forma cada vez mais recorrente, os impactos adversos das mudanças climáticas.

Os estudos demonstram que o aumento da temperatura média da Terra provoca “mudanças generalizadas e rápidas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera” (IPCC, 2023, p. 21). Essa mudança do clima, “causada pelo ser humano, já está afetando muitos extremos climáticos e meteorológicos em todas as regiões do mundo” (IPCC, 2023, p. 21). Como resultado, têm-se impactos negativos generalizados, com perdas e danos à natureza e às pessoas, em especial, às comunidades em situação de vulnerabilidade.

Alguns desses impactos associados às mudanças do clima são: aumento da temperatura média na maioria das regiões do planeta, incluindo os oceanos; calor extremo na maioria das regiões que são habitadas; aumento na ocorrência de chuvas extremas em diferentes regiões e aumento na probabilidade de secas e falta de chuva em muitas regiões (IPCC, 2019). Podem ser apontados, ainda, o aumento do nível dos oceanos, que coloca em risco pequenas ilhas e zonas costeiras, além da acidificação e da diminuição dos níveis de oxigênio, que comprometem a vida marinha. Na Terra, de forma geral, podem ser apontados “os impactos sobre a biodiversidade e ecossistemas, incluindo perda e extinção de espécies” (IPCC, 2019, p. 11).

As alterações climáticas impactam negativamente “a saúde, meios de subsistência, segurança alimentar, abastecimento de água, segurança humana e crescimento econômico” (IPCC, 2019, p. 12). Assim, os impactos das mudanças climáticas nos espaços urbanos impõem desafios como: ilhas de calor, eventos extremos (chuvas e secas intensas, por exemplo), degradação da qualidade do ar e da água, além de impactos na saúde pública e na economia.

Nas áreas urbanas, a mudança do clima tem causado impactos adversos na saúde humana, nos meios de subsistência e na infraestrutura essencial. Nota-se que temperaturas elevadas se intensificaram nas cidades. A infraestrutura urbana, como sistemas de transporte, água, saneamento e energia, foi comprometida por eventos extremos e de início lento, resultando em perdas econômicas, interrupções de serviços e impactos negativos no bem-estar. Identifica-se que os impactos adversos estão concentrados entre os residentes urbanos econômica e socialmente marginalizados (IPCC, 2023).

As cidades enfrentam, nesse cenário, um desafio duplo em relação às mudanças climáticas. Por um lado, devem enfrentar as adversidades causadas pelas mudanças climáticas, conforme demonstrado acima, por outro, devem constituir-se como “agentes” ativos nesse processo. As ações humanas responsáveis pelo aumento das emissões dos gases do efeito estufa, principal causa do aquecimento global e das alterações sistêmicas no clima, são desenvolvidas, especialmente, nas cidades: “extração e queima de combustíveis fósseis: como carvão, petróleo e gás natural; geração de energia; transporte de pessoas, mercadorias; a produção de alimentos e bens; calefação” (Itaipu, 2024, p. 12).

É nesse contexto que emerge a necessidade de estratégias de adaptação e de resiliência, como meios de enfrentar e minimizar os impactos negativos dessas mudanças. Assim, a questão climática impõe que o ambiente urbano esteja climaticamente adaptado, desenvolvendo resiliência urbana, como a capacidade de suportar eventos extremos.

A crescente concentração populacional nos centros urbanos amplia a vulnerabilidade aos efeitos adversos das mudanças climáticas. Diante disso, como mencionado, torna-se urgente construir espaços urbanos resilientes. Essa resiliência não deve se limitar à recuperação após os desastres (chuvas intensas ou alagamentos, por exemplo),

mas também deve envolver a “capacidade de evitar ou minimizar a necessidade de recuperação e à capacidade de resistir a mudanças inesperadas e imprevisíveis” (Field, 2014, p. 548).

Em março de 2014, O IPCC publicou o Quinto Relatório de Avaliação (AR5) e, entre as temáticas discutidas, o Capítulo 8 dedica-se às áreas urbanas, apontando para as conclusões reafirmadas nos relatórios posteriores. No ambiente urbano, as mudanças climáticas promovem cenários nos quais “o aumento da frequência de dias quentes e períodos de calor intenso exacerbará os efeitos das ilhas de calor urbanas, causando problemas de saúde relacionados ao calor”. Além disso, há o possível aumento da poluição do ar e o aumento do consumo de energia, em razão da demanda por refrigeração nos períodos de calor (Field, 2014, p. 554).

As conclusões apresentadas no âmbito do IPCC foram observadas no processo de elaboração da Nova Agenda Urbana, elaborada no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), realizada em Quito, no Equador, em 2016. O processo de construção da Nova Agenda Urbana (NAU) reflete um processo de consolidação do Direito à Cidade no âmbito internacional e, apesar de o texto citar o conceito apenas uma vez, é possível concluir que ele se trata do núcleo central do documento (Alfonsin *et al.*, 2017).

Porém, apesar da centralidade nesse processo desigual de construção do espaço e da mercantilização do solo urbano, a questão climática já aparece nas considerações iniciais do documento, especialmente, no reconhecimento dos avanços promovidos no âmbito do Acordo de Paris (2015). Além disso, o documento apresenta, como um dos seus compromissos, a ação climática internacional, que abrange ações locais e subnacionais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, tendo como diretriz “apoiar a construção de resiliência e a redução das emissões de gases de efeito estufa em todos os setores relevantes” (ONU, 2016, p. 79).

A visão de cidade do futuro, construída no documento, demonstra a preocupação com os riscos climáticos urbanos, particularmente, com os desastres e a vulnerabilidade urbana. Nesse sentido, o texto reconhece a necessidade do desenvolvimento de resiliência e da capacidade de responder tanto aos riscos oriundos da natureza quanto àqueles oriundos das ações humanas, por meio da mitigação da emissão dos gases de efeito estufa e da adaptação das cidades às mudanças climáticas já em curso (ONU, 2016).

A mitigação e a adaptação constituem dimensões principiológicas da Nova Agenda Urbana. São resultados da necessidade de se garantir sustentabilidade ambiental urbana, bem como da promoção da utilização de energias limpas e do uso sustentável dos recursos, da proteção da biodiversidade e da promoção de “padrões de consumo e produção sustentáveis” (ONU, 2016, p. 8).

Assim, é possível perceber que, além da construção de uma cidade desenhada em torno do conceito de Direito à Cidade, a mitigação da emissão dos gases de efeito estufa e a adaptação às mudanças que estão em curso são pontos que já eram reconhecidos como importantes desde 2016, a partir da aprovação da Nova Agenda Urbana. O processo de preocupação com a questão climática no meio ambiente urbano, portanto, aparece nesses documentos como o resultado de um processo de discussão que estava em curso em diferentes organismos internacionais.

A mudança do clima e as suas consequências, em especial as negativas, são objeto de atenção internacional desde 1988, com a criação do IPCC. Com o aprofundamento das pesquisas e a vinculação entre emissão de gases do efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas, além da intensificação de eventos climáticos extremos, emerge a necessidade de enfrentar o padrão e a lógica de desenvolvimento urbano predominante.

No âmbito interno, desde 2009, o Brasil possui uma legislação específica sobre a temática, a Lei n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que trata da denominada Política Nacional sobre Mudança do Clima. Nessa norma, estão estabelecidos os principais conceitos de adaptação², mitigação³, efeitos adversos da mudança do clima⁴, entre outros, além da responsabilidade do Estado em diminuir os impactos das ações humanas no sistema climático, bem como em adotar medidas “para prever, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica no território nacional” (Brasil, 2009, p.1).

Em consonância com a necessidade cada vez mais evidente de adaptação climática, em junho de 2024, a referida legislação foi atualizada, por meio da Lei n.º 14.904, que estabelece as diretrizes para a elaboração

² Art. 2º [...] I - adaptação: iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima (Brasil, 2009, p. 1);

³ Art. 2º [...] VII - mitigação: mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros (Brasil, 2009, p. 1);

⁴ Art. 2º [...] - efeitos adversos da mudança do clima: mudanças no meio físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos (Brasil, 2009, p.1).

de planos de adaptação à mudança do clima, os quais devem integrar diferentes níveis da administração: local, municipal, estadual, regional e nacional (Brasil, 2024b). A preocupação com o meio ambiente urbano aparece de forma explícita na legislação, especificamente, quando define que os planos de adaptação climática devem prever estratégias, prioritariamente, em áreas de “infraestrutura urbana e direito à cidade” (Brasil, 2024b, p. 2).

Dois pontos merecem destaque na referida legislação. O primeiro está relacionado à previsão de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) em suas diretrizes. Assim, o art. 2º, inciso VII, prevê a “adoção de soluções baseadas na natureza como parte das estratégias de adaptação, considerando seus benefícios adicionais e sua capacidade de integrar resultados para adaptação e mitigação simultaneamente” (Brasil, 2024b, p. 1).

O segundo ponto consiste na interlocução das Soluções Baseadas na Natureza (SbN) com a infraestrutura baseada na natureza:

[...] que utiliza elementos da natureza para fornecer serviços relevantes para adaptação às consequências da mudança do clima, com vistas a criar resiliência e proteção da população, de bens e do meio ambiente ecologicamente equilibrado, de forma sustentável, com a possibilidade de integrar simultaneamente ações de adaptação e mitigação da mudança do clima (Brasil, 2024b, p. 2).

Da análise da legislação e de sua referida atualização, o ordenamento jurídico brasileiro insere, de forma clara, as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) como estratégias que devem ser utilizadas para a mitigação e para a adaptação aos efeitos adversos das mudanças climáticas. Essa inserção fica mais evidente quando se analisa o Plano Clima 2024-2035, bem como o Programa Cidades Verdes Resilientes, que será analisado de forma mais específica adiante.

No cenário internacional, destacam-se as discussões e os avanços obtidos no âmbito da Conferência das Partes – COP 30, realizada em Belém, no Brasil, em 2025. A COP 30 avança no sentido de trazer instrumentos que materializam, de forma concreta, a promessa abstrata de adaptação, como o Acelerador Global de Implementação. O acelerador se trata de uma iniciativa colaborativa e voluntária, “para apoiar os países na implementação de suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) e Planos nacionais de Adaptação (NAPs), priorizando ações com maior potencial de impacto rápido e em grande escala” (Brasil, 2026b, p. 66).

Além do acelerador, a COP 30 aprovou outros importantes mecanismos no âmbito da adaptação climática urbana: os Indicadores de Adaptação de Belém. Eles se constituem como um conjunto de indicadores que permitirá “monitorar o avanço de todas as metas do GGA e dará aos formuladores de políticas melhores ferramentas para orientar ações de adaptação” (Brasil, 2026b, p. 64).

De modo geral, as legislações internas e internacionais estabelecem instrumentos, mecanismos e indicadores que fixam objetivos abstratos de adaptação e de mitigação frente às mudanças do clima e à evolução do ordenamento jurídico brasileiro, impondo o desafio de converter as disposições normativas abstratas em intervenções territoriais concretas. Nesse contexto, os planos diretores e as legislações urbanísticas locais estão diante de disposições que as vinculam à questão climática e à necessidade de romper com a forma como as cidades são construídas, para que a variável do clima esteja compreendida na forma como se utiliza o solo urbano.

Conforme se observará, a materialização dessa guinada é possível a partir da superação do paradigma das cidades contemporâneas, fundado em um modelo tradicional de infraestrutura mercantilista e impermeabilizante em direção a um modelo de cidade que conjuga a urbanização com os fluxos da natureza. É nesse encontro entre as normas de adaptação climática e a intervenção concreta no solo urbano que surgem as Soluções Baseadas na Natureza (SbN), conceito que congrega os elementos necessários para o repensar do espaço urbano.

3 Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e o repensar do espaço urbano

No contexto da necessidade de adaptação às mudanças do clima e na busca pela promoção de sustentabilidade urbana, as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) ganharam espaço na Europa, ao final da década de 2000, ao serem disseminadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e pelo Banco Mundial (Fraga; Sayago, 2020).

É importante mencionar que as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) se constituem como estratégias que “de alguma forma, se inspiraram, copiaram ou tomaram como bases processos naturais para gerar benefícios

sociais, ambientais e econômicos para a sociedade” (Fraga; Sayago, 2020, p. 68). O conceito possui vários sentidos, mas atua como uma ideia guarda-chuva, pois representa:

ações para proteger, gerir de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordem desafios sociais (como as alterações climáticas, a segurança alimentar e hídrica ou as catástrofes naturais) de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios para o bem-estar e a biodiversidade (Cohen-Shacham *et al.*, 2016, p. xii, tradução nossa).

Em que pese o conceito ter ganhado espaço no final da década de 2000, Cecília Herzog (2013) demonstra que a reflexão sobre a construção de espaços urbanos coordenados pelas dinâmicas ecológicas é mais antiga. A autora aponta que, em 1969, o livro “*Design with Nature*” deu visibilidade à técnica de planejamento ecológico, que integra diferentes camadas (mapas geológicos, hidrológicos, topográficos e do uso e ocupação do solo), para que fosse possível a compreensão dos “processos e fluxos naturais que ocorrem na paisagem de cada lugar e as formas de ocupação em harmonia com a natureza” (Herzog, 2013, p. 107).

Nesse sentido, a autora afirma que a ecologia urbana funciona como um mecanismo que viabiliza uma melhor compreensão da relação entre natureza e pessoas, assim, “as cidades passaram a ser compreendidas como complexos sistemas socioecológicos nos quais a natureza existe nos lugares que menos imaginamos, mas nos influencia o tempo todo” (Herzog, 2013, p. 109). Nessa perspectiva, o conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) ainda não está presente no texto, mas a autora já aponta para outro conceito inter-relacionado: o de infraestrutura verde.

A infraestrutura verde, também chamada de infraestrutura ecológica:

consiste em planejar, projetar e manejar construções e infraestruturas novas e existentes, de modo a transformá-las em espaços multifuncionais - que fazem parte de uma rede interligada de fragmentos vegetados ou permeáveis, conectados por corredores verdes e azuis, nos quais a biodiversidade protege e melhora a qualidade das águas, objetivando reestruturar o mosaico da paisagem em múltiplas escalas (Herzog, 2013, p. 111).

É nesse ponto que os conceitos se conectam, pois, hoje, os corredores verdes são enquadrados como Soluções Baseadas na Natureza (SbN), entre outras estratégias que se inspiram na natureza para a promoção de benefícios ecossistêmicos (serviços ecossistêmicos), tais como: “áreas verdes urbanas, jardins de chuva, alagados construídos, telhados verdes e agricultura urbana” (Fraga; Sayago, 2020, p. 68). Esses benefícios, ao serem implementados nas cidades, permitem a redução da vulnerabilidade urbana em relação aos impactos negativos das mudanças climáticas.

De forma geral, os benefícios podem ser divididos em quatro grupos: (1) serviços de provisão, que englobam alimentos (agrossistemas, marinhos e terrestres fornecem alimentos), matéria-prima (madeira, biocombustíveis e derivados) e água (controle de fluxo, armazenagem e purificação); (2) serviços de regulação, que abrangem clima e qualidade do ar (arborização, parques e áreas verdes ajudam a reduzir o calor nas cidades e influenciam na dinâmica das chuvas na purificação do ar), sequestro de carbono (áreas verdes captam e estocam dióxido de carbono da atmosfera) e moderação de eventos climáticos extremos (a vegetação urbana auxilia a amortecer desastres naturais); (3) serviços culturais, que englobam recreação e saúde (áreas verdes, como parques e alagáveis construídos, funcionam, em períodos de seca, como ambientes de lazer e prática de esportes); turismo (restauração de ecossistemas e da biodiversidade, podendo ser objeto de benefícios econômicos) e experiência espiritual (a natureza se constitui como elemento espiritual em diversas comunidades e práticas tradicionais) e (4) serviços de suporte, que englobam *habitats* para espécies (áreas verdes constituem-se como *habitat* para diversas espécies, permitindo o ciclo da vida de muitas espécies), manutenção da diversidade genética (contribui com a base de cultivos diversos com variabilidade genética) (Evers *et al.*, 2022).

Cada um desses mecanismos deve ser moldado localmente, de acordo com as especificidades de cada situação, integradas no planejamento urbano de longo prazo. Muitas dessas estratégias levam em consideração os ciclos hidrológicos naturais e contribuem de forma distinta e/ou combinadas para o enfrentamento dos principais desafios impostos pelo aquecimento global.

Historicamente, observa-se a necessidade de transformação, de modo que o olhar do ser humano se volte para a natureza:

Entre os gregos, a Natureza foi um conceito utilizado para construir, expor e justificar realidades político-sociais [...]. A Humanidade, em busca de novos caminhos, se socorre da observação do mundo natural para dele tirar conclusões que justifiquem as suas aspirações de câmbio e transformação social (Antunes, 2002, p. 27).

Mas é em Henry David Thoreau, considerado o pai do pensamento ecológico moderno, que se encontra uma das maiores inspirações dos movimentos de defesa do meio ambiente (ambientalismo moderno) e desse retorno do olhar para a natureza e para seus fluxos (Antunes, 2002).

A principal obra de referência de Thoreau é o livro “Walden: ou a vida nos bosques”. Publicado originalmente em 1854, o livro “é um divisor de águas, pois muito antes dos movimentos ecológicos começarem a surgir, Thoreau já pregava a vida em harmonia com a terra, afirmando a necessidade de mudança do padrão de vida que as pessoas do seu tempo tinham com a natureza” (Rocha, 2018, p. 69).

Ao contrário do argumento de que Thoreau negou a vida urbana ao se refugiar nas proximidades do lago Walden, na zona rural da cidade de Concord, “Thoreau e seus trabalhos servem para colocá-lo na posição que lhe pertence de pleno direito, a de um pensador urbano que busca refletir sobre a natureza com vistas a tirar consequências aplicáveis ao seu próprio mundo” (Antunes, 2002, p. 40).

A obra de Thoreau deve ser lida em conjunto e representa uma crítica à dinâmica vida da sociedade de sua época: “preocupações artificiais, as tarefas superficialmente ásperas, que não podem colher os frutos mais saborosos da vida, e o fato de os indivíduos desprezarem o lazer na busca esquizofrênica pelo trabalho e acumulação de capital e propriedades” (Rocha, 2018, p. 70). Assim, para o autor, havia um desprezo pelos aspectos biológicos, naturais e ambientais.

Segundo Thoreau, é na natureza que o ser humano pode observar, da forma mais plena, “a diferença, a multiplicidade, a diversidade de formas” (Antunes, 2002, p. 40) e perceber a liberdade como fio condutor de seu pensamento. Assim, é possível observar, no autor, a mesma dinâmica que se propõe quando fala em Soluções Baseadas na Natureza (SbN) como mecanismos de enfrentamento às mudanças climáticas, pois também Thoreau, com os gregos, “utilizou-se da natureza como paradigma para as transformações que gostaria de ver implementadas para a consecução de sua utopia” (Antunes, 2002, p. 41).

Assim, a obra de Thoreau inspira um urbanismo que integra a natureza, de “retorno ao simples [...] voltar à natureza”, à vida comunitária, não apenas como um serviço, mas como um elemento intrínseco à qualidade de vida e ao bem-estar (Rocha, 2018, p.73). Evidencia-se a importância de cultivar uma consciência ambiental nos cidadãos para a efetiva implementação e valorização das SbN.

Alinhada às necessidades de adaptação climática, a legislação brasileira, em junho de 2024, instituiu, por meio do Decreto n.º 12.041, o Programa Cidades Verdes Resilientes, que possui o objetivo de:

umentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras diante dos impactos causados pela mudança do clima, por meio da integração de políticas urbanas, ambientais e climáticas, do estímulo às práticas sustentáveis e da valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano (Brasil, 2024a, p. 1).

O programa tem como foco o meio ambiente urbano e a potencialização dos serviços ecossistêmicos nas cidades, a proposição de parâmetros de orientação do planejamento e da gestão urbano-ambiental sustentável e resiliente, além do fortalecimento dos entes federativos para a adoção de medidas de mitigação e adaptação à mudança do clima em áreas urbanas (Brasil, 2024a).

A Portaria GM/MMA n.º 1.256, de 26 de dezembro de 2024, institui a iniciativa de apoio à elaboração de Planos Municipais de Adaptação à Mudanças do Clima – Adapta Cidades, “com o objetivo de apoiar os estados e municípios no desenvolvimento de estratégia e planos locais ou regionais de adaptação à mudança do clima, no âmbito do Programa Cidades Verdes Resilientes” (Brasil, 2024c, p. 1). Dessa forma, evidencia a conexão profunda existente entre resiliência urbana climática e planejamento urbano.

Conforme se observa, o ano de 2024 foi muito significativo em relação à elaboração de leis voltadas à regulamentação da elaboração de planos de adaptação à mudança do clima, bem como em relação ao desenvolvimento de programas voltados à construção de cidades resilientes. Na esteira desse processo de elaboração de diretrizes nacionais para adaptação climática, em 2026, foi publicado, pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, o Plano Clima 2024-2035 (Brasil, 2026a).

O Plano Clima foi aprovado pelo Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), instituído em 2023, e o processo de atualização do plano iniciou em 2023 e o constituiu como instrumento da Política Nacional de Mudança do Clima, “para consolidar estratégias, planos e metas do Poder Executivo Federal, contribuindo para os objetivos da Política e para o alcance das metas estabelecidas na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), no âmbito do Acordo de Paris” (Brasil, 2026a, p. 17).

A construção do Plano Clima contou com ampla participação social, envolvendo órgãos ministeriais, estados, municípios, organizações da sociedade civil, setores acadêmicos, setor privado e participação popular, e se desenvolveu ao longo de, aproximadamente, dois anos de trabalho (Brasil, 2026a p. 17). Está estruturado em torno de três eixos principais: 1) Mitigação de Gases de Efeito Estufa, composto pela estratégia nacional e pelos planos setoriais de mitigação; 2) Adaptação à Mudança do Clima, composta também por uma estratégia nacional e por planos setoriais e temáticos de adaptação e 3) Estratégias Transversais para Ação Climática (Brasil, 2026a, p. 17).

Um dos aspectos principais, para as finalidades deste estudo, para o desenvolvimento de uma consciência ambiental e para o respeito aos fluxos naturais propostos pelas SbNs é o enfrentamento da matriz energética atual. Para que a harmonia com a Terra, proposta por Thoreau, seja possível no contexto urbano, a sociedade deve enfrentar uma das raízes da crise climática: a dependência dos combustíveis fósseis para a produção de energia. A questão energética e a necessidade de um processo de transição que seja justo e inclusivo aparece no Plano Clima, especificamente, no eixo “mitigação”, no eixo “adaptação” e também no eixo “Medidas Transversais para Ação Climática”, conforme será aprofundado a seguir.

4 Transição energética justa e sustentável, a interação entre fontes renováveis e planejamento urbano

A crise climática contemporânea não resulta de um processo que se iniciou nas últimas décadas, pelo contrário, é a somatória de anos de emissões de gases do efeito estufa, além disso, tem como raiz a emergência da sociedade industrial, que provocou um processo contínuo e acentuado de “alienação do mundo natural” (Rocha, 2018, p. 75). A crítica de Thoreau às dinâmicas sociais que ele vivenciava é atual, pois a sociedade, ao longo dos séculos XIX, XX e início do século XXI, tornou-se ainda mais predatória, o que se consubstancia na crise climática-ambiental que se vive (Rocha, 2018).

Portanto, a Primeira Revolução Industrial marca uma chave de análise importante em escala global, visto que representa o início da utilização da combustão (queima de carvão mineral) como força motriz do desenvolvimento industrial inglês, substituindo a matriz energética que dependia dos ciclos climáticos e biológicos dos ecossistemas (Cardoso; Oliveira, 2023). A queima do carvão mineral predominou por, aproximadamente, dois séculos, quando, em meados do século XX, foi superada pela queima de petróleo (Ferreira; Furtado, 2024).

Hoje, a ciência permite identificar, por meio de análises químicas, que “o aumento do CO² observado na atmosfera é aquele resultante da queima de combustíveis fósseis, da queima de florestas. Não é aquele liberado quando um vulcão entra em erupção” (Nobre; Reid; Veiga, 2012, p. 11). Assim, constatado que o CO² acumulado na atmosfera se trata do CO² produzido pelas queimas de combustíveis fósseis realizadas por atividades humanas, destaca-se que o centro do debate reside na forma como se produz energia, tanto para se discutir a redução da emissão dos gases (mitigação) quanto a transição para formas menos poluidoras de se produzir energia:

A redução drástica das emissões de gases de efeito estufa e a transição energética são os principais desafios da atualidade. Isso significa uma transição para uma economia de baixo carbono, utilizando fontes de energias renováveis, limpas e eficientes, como a energia solar, eólica, hidrelétrica e da biomassa (Itaipu, 2024, p. 12).

Assim como houve uma alteração profunda na matriz energética durante a Primeira Revolução Industrial, a emergência das questões climáticas e o avanço do aquecimento global demandaram uma transição energética para formas menos poluentes, a fim de se garantir a sustentabilidade a longo prazo nas cidades. O início da década 2000, período em que despontam as Soluções Baseadas na Natureza (SbN), também marca a exploração de novas fontes renováveis de energia (Ferreira; Furtado, 2024).

No entanto, apesar dessa exploração e da existência de uma grande variedade de fontes renováveis de energia, “o que se observa é que os combustíveis fósseis continuam a ter papel proeminente na matriz energética mundial”

(Ferreira; Furtado, 2024, p. 7). Ocorre que, dada a dinâmica de formação, os combustíveis fósseis são classificados como fontes não renováveis, uma vez que a sua formação demanda milhares de anos, ou milhões de anos, para o material orgânico acumulado se transformar em petróleo, gás natural ou carvão mineral (Ferreira; Furtado, 2024).

Assim, o dilema contemporâneo é “garantir o abastecimento das necessidades humanas, presentes e futuras, ao mesmo tempo em que evita uma catástrofe global” (Ferreira; Furtado, 2024, p. 13), seja pelo possível e eventual esgotamento dos combustíveis fósseis, seja pelo aumento do aquecimento global e dos efeitos negativos em cascata das mudanças climáticas.

Nesse sentido, o enfrentamento dessas questões perpassa a necessidade de: 1) redução do consumo de fontes não renováveis de energia; 2) substituição gradativa, constante e ampla das fontes não renováveis por fontes renováveis, tais como: eólica, hídrica, solar, biocombustível (Ferreira; Furtado, 2024, p. 14). Esse processo é chamado de transição energética.

No entanto, a discussão não pode se limitar à mudança de matriz energética. Essa mudança deve levar em consideração as desigualdades, em especial, as econômicas, que perpassam a sociedade capitalista. Não basta a transição energética; ela deve ser justa e sustentável, “compreendida de forma multifacetada, em que leve em consideração fatores políticos e sociais, além de componentes tecnológicos” (Brumatti; Chaves; Siman, 2024, p. 232).

Assim, para que esse processo, de fato, baseie-se na sustentabilidade ambiental, financeira e social, alguns paradigmas devem ser incorporados e associados ao processo de desenvolvimento de políticas públicas voltadas à transição energética. A partir do levantamento bibliográfico sobre pesquisas que tentam delinear quais seriam os princípios norteadores de uma transição energética justa, Brumatti, Chaves, Siman (2024) sintetizam as pesquisas encontradas em 10 (dez) princípios-chave, os quais devem orientar as ações voltadas a implementar uma transição energética justa.

Os dez princípios são: 1) Acessibilidade; 2) Investimentos, linhas de crédito e incentivos fiscais; 3) Sustentabilidade ambiental; 4) Sustentabilidade financeira; 5) Empregabilidade, relações e capacitação de mão de obra; 6) Políticas; 7) Coordenação internacional; 8) Confiabilidade e oferta energética diversificada; 9) Sociedade civil e 10) Intervenções bem-sucedidas (Brumatti; Chaves; Siman, 2024).

O primeiro princípio, a acessibilidade, traduz-se na necessidade de os Estados concentrarem esforços em promover um acesso à energia universal. O segundo princípio está relacionado aos investimentos feitos pelo próprio Estado, assim, esses investimentos devem promover uma atuação ampla, englobando o setor energético, a abertura de linhas de crédito, os incentivos fiscais em pesquisas, as políticas de subsídios, entre outros. O terceiro princípio, a sustentabilidade ambiental, deve ser prioridade em todos os países, principalmente nos que emitem mais Gases de Efeito Estufa (GEE), promovendo uma transição para energias renováveis. Além da sustentabilidade ambiental, a financeira (quarto princípio) consiste no planejamento necessário da transição, com avaliação de impactos econômicos, custos, riscos e benefícios (Brumatti; Chaves; Siman, 2024).

Considerando a centralidade que as fontes de energia fósseis ainda ocupam no processo de produção de energia, a empregabilidade, a alocação e a capacitação de mão de obra dos trabalhadores desses setores devem fazer parte do processo (quinto princípio). Além disso, as políticas públicas devem se voltar para o setor e devem considerar as necessidades de desenvolvimento econômico e de bem-estar da sociedade (sexto princípio). No âmbito internacional, a atuação da Organização das Nações Unidas (ONU) deve ser a de nortear e conduzir os países no trabalho em conjunto rumo à emissão zero de carbono (sétimo princípio). Os países devem ser capazes de suprir suas necessidades energéticas sem abalos climáticos sazonais e, em função disso, devem desenvolver uma estrutura na qual se possa confiar, com uma oferta energética diversificada (oitavo princípio) (Brumatti; Chaves; Siman, 2024).

A sociedade civil (nono princípio) deve ter assegurada sua participação democrática, incluindo as comunidades indígenas e outras em situação de vulnerabilidade no processo de planejamento e execução da transição energética. Por fim, as ações bem-sucedidas de outros estados (décimo princípio) devem servir de exemplo, feitas as devidas adequações às necessidades locais (Brumatti; Chaves; Siman, 2024). Partindo desses princípios fundamentais do processo de transição, é fundamental compreender também que a dicotomia entre cidade *versus* natureza não existe, tendo em vista que “as cidades são de fato natureza processada” (Scarpacci, 2023, p. 35).

Nessa perspectiva, a transição energética pode ser compreendida como um dos eixos centrais do processo de construção de uma cidade sustentável. O próprio Plano Clima declara que seu objetivo geral é:

Orientar, promover, implementar e monitorar coordenadas que visem à transição para uma economia com emissões líquidas zero de gases do efeito estufa até 2050 e à adaptação de sistemas humanos

e naturais à mudança do clima, por meio de estratégias de curto, médio e longo prazo, à luz do desenvolvimento sustentável e da justiça climática (Brasil, 2026a, p. 75).

Assim, o processo de transição energética, para ser realmente justo, deve compreender o espaço urbano como um importante espaço de concretização da transição energética justa. “As infraestruturas de serviços, quaisquer que sejam (transporte, água potável, energia, resíduos, internet etc.), têm a capacidade de democratizar o espaço social e, portanto, de produzir uma vida contemporânea digna para aqueles que podem acessar aos serviços que estas oferecem” (Scarpacci, 2023, p. 36).

A centralidade do espaço urbano no processo de transição justa fica evidente quando o Plano Clima, para além de estabelecer uma estratégia nacional, tanto de mitigação como de adaptação, desdobra-se em planos setoriais e temáticos: agricultura, agricultura familiar, biodiversidade, cidades, energia, igualdade racial e combate ao racismo, indústria e mineração, oceano e zonas costeiras, povos e comunidades tradicionais, povos indígenas, recursos hídricos, saúde, segurança alimentar e nutricional, transportes e turismo (Brasil, 2026a). Apesar de existir um plano setorial específico para cidades, os demais temas e setores podem, e devem, ser pensados de forma transversal no meio ambiente urbano.

Portanto, todo o processo de urbanização e regulação do uso do solo urbano deve ser repensado e voltado para o respeito aos fluxos naturais. Isso depende de um processo de transição energética justa, bem como da efetivação do planejamento, elaborado a partir das diretrizes gerais fixadas no Plano Clima e da utilização de instrumentos jurídicos urbanísticos de regulação do uso do solo urbano, a exemplo da lei de uso e ocupação do solo.

Um exemplo importante de integração entre cidade e transição energética é a utilização e disseminação da energia fotovoltaica. Diante da potencialidade energética do país (incidência de luz solar), Bastian (2024) pesquisou os planos diretores de oito capitais (Fortaleza, Natal, Salvador, Cuiabá, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Florianópolis) e de Brasília, na busca por identificar como as normativas urbanísticas estão incorporando a energia solar fotovoltaica (Bastian, 2024).

A autora também apresenta experiências internacionais de como a energia fotovoltaica tem sido incorporada no planejamento urbano em cidades como São Francisco, nos Estados Unidos, em Copenhague, na Dinamarca, em Berlim e Munique, na Alemanha. Além disso, destaca como a incorporação dessas iniciativas demonstra “uma tendência crescente de urbanismo sustentável, onde a integração da tecnologia solar fotovoltaica desempenha um papel crucial na redução da pegada de carbono e na promoção de comunidades mais resilientes e autossuficientes” (Bastian, 2024, p. 144).

Tendo essas experiências como fio condutor, a autora busca, a partir do art. 1º do Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.257/2001), que trata da garantia do direito a cidades sustentáveis, identificar, nos planos diretores das capitais – instrumentos básicos do planejamento urbano municipal, como eles estão integrando o uso de energias renováveis (Bastian, 2024).

A análise das legislações demonstra um ponto importante quando se fala em planejar as cidades e implementar estratégias de sustentabilidade urbana, sejam Soluções Baseadas na Natureza (SbN), sejam políticas de implementação de energias sustentáveis. Não é apenas o plano diretor que é importante, mas também toda a legislação urbanística (lei geral do plano diretor e as leis que o complementam). A regulação do uso do solo deve ser voltada para o mesmo propósito. Nesse contexto, destaca-se a legislação urbanística de Salvador.

O Plano Diretor de Salvador, Lei n.º 9.069/2016, prevê, como diretriz geral, o uso de energias renováveis. A Lei de Ordenamento do Uso do Solo e da Ocupação do Solo (Lei n.º 9.148/2016), em complemento, determina que “alguns tipos de empreendimentos com mais de 50 unidades habitacionais deverão incluir medidas voltadas à sustentabilidade ambiental, especialmente com a utilização de energia solar com instalação de unidade de geração própria” (Bastian, 2024, p. 146). Outros municípios analisados utilizam mecanismos de incentivos fiscais para a promoção do uso e/ou produção de energias renováveis, por exemplo, o IPTU Verde e o IPTU Amarelo (Salvador), o IPTU Sustentável (Cuiabá) e o BH Sustentável no IPTU (Belo Horizonte), (Bastian, 2024).

As conclusões apontam que, mesmo diante de um esforço notável para incorporar no processo de planejamento e desenvolvimento urbano a promoção e o uso de energias sustentáveis, há “uma lacuna significativa no que tange à definição de parâmetros urbanos específicos que facilitem a implementação efetiva de tecnologias de geração de energia fotovoltaica em edificações” (Bastian, 2024, p. 149).

Assim, a transição energética justa incorpora, necessariamente, estratégias que permitam a substituição da energia produzida por fontes não renováveis por energia produzida por fontes renováveis (solar fotovoltaica,

eólica, biomassa, entre outras). No entanto, a questão não se circunscreve apenas à substituição energética, ao consumo e à produção de energia, mas também ao modelo de produção e distribuição adotado, que deve levar em consideração as desigualdades sociais e econômicas que marcam a sociedade capitalista.

5 Considerações Finais

O presente estudo demonstrou que a utilização de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) deve ser compreendida como um dos pilares para a efetivação de uma transição energética justa. Essas estratégias são indispensáveis para a construção de cidades que não apenas estejam adaptadas às mudanças climáticas (resilientes), mas que também prosperem social e economicamente. Ao mitigar as desigualdades econômicas e criar novas oportunidades, a integração das SbNs reduz a dependência de fontes de energia não renováveis, permitindo que a resiliência urbana seja alcançada de forma mais equitativa.

Para que esses objetivos sejam plenamente alcançados, o planejamento urbano, nos âmbitos local, regional e nacional, deve integrar adaptação climática e os seus instrumentos (SbNs e transição energética justa) de forma sistêmica, evitando a fragmentação das dimensões. Nesse contexto, a cidade deve ser compreendida, de fato, como “natureza processada” pelo trabalho humano e parte integrante de um ecossistema social em que a regulação do uso do solo desempenha um papel determinante na proteção dos fluxos naturais.

A análise do conjunto normativo urbanístico de algumas cidades indica que as legislações urbanísticas, ao regularem como a cidade se desenvolverá e determinarem os padrões urbanísticos das construções, devem incorporar parâmetros urbanísticos de construção alinhados ao enfrentamento dos efeitos negativos das mudanças climáticas. Assim, evidencia-se a superação da visão fragmentada entre resiliência climática, ecologia urbana e justiça energética e a junção dos conceitos sob o manto do direito urbanístico.

O exemplo da energia fotovoltaica pode ser estendido para outras fontes renováveis e SbNs. No entanto, para que isso seja possível, a transição energética justa e a implementação das SbNs devem configurar-se como os pilares norteadores do processo de planejamento urbano e da construção de cidades sustentáveis, resilientes e climaticamente adaptadas.

Em última análise, a discussão realizada possibilitou a compreensão de que a cidade do futuro, sustentável e resiliente, exige um modelo de desenvolvimento que substitua a lógica predatória capitalista pelo respeito aos limites e fluxos naturais. O direito urbanístico, por meio da regulação do uso do solo urbano, é o instrumento jurídico que permite a instrumentalização e a materialização da variável climática no desenvolvimento urbano.

Referências

ALFONSIN, B. de M.; SALTZ, A.; FERNANDEZ, D.; VIVAN FILHO, G. T. A.; FACCENDA, G.; MULLER, R. Das ruas de Paris a Quito: o direito à cidade na nova agenda urbana - Habitat III. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 1214-1246, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12957/rdc.2017.29236>

ANTUNES, P. de B. **Dano ambiental**: uma abordagem conceitual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002.

BASTIAN, A. Energia Solar Fotovoltaica: um olhar sobre os Planos Diretores Urbanos. In: DISTritos DO CONHECIMENTO DE QUARTA GERAÇÃO 2024, 2024, Campinas-SP. **Anais eletrônicos** [...]. Campinas - SP: FGKD24, 2024. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/fgkd24-393/list>. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. **Lei n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. **Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. **Decreto n.º 12.041, de 5 de junho de 2024.** Institui o Programa Cidades Verdes Resilientes. Brasília, DF: Presidência da República, 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d12041.htm. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. **Lei n.º 14.904, de 27 de junho de 2024.** Estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima; altera a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2024b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14904.htm. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Portaria GM/MMA nº 1.256, de 26 de dezembro de 2024. Institui a iniciativa de apoio à elaboração de Planos Municipais de Adaptação à Mudança do Clima Adapta Cidades, no âmbito do Programa Cidades Verdes Resilientes. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, edição 249, p. 156, 27 dez. 2024c. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-1.256-de-26-de-dezembro-de-2024-604356352>. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano Clima 2024-2035**: Sumário Executivo. Brasília, DF: MMA: MCTI: CC/PR, 2026a. Disponível em: <https://aliancapeloimpacto.org.br/wp-content/uploads/2026/06/202602-sumario-executivo-plano-clima.pdf>. Acesso em: 15 maio 2026.

BRASIL. **Relatório Executivo da COP30**: Brasil, Amazônia, Belém 2025. Belém: [s. n.], 27 maio 2026b.

BRUMATTI, D. V.; CHAVES, G. de L. D.; SIMAN, R. R. Proposição de princípios orientadores para uma transição energética justa. **Latin American Journal of Energy Research – Lajer**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 231-240, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21712/lajer.2024.v11.n2.p231-240>

CARDOSO, A. A.; OLIVEIRA, M. F. de. O carvão e a transformação da matriz energética inglesa na Primeira Revolução Industrial. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, 31., 2023, Campinas - SP. **Anais eletrônicos** [...]. Campinas - SP: Unicamp, 2023. Disponível em: <https://sistemas-prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2023P21962A36003O2925.pdf>. Acesso em: 15 maio 2026.

COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G.; JANZEN, C.; MAGINNIS, S. (org.). **Nature-based Solutions to address global societal challenges**. Gland, Switzerland: IUCN, 2016. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>. Acesso em: 15 maio 2026.

EVERS, H.; INCAU, B.; CACCIA, L.; CORRÊA, F. Soluções baseadas na natureza para adaptação em cidades: o que são e por que implementá-las. **WRI Brasil**, São Paulo, 2 jun. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las>. Acesso em: 15 maio 2026.

FERREIRA, W.; FURTADO, A. C. Dos combustíveis fósseis às fontes renováveis de energia: uma breve revisão. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**. São José dos Pinhais, v. 17, n. 12, p. 01-21, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.12-305>

FIELD, C.B.; BARROS, V.R.; DOKKEN, D.J.; MACH, K.J.; MASTRANDREA, M.D.; BILIR, T.E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K.L.; ESTRADA, Y.O.; GENOVA, R.C.; GIRMA, B.; KISSEL, E.S.; LEVY, A.N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P.R.; WHITE, L.L. (eds). **Climate Change 2014**: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom; New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2014. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-FrontMatterA_FINAL.pdf. Acesso em: 15 maio 2026.

FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A. V. **Soluções baseadas na natureza**: uma revisão sobre o conceito. Parcerias Estratégicas, Brasília, DF, v. 25, n. 50, p. 67-82, jun. 2020. Disponível em: https://boletimdosaneamento.com.br/wp-content/uploads/2023/09/Solucoes_baseadas_na_Natureza.pdf. Acesso em: 15 maio 2026.

HERZOG, C. P. **Cidades para todos**: (re)aprendendo a conviver com a natureza. Rio de Janeiro: Mauad X: Inverde, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Mudança do Clima 2023: Relatório Síntese.** Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Tradução SJR Assessoria e Tradução LTDA. Genebra, Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport_PO.pdf. Acesso em: 15 maio 2026.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Aquecimento global de 1,5 °C:** Relatório especial: sumário para formuladores de políticas. Tradução Mariane Arantes Rocha de Oliveira. Brasil: MCTIC, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 15 maio 2026.

ITAIPU. **Mudanças Climáticas:** a emergência dos nossos tempos. Módulo II – Histórico das Mudanças Climáticas. Foz do Iguaçu: Escola Internacional para Sustentabilidade; Itaipu Parquetec; Itaipu Binacional, 2024.

NOBRE, C. A.; REID, J.; VEIGA, A. P. S. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas.** São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Secretariado da Habitat III. **Nova Agenda Urbana:** Resolução A/RES/71/256, aprovada em 23 de dezembro de 2016. Tradução Escritório do ONUHabitat no Brasil. Quito: ONU, 2016. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: 15 maio 2026.

ROCHA, R. E. Natureza e sociedade no pensamento de Thoreau: do transcendentalismo ao ambientalismo. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão (REDD)**, Limeira, SP, v. 10, n. 1, p. 66-77, 2018. DOI: <https://doi.org/10.32760/1984-1736/REDD/2018.v10i1.6914>

SCARPACCI, M. De la transición energética popular a la transición socioecológica: la ciudad y la energía como oportunidad de transformación. **Ecología Política**, [s. l.], n. 65, p. 31-38, 2023. DOI: doi.org/10.53368/EP65TEep02