

A centralidade dos planos diretores municipais e das soluções baseadas na natureza no enfrentamento das mudanças climáticas

Jussara Romero Sanches

Mestra e Doutoranda em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Professora temporária. *E-mail:* jussararomeroadv@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9196-3413>

Miguel Etinger de Araujo Junior

Doutor em Direito da Cidade pela UERJ. Pós-Doutorado em Direito pela North-West University e Stellenbosch University. Professor da Universidade Estadual de Londrina — UEL. *E-mail:* miguel@uel.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2887-1524>

Resumo: O intenso processo de urbanização faz com que as cidades contemporâneas se constituam como um importante espaço de reflexão sobre as mudanças climáticas, tanto por sofrerem com as consequências negativas quanto por contribuírem com a sua intensificação. Dados científicos recentes apontam que as ações antrópicas são as causas mais prováveis das mudanças climáticas. O presente estudo busca questionar a relação entre o Direito à Cidade, a partir da sua dimensão jurídica, prevista na Nova Agenda Urbana (2016), as Soluções Baseadas na Natureza – SBN e o papel do Poder Público Municipal como instrumento de regulação do solo urbano no município, no sentido de estabelecer paradigmas urbanos possíveis de mitigação ou adaptação às mudanças climáticas. A partir do método dedutivo e por meio de revisão de literatura sobre os temas propostos é possível concluir que os Planos Diretores municipais são os principais instrumentos jurídicos-urbanísticos responsáveis pela regulação do solo urbano no âmbito municipal e que, portanto, devem ser elaborados no sentido de prever estratégias capazes de orientar o crescimento urbano, pautados pelos impactos negativos das mudanças climáticas e introduzindo estratégias baseadas na natureza, criando cidades ambientalmente sustentáveis e climaticamente adaptadas.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas. Legislação Municipal. Plano Diretor. Centralidade. SBN – Soluções Baseadas na Natureza.

Sumário: **1** Introdução – **2** Cidades ambientalmente sustentáveis e adaptadas às mudanças climáticas como aspecto do Direito à Cidade – **3** As bases científicas das mudanças climáticas – **4** Planejamento urbano-territorial municipal e as Soluções Baseadas na Natureza – **5** Considerações finais – Referências

1 Introdução

A modernidade é marcada pelo viver urbano, mais da metade da população mundial vive em centros urbanos, e no Brasil aproximadamente 85% (oitenta e cinco por cento) das pessoas vivem nas cidades. Assim, é no contexto de uma intensa urbanização que as adversidades atuais se colocam.

Um dos mais profundos e iminentes desafios postos na atualidade e que se coloca como pauta norteadora das discussões tanto no cenário internacional como nacionalmente gira em torno do clima. Estudos, análises e dados divulgados por importantes institutos, como o *Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC¹ (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), afirmam que o clima está mudando e a temperatura da Terra está aumentando.

As cidades são importantes cenários de discussão sobre os impactos das mudanças climáticas na vida dos indivíduos, tanto por sofrerem os impactos negativos dela advindos como secas, chuvas intensas, enchentes, inundações, ilhas de calor, quanto por contribuírem com o seu processo de intensificação, a partir da emissão urbana de gases do efeito estufa.

Assim, o presente estudo busca refletir sobre a relação entre o Direito à Cidade, a partir da sua dimensão jurídica no cenário internacional, prevista na Nova Agenda Urbana (2016), as Soluções Baseadas na Natureza – SBN e o papel do Poder Público Municipal como instrumento de regulação do solo urbano no município, no sentido de estabelecer paradigmas urbanos possíveis de mitigação ou adaptação frente às mudanças climáticas.

Parte-se da hipótese de que o Plano Diretor, instrumento de desenvolvimento das políticas públicas municipais, é um importante mecanismo para elaboração de estratégias voltadas à implementação de Soluções Baseadas na Natureza – SBN, que se constituem como práticas que contribuem com a construção de cidades ambientalmente sustentáveis e climaticamente adaptadas.

Por meio de revisão de literatura, o presente estudo inicia propondo uma reflexão sobre a sustentabilidade urbana e a necessidade de adaptação do meio ambiente urbano frente às mudanças climáticas, como um dos aspectos do Direito à Cidade, em especial, no contexto da Nova Agenda Urbana, documento elaborado no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento urbano Sustentável – Habitat III (2016).

No segundo momento, se discute os fundamentos científicos das mudanças climáticas e, sem exaurir a temática, apresenta-se a discussão e os principais elementos que apontam as atividades humanas, e as emissões de gases de efeito estufa resultantes, como a explicação mais provável para a elevação da temperatura global. Bem como os impactos negativos que essas alterações causam.

Por fim, os Planos Diretores municipais são apresentados como um importante instrumento de regulação do solo urbano, a partir dos quais é possível a implementação de estratégias que objetivem a adaptação das cidades às mudanças

¹ Para maiores informações sobre o *Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/>.

climáticas. Neste contexto, destaca-se a possibilidade da instrumentalização das Soluções Baseadas na Natureza – SBN como alternativas para o desenvolvimento de cidades sustentáveis e climaticamente adaptadas.

2 Cidades ambientalmente sustentáveis e adaptadas às mudanças como um aspecto do Direito à Cidade

O Direito à Cidade, termo cunhado pelo filósofo francês Henri Lefebvre, em livro homônimo de 1968, ganhou diferentes e interconectadas leituras políticas, econômicas, sociológicas, territoriais e jurídicas ao longo dos anos. Essas leituras perpassam a concepção inicial crítica como plataforma político-filosófica de superação da sociedade capitalista e a construção de uma urbanidade renovada, na qual o valor de uso (da troca e o encontro) domine o valor de troca (expressão econômica, de mercado e mercadoria),² até a sua compreensão enquanto instituto jurídico delineado como um direito humano fundamental.³

As dinâmicas sociais e econômicas urbanas marcam as cidades contemporâneas como o *locus* da produção e da reprodução de desigualdades, e, mesmo que o viver urbano tenha sido objeto de debate internacional tanto na Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos – Habitat II, realizada em Vancouver (Canadá) em 1976 e na Conferência Mundial sobre os Assentamentos Humanos – Habitat II, realizada em Istambul (Turquia) em 1996, o conceito de Direito à Cidade alcança uma repercussão global a partir 2001 e das discussões realizadas no âmbito do Fórum Social Mundial, que resultou na elaboração da Carta Mundial do Direito à Cidade.⁴

A Carta Mundial do Direito à Cidade,⁵ o define como um direito humano coletivo dos habitantes das cidades, a partir do “uso equitativo das cidades dentro dos princípios da sustentabilidade e da justiça social”, considerando de forma especial os “grupos vulneráveis e desfavorecidos, que se conferem legitimidade de ação e de organização, baseado nos usos e costumes, com o objetivo de alcançar o pleno exercício do direito a um padrão de vida adequado”.

² LEFEBVRE, Henri. *O Direito à Cidade*. São Paulo: Centauro, 2001, p. 139.

³ SAULE JÚNIOR, Nelson; LIBÓRIO, Daniela Campos. Questões chave sobre a noção jurídica do Direito à Cidade. *Revista de Direito à Cidade*. Vol. 13, nº 3, 2021.

⁴ A Carta Mundial do Direito à Cidade e o próprio conceito em si já estava em processo de desenvolvimento no cenário internacional e foi resultado das discussões realizadas no âmbito do 2º Fórum Social Mundial, em 2002, em Porto Alegre, a partir da mobilização de movimentos sociais e organizações não governamentais internacionais. Além do FSM, destacam-se também, as atividades realizadas em 2004, no Fórum Social das Américas realizado em Quito e no Fórum Urbano Mundial, realizado em Barcelona. Assim, o conceito de Direito à Cidade se materializou na Carta Mundial do Direito à Cidade no VI Fórum Social Mundial, realizado em Porto Alegre em 2005 (OSÓRIO, 2006, p. 1).

⁵ OSÓRIO, Letícia Marques. *Direito à Cidade com direito humano coletivo*. In: ALFONSIN, Betânia; FERNANDES, Edésio (Org.). *Direito Urbanístico: estudos brasileiros e internacionais*. Belo Horizonte: Del Rey, 2006, p. 193-214, p. 201.

Da movimentação global, promovida pela discussão no âmbito da Carta Mundial do Direito à Cidade, as entidades e agremiações participantes foram articuladas pela atuação da Plataforma Global pelo Direito à Cidade,⁶ que as conduziram para a inclusão do conceito na Nova Agenda Urbana, documento resultado dos trabalhos realizados na Conferências das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável – Habitat III, realizada em Quito (Equador) em 2016.

Nas palavras de Alfonsin *et al.* o trabalho de articulação realizado pela Plataforma resultou no “reconhecimento do direito à cidade como um direito humano pelas Nações Unidas”⁷ e o documento final da Nova Agenda Urbana teve como núcleo o Direito à Cidade enquanto “um novo paradigma para o Desenvolvimento Urbano” e a cidade compreendida como um bem comum.

A Nova Agenda Urbana consolida, no cenário internacional, o Direito à Cidade como:

Uma visão de cidades para todos e todas, aludindo ao uso e ao gozo igualitários de cidades e assentamentos humanos, com vistas a promover a inclusão e assegurar que todos os habitantes, das gerações presentes e futuras, sem discriminação de qualquer ordem, possam habitar e produzir cidades e assentamentos humanos justos, seguros, saudáveis, acessíveis física e economicamente, resilientes e sustentáveis para fomentar a prosperidade e a qualidade de vida para todas e todas.⁸

Em relação aos princípios e compromissos assumidos na Nova Agenda Urbana (2016, p. 8) é importante destacar a dimensão da sustentabilidade ambiental e a preocupação com a questão climática, uma vez que se promove “o uso de energias limpas e o uso sustentável da terra e dos recursos no desenvolvimento urbano”, bem como a proteção dos ecossistemas e da biodiversidade, “favorecendo a adoção de estilos de vida saudáveis em harmonia com a natureza”, além da promoção de “padrões de consumo e produção sustentáveis; fortalecendo a resiliência urbana, reduzindo o risco de desastres, e propiciando a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas”.

As preocupações com as questões climáticas integram, de maneira expressiva, o conceito de direito à cidade estabelecido na Nova Agenda Urbana, estando presente indiretamente em seu desenho central, ao se pensar que as questões climáticas integram a dimensão da sustentabilidade urbana. Mas também de

⁶ Para maiores informações sobre o movimento, acessar: <https://www.right2city.org/es/>.

⁷ ALFONSIN, Betânia de Moraes; SALTZ, Alexandre; VIVAN FILHO, Gerson Tadeu Astolfi; FACCEANDA, Guilherme; FERNANDEZ, Daniel; MULLER, Renata. Das ruas de Paris à Quito: o Direito à Cidade na Nova Agenda Urbana – Habitat III. *Revista de Direito à Cidade*. Vol. 09, nº 03, 2017. p. 1223.

⁸ NOVA AGENDA URBANA. *Habitat III*. 2016. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

forma direta, quando se discute o desenvolvimento urbano sustentável e resiliente e aponta que:

As cidades e os assentamentos humanos enfrentam ameaças sem precedentes em decorrência de padrões de produção e de consumo insustentáveis, de perda de biodiversidade, da pressão sobre os ecossistemas, da poluição, de desastres naturais e provocados pelo homem e das mudanças climáticas e seus ricos.⁹

Além de reconhecer o meio ambiente urbano como um espaço impactado diretamente pelas mudanças climáticas, também aponta que os centros urbanos dos países em desenvolvimento, em razão de suas características, são “especialmente vulneráveis aos impactos adversos das mudanças climáticas e de outros desastres naturais provocados pelo homem”, o que demonstra a perspicácia do documento ao considerar a distribuição desigual dos impactos negativos decorrentes das mudanças climáticas.

Em relação ao planejamento e desenvolvimento do espaço urbano, devem ser pensados a partir da integração de medidas de redução de riscos de desastres e de mitigação e adaptação climáticas, “incluindo a redução das emissões de gases do efeito estufa, o desenho de espaços, edifícios, construções, serviços e infraestrutura com base na resiliência e na eficácia do ponto de vista climático e o desenvolvimento de soluções inspiradas na natureza”.¹⁰

Conforme é possível observar da análise realizada do conceito de Direito à Cidade, em especial a partir do que se consolidou no cenário internacional como a Nova Agenda Urbana, as alterações climáticas globais se constituem em um fenômeno inequívoco, conforme será explorado no tópico a seguir. E as ações de mitigação ou adaptação aos efeitos prejudiciais ao bem-estar dos seres humanos, devem ser consideradas como elemento integrante do Direito à Cidade.

Assim, o planejamento urbano deve ser buscado a partir da lente das mudanças climáticas e da busca pela mitigação dos efeitos negativos delas na vida dos seus habitantes. A busca pela concretização do Direito à Cidade, enquanto cidades e assentamentos humanos “justos, seguros, saudáveis, acessíveis física e economicamente, resilientes e sustentáveis para fomentar a prosperidade e a qualidade de vida para todos e todas”,¹¹ perpassa pela construção de cidades adaptadas às mudanças climáticas.

⁹ NOVA AGENDA URBANA. *Habitat III*. 2016. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

¹⁰ NOVA AGENDA URBANA. *Habitat III*. 2016, p. 25. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

¹¹ NOVA AGENDA URBANA. *Habitat III*. 2016, p. 5. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

3 As bases científicas das mudanças climáticas

As mudanças climáticas podem ser compreendidas como as flutuações do clima predominante em uma região determinada, circunscritas ao período temporal que pode variar de 30 a 35 anos, até uma dezena de milhares de anos. A expressão mudança climática designa uma tendência de alteração da média no tempo.¹²

Blanco Wells afirma que o protagonismo do debate público sobre mudanças climáticas ocorreu a partir da segunda metade da década 1980, com eventos internacionais que os colocaram, não só como objeto de estudo, como esfera de intervenção política.¹³ Já no cenário político internacional as mudanças climáticas alcançaram visibilidade na seara de investigação científica na década de 1990.

Em relação ao clima, o debate sobre as mudanças climáticas gira em torno da elevação da temperatura na Terra nos últimos anos e os impactos que essas alterações podem ocasionar nos diferentes aspectos da vida social. Nobre afirma que “o clima varia naturalmente em todas as escalas temporais e espaciais”,¹⁴ havendo todo o tipo de variação.

Porém, a variação climática que a humanidade experimentou nos últimos 150 anos é mais acentuada do que em ciclos anteriores, o ritmo de elevação da temperatura terrestre é muito maior do que a ocorria até então. Para compreender essa questão, é necessário que se explore os ciclos climáticos.

No período de 400 mil anos a Terra passou por 4 ciclos distintos, dois glaciais e dois interglaciais, Nobre aponta que “no pico interglacial, no qual nos encontramos, a temperatura está mais alta cerca de 5°C a 6°C em relação ao pico do último período glacial, 20 mil anos atrás”.¹⁵ Já há 120 mil anos, “tivemos o último período interglacial e a temperatura estava um pouco acima da temperatura atual”.¹⁶

Ainda sobre os ciclos glaciais, o autor explica que na última glacial, há 20 mil anos, a superfície do planeta estava a de 5°C a 6°C mais fria:

A Terra levou 10 mil anos para aquecer e entrar na fase interglacial, que chamamos de Holoceno. Agora, nas últimas duas décadas,

¹² RAMOS, Maria Angélica Barreto; VIANA, Samuel; ESPIRÍTO SANTO, Elias Bernard. *Mudanças Climáticas*. In: SILVA, Cássio Roberto da. *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

¹³ BLANCO WELLS, Gustavo. *Abriendo la caja negra del cambio climático: claves para comprender su trayectoria política em América Latina*. In: LAMPIS, Andrea. *Cambio ambiental global, Estado y valor público: la cuestión socio-ecológica en América Latina, entre Justicia Ambiental y “Legítima depredación”*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2016.

¹⁴ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012, p. 8.

¹⁵ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012, p. 7.

¹⁶ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012, p. 8.

ela está aquecendo quase 0,2°C por década, que é um ritmo 50 vezes mais acelerado do que o ciclo natural glacial-interglacial. Alguma coisa diferente está acontecendo. Se fosse natural teria de ser explicado o que justifica o planeta se aquecer numa velocidade tão espantosa, completamente fora do que conhecemos por vários milhões de anos.¹⁷

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, mundialmente conhecido pelo seu acrônimo em inglês IPCC,¹⁸ afirmou em 2007 que o aquecimento global era inequívoco, apontando que “de los doce últimos años (1995-2006); once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial (desde 1850)”.¹⁹

Em 2018 o IPCC apontou que a temperatura média global continuava aumentando e o prognóstico era que a elevação da temperatura continuasse, “é provável que o aquecimento global atinja 1,5°C entre 2030 e 2052, caso continue a aumentar no ritmo atual”,²⁰ projeções essas que se mantiveram e foram atualizadas no ano de 2023 pela organização.

O *Sumário para Formuladores de Políticas Públicas (2023)*, publicado pelo IPCC em 2023, apontou que a temperatura da Terra continuava aumentando:

A temperatura da superfície global foi 1,09 [0,95 a 1,20]°C mais alta em 2011-2020 do que em 1850-1900, com aumentos maiores sobre os continentes (1,59 [1,34 a 1,83]°C) do que sobre o oceano (0,88 [0,68 a 1,01]°C). A temperatura da superfície global nas duas primeiras décadas do século 21 (2001-2020) foi 0,99 [0,84 a 1,10]°C mais alta que em 1850-1900. A temperatura da superfície global aumentou mais rapidamente desde 1970 do que comparado a qualquer outro período de 50 anos, pelo menos nos últimos 2000 anos.

Um dos grandes debates atuais em torno do inequívoco aquecimento global se dá em torno das suas causas. Assim, busca-se investigar quais são as razões para que a temperatura da superfície da Terra esteja aumentando, busca-se responder à pergunta feita por Carlos Afonso Nobre: o que de diferente está ocorrendo?

¹⁷ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012, p. 8.

¹⁸ Intergovernmental Panel on Climate Change, criado em 1988 para facilitar as avaliações integrais sobre o estado do conhecimento científico, técnico e socioeconômico sobre as mudanças climáticas, suas causas, possíveis repercussões e estratégias de respostas. Informações disponíveis em: <https://www.ipcc.ch/language-2/spanish/>. Acesso em: jun. 2024.

¹⁹ “dos doce últimos años (1995-2006); once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie de la Tierra (desde 1850)”, tradução nossa.

²⁰ IPCC. *Aquecimento Global de 1,5°C*. Relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Sumário para formuladores de Políticas. Sessão Conjunta dos Grupos I, II e III do IPCC. Incheon, República da Coreia, 2018, p. 11.

Para compreender o que está ocorrendo de diferente e quais os fatores estão contribuindo para o aquecimento global, é importante compreender o funcionamento de um fenômeno natural e imprescindível para manutenção da vida na Terra, que é o efeito estufa. Giddens aponta que, já no século XIX, os estudos sobre as origens do aquecimento global remontam às pesquisas realizadas pelo cientista francês Jean-Baptiste Jeoseph Fourier, o qual identificou que “a energia vinda do Sol chega à Terra sob a forma de luz solar; é absorvida e irradiada para o espaço como uma luz infravermelha”.²¹

No entanto, os cálculos de Fourier apontaram que, a partir da diferença entre a energia que chegava e a que saía como radiação infravermelha, a Terra deveria estar congelada. Assim, conclui que “a atmosfera agia como uma manta, conservando uma proporção de calor – e, desse modo, tornando o planeta habitável para os seres humanos, os animais e a vida vegetal”.²²

A atmosfera é composta por diversos gases, sendo que alguns deles, como o vapor d’água, o CO₂ ou o metano, presentes em pequenas quantidades, são os responsáveis pelo aprisionamento da radiação infravermelha, fenômenos este que veio a ser chamado de efeito estufa. Assim, ao responder à pergunta feita anteriormente, sobre o que tem ocorrido de diferente, Giddens aponta para a resposta que se constitui consenso entre os pesquisadores da área, “nos últimos 150 anos, mais ou menos, os gases do efeito estufa na atmosfera aumentaram progressivamente com a expansão da produção industrial”.²³

As ações humanas, em especial as observadas no período pós-Revolução Industrial, são indicadas como as mais prováveis causas do aquecimento global, uma vez que “o aumento do CO₂ observado na atmosfera é aquele resultante da queima de combustíveis fósseis, da queima das florestas”.²⁴ Em relação ao contexto no qual há esse aumento significativo de emissão dos gases do efeito estufa, Marques explica que “a partir do século XIX, as economias industriais começaram a emitir quantidades de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis”,²⁵ e esse aumento impactou a composição química da atmosfera.

Nobre explica que “o CO₂ que está aumentando na atmosfera realmente é predominantemente orgânico, uma vez que passou por fotossíntese e é um CO₂

²¹ GIDDENS, Anthony. *A política da mudança climática*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010, p. 31.

²² GIDDENS, Anthony. *A política da mudança climática*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010, p. 21.

²³ GIDDENS, Anthony. *A política da mudança climática*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010, p. 31.

²⁴ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012, p. 11.

²⁵ MARQUES, Luiz. *Capitalismo e colapso ambiental*. São Paulo: Editora da Unicamp, 2015, p. 279.

produzido pela queima realizada por atividades humanas”.²⁶ E “quanto maior for sua concentração atmosférica, maior é o efeito estufa, portanto, o aquecimento médio global”.²⁷

Outras possibilidades de causas do aumento da temperatura terrestre são apontadas pelo autor, como fatores que poderiam se constituir como elementos causadores, entre eles está o aumento da quantidade de energia solar chegando à Terra ou o aumento das emissões vulcânicas jogando maior quantidade de partículas e gases na atmosfera, porém, não são esses fenômenos que influenciam o aumento da temperatura global. Com relação à radiação solar, o autor afirma que, pelo contrário, a radiação que chegou à Terra entre os anos de 1990 e 2010, diminuiu. Já em relação às erupções vulcânicas, os aerossóis delas decorrentes, esfriam a atmosfera e não esquentam, ao contrário do que se pensa.²⁸

Assim, diante de diferentes possibilidades de explicação para o aumento da temperatura terrestre, o autor afirma que, a partir de diversas análises e medições, apesar de existirem incertezas, o acúmulo de gases do efeito estufa (GEEs) na atmosfera é “a melhor explicação para esse aumento da temperatura nos últimos 50 anos”.²⁹

As ações humanas já eram apontadas pelo IPCC (2018), como causa do aquecimento global, “estima-se que as atividades humanas tenham causado cerca de 1,0°C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais, com variação provável de 0,8°C a 1,2°C”. Em 2023, as ações humanas são tidas como causas inequívocas do aquecimento global, conforme as conclusões publicadas recentemente pelo IPCC:

As atividades humanas, principalmente através das emissões de gases do efeito estufa, inequivocamente causam o aquecimento global, com a temperatura da superfície global atingindo um valor de 1,1°C mais alto entre 2011-2020 do que no período de 1850-1900. As emissões globais de gases do efeito estufa continuaram a aumentar, com contribuições históricas e contumaz desiguais decorrentes do uso insustentável de energia, do uso da terra e da mudança no uso da terra, dos estilos de vida e dos padrões de consumo e produção entre regiões, entre países e dentro deles, e entre indivíduos.³⁰

²⁶ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012, p. 11.

²⁷ MARQUES, Luiz. *Capitalismo e colapso ambiental*. São Paulo: Editora da Unicamp, 2015, p. 280.

²⁸ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012.

²⁹ NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012, p. 14.

³⁰ IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2023. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf).

E o aumento da concentração dos Gases de Efeito Estufa (GEEs) desde 1750, “são inequivocamente causados por emissões de GEE de atividades humanas durante esse período”. A constatação do IPCC continua, ao afirmar que o aumento da temperatura da Terra, causado pelo aumento da concentração dos gases do efeito estufa provoca “mudanças generalizadas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera”.³¹

Essas mudanças generalizadas impactam em diversas dimensões da vida humana: elevação do nível do mar, extremos como ondas de calor, precipitações intensas, secas e ciclones tropicais, o aumento da probabilidade destes eventos extremos. Ainda, conforme citado pelo IPCC (2023), as mudanças climáticas causam danos substanciais e perdas irreversíveis em ecossistemas terrestres, de água doce, criosféricos e costeiros, no oceano aberto, mortalidade massiva na terra e no oceano, degelo das calotas polares.

Para além dos danos físicos, anteriormente citados, é necessário observar as questões sociais e coletivas por trás das mudanças climáticas, uma vez que “o aumento dos eventos meteorológicos e climáticos extremos expôs milhões de pessoas à insegurança alimentar aguda e reduziu a segurança hídrica”. Sendo que esses impactos adversos são maiores em regiões e comunidades “na África, Ásia, América Central e do Sul, LDCs,^[32] Pequena Ilhas e Ártico, e globalmente para os povos indígenas, pequenos produtores de alimentos e famílias de baixa renda”.³³

No meio ambiente urbano os impactos das mudanças climáticas são sentidos na “saúde humana, nos meios de subsistência e na infraestrutura essencial”. As cidades experienciam a elevação da temperatura, conhecidas como ilhas de calor, aumento do clima propício a incêndios, aumento de precipitações intensas, elevação global do nível do mar e aumento de extremos quentes.³⁴

As Ilhas de Calor Urbanas – ICUs, são consideradas como um dos principais fenômenos associados ao clima urbano, quando se diz que em uma cidade ocorre o fenômeno das Ilha de Calor Urbana, quer dizer ela está passando por uma condição microclimática “em que a temperatura de ar está mais elevada, a umidade

³¹ IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2023.

³² LDCs é o acrônimo de Least Developed Countries, que pode ser traduzido por países menos desenvolvidos. Esses países representam o segmento mais pobre e vulnerável da comunidade internacional. Para saber mais acesse: <https://www.un.org/ohrlls/content/about-us>.

³³ IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2023, p. 21.

³⁴ IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2023.

relativa do ar está mais baixa e que existe a alteração na velocidade dos ventos, regime de chuvas entre outros”.³⁵

As evidências científicas sobre as mudanças climáticas, proporcionadas pelos relatórios periódicos publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, consubstanciam um importante repositório de informações que subsidiaram e orientam a formulação de políticas públicas e influenciam os processos de debate no cenário internacional. Como foi possível observar em relação ao Direito à Cidade delineado na Nova Agenda Urbana, que evidentemente incorporou o enfrentamento às mudanças climáticas, seja pela previsão da implementação de medidas de mitigação ou de adaptação a elas.

Considerando que o reconhecimento da necessidade de mitigação e/ou adaptação às mudanças climáticas perpassam por estratégias de redução da emissão de gases do efeito estufa, este estudo dará destaque, no próximo item, ao aspecto relacionada às adaptações às mudanças climáticas no espaço urbano, em especial a diretriz expressa na Nova Agenda Urbana, relacionada ao desenvolvimento de soluções inspiradas na natureza.

4 Planejamento urbano-territorial municipal e as Soluções Baseadas na Natureza

A intensificação das chuvas, os alagamentos recorrentes e as secas mais intensas, em determinadas regiões do mundo e do Brasil, passaram a ser percebidos como resultado de uma relação inadequada entre cidade e meio ambiente. Essa inadequação fez com que as cidades passassem a ser um significativo espaço de debate sobre as necessidades de adaptação às mudanças climáticas, haja vista a cidade ser o *locus* de residência da maior parte da população.

O último evento climático extremo e devastador do Brasil, aconteceu em maio de 2024, no Estado do Rio Grande do Sul, e afetou 478 (quatrocentos e setenta e oito), dos 497 (quatrocentos e noventa e sete) municípios que integram o Estado.³⁶ No entanto, não é possível afirmar que se trata de um único evento extremo pontual e isolado, pelo contrário.

O Brasil, dada suas características continentais, convive com uma variedade de eventos climáticos extremos. Entre os anos de 2014 e 2018, podem ser destacados: as secas no Nordeste que estão se estendendo às regiões Centro-Oeste e Sudeste, “segundo o relatório de conjuntura dos recursos hídricos da Agência

³⁵ ROMERO, Marta Adriana Bustos; BAPTISTA, Gustavo Macedo de Mello; LIMA, Erondina Azevedo; WERNECK, Daniela Rocha; VIANNA, Elen; SALES, Gustavo de Luna. *Mudanças climáticas e ilhas de calor urbanas*. Brasília: ETB – Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2019, p. 13.

³⁶ INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Evento extremo no Rio Grande do Sul entre final de abril e início de maio de 2024*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024.

Nacional das Águas, 48 milhões de brasileiros foram afetados por secas duradouras ou estiagens passageiras entre 2013 e 2016”.³⁷

As enchentes ocorridas nos últimos anos, são apontadas como causadoras de “muitas perdas de vida, além de consideráveis perdas econômicas e danos materiais e patrimoniais”.³⁸ O evento climático extremo ocorrido no Estado do Rio Grande do Sul confirma essas perdas, uma vez que o Estado estima que “serão necessários, ao menos, R\$19 bilhões para executar o plano de reconstrução do Estado”,³⁹ em que pese fontes não oficiais apontarem uma estimativa de R\$200 bilhões para a reconstrução do Estado após as enchentes.⁴⁰

Os impactos diretos e indiretos das enchentes experimentadas pelo Estado do Rio Grande do Sul, impõe profundos desafios ao Poder Público Municipal, Estadual e Federal, pois incluem a reconstrução em diversos setores, saúde, infraestrutura, educação e agricultura, que passaram por danos significativos que exigem respostas multidisciplinares e integradas. A reconstrução segura das cidades devastadas perpassa, necessariamente, pela reavaliação das áreas urbanas ocupadas, considerando as áreas inundadas pelos recentes eventos.

No exemplo citado acima, para que se garanta o direito à cidade e se reconstrua cidades que sejam justas, saudáveis e seguras, é imprescindível que as mudanças climáticas e os possíveis e prováveis eventos extremos relacionados sejam levados em consideração no seu processo de planejamento.

Além das enchentes urbanas, o Brasil enfrenta inundações costeiras nas cidades de Salvador, no estado da Bahia, Santos, no estado de São Paulo e em cidades da Foz do Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina (BRASIL, 2021). Além da necessidade de especial atenção às regiões com ecossistemas frágeis, como “topos de morros, encostas e escarpas de serras; nascentes de cursos d’água; margens de cursos d’água e leitos inundáveis, lagoas e lagunas; áreas de recarga de aquíferos; mangues; restingas; e áreas suscetíveis à desertificação”, bem como “ilhas marítimas, nível do mar em regiões costeiras e processos de desertificação”.⁴¹

³⁷ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 40.

³⁸ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 40.

³⁹ Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/governo-calcula-que-serao-necessarios-r-19-bilhoes-para-reconstruir-o-estado#:~:text=Governo%20calcula%20que%20ser%C3%A3o%20necess%C3%A1rios%20R%24%2019%20bilh%C3%B5es%20para%20reconstruir%20o%20Estado,Publica%C3%A7%C3%A3o%3A%2009%2F05&text=0%20governador%20Eduardo%20Leite%20anunciou,plano%20de%20reconstru%C3%A7%C3%A3o%20do%20Estado>.

⁴⁰ Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/blogs/caio-junqueira/economia/rs-calcula-em-r-200-bilhoes-custo-de-reconstrucao-apos-enchentes-dizem-fontes/>.

⁴¹ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 32.

O ano de 2024 representou um marco em relação às secas, no estado do Amazonas, ela foi considerada a pior de todos os tempos, atingindo recordes negativos. Na região do Baixo Solimões em Manacapuru, o rio atingiu o nível mais baixo já registrado com 2,90 metros, 21 centímetros abaixo da menor marca anterior, no ano de 2023, na qual o rio atingiu a marca de 3,11 metros. Já a região do Alto Solimões, também registrou a menor marca registrada, com -2,30 metros em outubro de 2024. Já o Rio Amazonas enfrenta, pelo segundo ano seguido, uma seca histórica, atingindo aproximadamente 747 mil pessoas em todo o Estado.⁴²

As queimadas também representaram um desafio no ano de 2024; os dados do Programa Queimadas, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, o colocam com a maior quantidade de focos de queimada da última década.⁴³ Destaca-se, em especial, o mês de setembro, no qual houve um aumento de 311% no registro de focos, passando da média de 18 mil em 2013, para 75 mil em 2024. O aumento, no entanto, não foi localizado, e sim registrado em todas as regiões do país, sendo que o Centro-Oeste se destaca, com três unidades com mais aumento: Mato Grosso do Sul, com 601% e 11.990 focos em 2024; Distrito Federal com 269% e 318 focos e Mato Grosso com 217%, com 45 mil focos.⁴⁴

Essas situações recentes, se conectam a tendências de alterações climáticas já identificadas. Ao se observar esses padrões de alterações climáticas no Brasil, no período de 1980 e 2018, é possível apontar uma tendência de aumento em relação às temperaturas mínimas e máximas, conforme os dados apresentados na Quarta Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC:

Da ordem de 0,5°C por década em praticamente todas as regiões do país e em todas as estações do ano, com destaque para a porção central (Mato Grosso, Tocantins, Goiás e oeste dos Estados da Bahia, Minas Gerais e São Paulo) e região Norte durante as estações de inverno e primavera, onde os incrementos são de até 1,0°C. Tendência de resfriamento de até 0,5°C/década é observada, de forma mais pontual, principalmente na faixa do Nordeste e no extremo Sul do Brasil.⁴⁵

⁴² AGÊNCIA BRASIL. *Amazonas enfrenta seca extrema pelo segundo ano consecutivo*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2024-10/amazona-enfrenta-seca-extrema-pelo-segundo-ano-consecutivo>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁴³ AGÊNCIA BRASIL. *Registro de queimadas em setembro é 30% maior que a média do mês*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2024-09/registro-de-queimadas-em-setembro-e-30-maior-que-media-do-mes>. Acesso em: 14 jan. 2025

⁴⁴ AGÊNCIA BRASIL. *Registro de queimadas em setembro é 30% maior que a média do mês*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2024-09/registro-de-queimadas-em-setembro-e-30-maior-que-media-do-mes>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁴⁵ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 190.

No mesmo período, o número de dias com temperatura máxima extrema também aumentou:

o incremento é de 30% por década em praticamente todo o país, com destaque para áreas da porção central, regiões Norte e norte do Nordeste, por apresentar aumentos expressivos em todas as escalas temporais, principalmente durante as estações de inverno (junho/julho/agosto – JJA) e primavera (setembro/outubro/novembro – SON), nas quais a tendência de aumento chega a ser superior a 90%.⁴⁶

Em 2023, “o Brasil enfrentou fortes ondas de calor, compondo na história recente um aumento significativo na frequência, duração e intensidade desses eventos”.⁴⁷ A cidade do Rio de Janeiro, chegou a enfrentar um calor extremo, ao registrar sensação térmica recorde de 58,5°C, temperatura esta que se configurou como a mais alta desde o início do monitoramento de temperatura municipal.⁴⁸

Em relação às precipitações, a variabilidade espacial é maior, mas é possível perceber um “aumento da precipitação anual, principalmente no extremo norte da região Norte, centro-leste do Nordeste e região Sul do país”.⁴⁹ Os estudos e as avaliações sobre o clima no Brasil, apontam que “o clima do Brasil está mudando, em particular, a frequência de eventos extremos de precipitação, que estão correndo com maior intensidade”, bem como a “a variabilidade das temperaturas e precipitação aparenta também estar sofrendo alterações importantes”.⁵⁰

Apesar da heterogeneidade socioeconômica e biofísica existente no território brasileiro, os impactos das mudanças climáticas podem ser observados em diferentes dimensões, relacionadas à segurança hídrica, energética, alimentar e socioambiental nos diferentes biomas existentes. Em relação às cidades, a alta

⁴⁶ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 190.

⁴⁷ AGÊNCIA BRASIL. *Calor aumenta e Rio registra sensação recorde de 58,5ª de manhã*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/calor-aumenta-e-rio-registra-sensacao-recorde-de-585dego-de-manha#:~:text=Geral,Calor%20aumenta%20e%20Rio%20registra%20sensa%C3%A7%C3%A3o%20recorde%20de,5%C2%B0C%20de%20manh%C3%A3&text=0%20Rio%20de%20Janeiro%20registrou,na%20zona%20oeste%20da%20cidade>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁴⁸ AGÊNCIA BRASIL. *Calor aumenta e Rio registra sensação recorde de 58,5ª de manhã*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/calor-aumenta-e-rio-registra-sensacao-recorde-de-585dego-de-manha#:~:text=Geral,Calor%20aumenta%20e%20Rio%20registra%20sensa%C3%A7%C3%A3o%20recorde%20de,5%C2%B0C%20de%20manh%C3%A3&text=0%20Rio%20de%20Janeiro%20registrou,na%20zona%20oeste%20da%20cidade>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁴⁹ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 190.

⁵⁰ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 192.

urbanização e precariedade de cobertura vegetal promovem a formação de ilhas de calor e prejudicam os ecossistemas de regulação climática.⁵¹

Com bases nos dados disponibilizados pelo INMET, “em 2019, grandes capitais brasileiras apresentaram aumento expressivo nas temperaturas médias, com ocorrências de ondas de calor, a exemplo da cidade do Rio de Janeiro, cuja temperatura média no verão ultrapassou 39°C, com elevada sensação térmica”.⁵² É neste cenário que se insere o debate sobre a necessidade da construção de cidades que sejam ambientalmente adequadas e climaticamente adaptadas.

Como visto, em razão das alterações climáticas que estão ocorrendo, as inundações, alagamentos, deslizamentos, secas e ondas de calor são cada vez mais frequentes e intensas.⁵³ Considerando que grande parte da população, no Brasil e no mundo, vive nas cidades, é imprescindível que o espaço urbano se adapte aos impactos negativos decorrentes das mudanças climáticas.

Assim, o conceito de Soluções Baseadas na Natureza – SBN foi pensado como um importante instrumento para que as cidades se adaptassem. Esse conceito foi desenvolvido no contexto urbano europeu e é definido como um conjunto de estratégias que buscam o enfrentamento às mudanças climáticas, “que, de alguma forma, se inspiraram, copiaram ou tomaram como base processos naturais para gerar benefícios sociais, ambientais e econômicos para a sociedade”.⁵⁴

Conforme definem Fraga e Sayago, as Soluções Baseadas na Natureza:

Representam iniciativas como áreas verdes urbanas, jardins de chuva, alagados construídos, telhados verdes e agricultura urbana, abordando diversas maneiras em que os serviços ecossistêmicos podem ser geridos e restaurados de forma a reduzir a vulnerabilidade urbana frente a eventos extremos.⁵⁵

⁵¹ BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021.

⁵² BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021, p. 209.

⁵³ EVERS, Henrique; INACAU, Bruno; CACCIA, Lara; CORRÊA, Fernando. *Soluções baseadas na natureza para adaptação em cidades: o que são e por que implementá-las*, 2022, p. 1 Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las#:~:text=Inunda%C3%A7%C3%B5es%2C%20alagamentos%2C%20deslizamentos%2C%20secas,%C3%A1reas%20e%20popula%C3%A7%C3%B5es%20mais%20vulner%C3%A1veis>.

⁵⁴ FRAGA, Raiza Gomes; SAYAGO, Doris Aleida Villamizar. Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. In: *Parcerias Estratégicas/Centro de Gestão e Estratégicos*. Edição Especial. Vol. 25, nº 50, Brasília: CGEE, junho de 2020, p. 68.

⁵⁵ FRAGA, Raiza Gomes; SAYAGO, Doris Aleida Villamizar. Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. In: *Parcerias Estratégicas/Centro de Gestão e Estratégicos*. Edição Especial. Vol. 25, nº 50, Brasília: CGEE, junho de 2020, p. 68.

A União Internacional para Conservação da Natureza – UICN, define as Soluções Baseadas na Natureza como estratégias fundadas na ciência e com um enfoque ecossistêmico, assim elas se configuram como:

Ações para proteger, conservar, restaurar, utilizar e gerenciar de maneira sustentável os ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, naturais ou modificados que abordam os desafios sociais, econômicos e ambientais de maneira efetiva e adaptativa, ao mesmo tempo em que, proporciona bem-estar humano e serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios para a biodiversidade.⁵⁶

As duas definições acima constituem as duas principais correntes conceituais sobre as Soluções Baseadas na Natureza – SBN, a primeira desenvolvida no âmbito da União Europeia e a segunda no âmbito da União Internacional para a Conservação da Natureza, e ambas apontam que as SBN podem ser utilizadas como mecanismos de intervenção de adaptação e mitigação frente às mudanças climáticas.⁵⁷

Como se observa, ambas as definições podem ser compreendidas como um grande conceito geral que engloba enfoques distintos que “utilizan los ecosistemas para abordar desafíos sociales, como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica, el riesgo de desastres, la salud humana y el desarrollo social e económico”.⁵⁸

Enquanto conceito guarda-chuva ele pode englobar “áreas verdes urbanas, jardins de chuvas, alagados construídos, telhados verdes e agricultura urbana”,⁵⁹ além de “arborização urbana; manutenção de planícies aluviais e traçados fluviais originais; sistema de áreas verdes vinculados a paisagens com água; infraestrutura verde e azul”.⁶⁰ Ou seja, uma série de possibilidades em que os serviços ecossistêmicos⁶¹ podem ser utilizados para reduzir as vulnerabilidades urbanas frente aos impactos negativos das mudanças climáticas.

⁵⁶ MARTINEZ, G.; DRION, B.; GLADSTONE, J.; VIDAL, A. *Soluciones basadas em la naturaleza para metas climáticas corporativas*. Opiniones sobre el uso corporativo de soluciones basadas en la naturaleza para alcanzar metas de cero emisiones netas. Gland, Suiza: UICN, 2024, p. 3.

⁵⁷ FRAGA, Raiza Gomes; SAYAGO, Doris Aleida Villamizar. Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. In: *Parcerias Estratégicas/ Centro de Gestão e Estratégicos*. Edição Especial. Vol. 25, nº 50, Brasília: CGEE, junho de 2020.

⁵⁸ “utilizam os ecossistemas para enfrentar desafios sociais, como as mudanças climáticas, a segurança alimentar e hídrica, o risco de desastres, a saúde humana e o desenvolvimento social e econômico” (tradução nossa. MARTINEZ, G.; DRION, B.; GLADSTONE, J.; VIDAL, A. *Soluciones basadas em la naturaleza para metas climáticas corporativas*. Opiniones sobre el uso corporativo de soluciones basadas en la naturaleza para alcanzar metas de cero emisiones netas. Gland, Suiza: UICN, 2024, p. 5).

⁵⁹ FRAGA, Raiza Gomes; SAYAGO, Doris Aleida Villamizar. Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. In: *Parcerias Estratégicas/ Centro de Gestão e Estratégicos*. Edição Especial. Vol. 25, nº 50, Brasília: CGEE, junho de 2020, p. 68.

⁶⁰ DEVECCHI, Alejandra Maria; CHIRMICI, Alyne Cetrangolo; SMONETTI, Cristina; CORRÊA, Thiago Bezerra. *Desenhando cidades com Soluções Baseadas na Natureza*. Parceria Estratégica. V. 25, n. 50, Brasília, jan.-jun. 2020, p. 218.

⁶¹ Os serviços ecossistêmicos são definidos por Andrade e Romeiro (2009, p. 11), como “os benefícios tangíveis (fluxos de recursos, como madeira e alimentos, por exemplo) e intangíveis (amenidades como beleza cênica e regulação do clima) provenientes do capital natural”.

Para Maes e Jacobs⁶² as Soluções Baseadas na Natureza possibilitam que se observe a natureza de outra forma, deixando de compreendê-la como mera mercadoria capaz de aliviar temporariamente uma crise econômica, para observá-la como inspiração para soluções mais sistêmicas.

São diversos os exemplos de estratégias que podem ser consideradas como SBNs, como: telhados verdes, jardins de chuva, agricultura urbana, parques lineares, parques alagáveis, restauração da vegetação nativa em morros e áreas costeiras, corredores ecológicos/verdes. Em Belo Horizonte, a prefeitura está investindo na implementação de 60 jardins de chuva, como mecanismo de prevenção de inundações e alagamentos, na região da bacia dos Córregos do Nado e do Vilarinho.⁶³

Em Curitiba, é possível destacar a implementação de parques alagáveis como SBNs, uma vez que são utilizados como estratégia de contenção e drenagem da água das chuvas, como por exemplo o Parque Barigui, que diante de fortes chuvas, tem seu lago inundado e cumpre com a sua função de evitar que as águas alcancem áreas residenciais. Cumprem a mesma função os lagos dos parques São Lourenço, Bacacheri, Tingui e Atuba. Conforme aponta a prefeitura da cidade (2023), “todos os parques da cidade foram implantados em áreas estratégicas para evitar enchentes nas regiões onde estão”.⁶⁴

Além dos exemplos nacionais, é possível citar o caso da cidade de Medellín, na Colômbia, que implementou uma série de corredores verdes e a partir de estudos realizados identificou que a melhora na sensação térmica das casas próximas aos corredores verdes, com diminuição notória de temperatura de até 3°C, além da redução dos custos energéticos anuais para a cidade.⁶⁵

Considerando que a relação humana com a natureza no espaço urbano é historicamente negligenciada, os eventos climáticos extremos estão cada vez mais frequentes nos últimos anos, o conceito tem ganhado cada vez mais espaço, ainda que o valor da natureza seja percebido de forma limitada, “a partir dos prejuízos econômicos gerados após eventos extremos”.⁶⁶

⁶² MAES, Joachim; JACOBS, Sander. Nature-Based Solutions for Europe’s Sustainable Development. *Conservation Letters*. v. 10, n. 1, 2017.

⁶³ Para maiores informações acessar: <https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/informes-tecnicos/pbh-investe-na-implantacao-de-jardins-de-chuva-para-prevenir-inundacoes-e-alagamentos>.

⁶⁴ PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. *Em áreas estratégicas, parques alagáveis de Curitiba servem para conter e drenar águas das chuvas*. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/em-areas-estrategicas-parques-alagaveis-de-curitiba-servem-para-conter-e-drenar-aguas-das-chuvas/70983>. Acesso em: 14 de jan. 2025.

⁶⁵ SIERRA, Andrea Londoño; CAPARROSO, Valentina Salazar. *Benefícios de los corredores verdes en el confort térmico de las unidades de vivienda en Medellín y Envigado*. Trabajo de grado. Universidad EIA – Ingeniería Civil, Envigado, 2022.

⁶⁶ FRAGA, Raiza Gomes; SAYAGO, Doris Aleida Villamizar. Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. In: *Parcerias Estratégicas/Centro de Gestão e Estratégicos*. Edição Especial. Vol. 25, nº 50, Brasília: CGEE, junho de 2020, p. 68.

Neste cenário, destaca-se o papel das políticas públicas municipais, no processo de desenvolvimento urbano, uma vez que é de responsabilidade da municipalidade ordenar o desenvolvimento das cidades com objetivo de cumprir sua função social e a garantia do bem-estar dos seus habitantes, conforme texto constitucional. E, neste aspecto, a funcionalização das cidades perpassa pelo seu preparo e adaptação adequada aos impactos negativos das mudanças climáticas apontadas anteriormente.

A Constituição Federal de 1988, atribui ao Poder Público Municipal a responsabilidade pela elaboração da política de desenvolvimento urbano, que tem como instrumento básico o Plano Diretor Municipal.⁶⁷ Ao disciplinar o capítulo constitucional da política urbana, o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257 de 2001, determina que a política urbana objetive o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, além de positivar o direito à cidades sustentáveis.⁶⁸

Nestes termos, verifica-se que, ao vincular o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana à sustentabilidade urbana, o sistema jurídico brasileiro entrelaça o planejamento urbano às questões ambientais, compreendidas como essenciais para manutenção da vida digna,⁶⁹ princípio este constitucionalmente previsto e fundamento do Estado Brasileiro.⁷⁰

Assim, destacam-se os Planos Diretores Municipais, legislações que se constituem no âmbito municipal como o instrumento básico de política de desenvolvimento e de expansão urbana, e as demais legislações complementares, a exemplo: lei de parcelamento do solo, código ambiental municipal, lei de uso e ocupação do solo, que devem refletir as preocupações em regular o solo urbano no sentido de concretizar cidades ambientalmente sustentáveis e climaticamente adaptadas.

No mesmo sentido são as análises realizadas por Espíndola e Ribeiro, que afirmam que os planos diretores, enquanto “instrumentos técnicos-jurídicos para a definição do desenvolvimento municipal e a ordenação territorial urbana, são

⁶⁷ Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. §1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

⁶⁸ Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; [...].

⁶⁹ Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

⁷⁰ Art. 1º A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos: [...] III – a dignidade da pessoa humana; [...].

fundamentais para a resiliência e adaptação à mudança climática”,⁷¹ devendo o compromisso com as adaptações ser prioridades, tanto para a gestão quanto para o planejamento urbano.

O campo de reflexão sobre as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no Brasil, no espaço urbano, é um campo em amplo processo de expansão. Sathler afirma que na década de 2000 as preocupações com as questões relacionadas a aquecimento global concentravam-se em tentativas de mitigá-lo, “era praticamente pecado falar em adaptação urbana no início dos anos 2000”,⁷² sendo que apenas na última década houve a inclusão da temática da adaptação nas políticas públicas e no planejamento das cidades.

É urgente que a municipalidade assuma a responsabilidade pelo desenvolvimento de políticas públicas urbanas voltadas à adaptação às mudanças climáticas. Em um estudo realizado por Espíndola e Ribeiro, foram estudados os Planos Diretores das capitais brasileiras, aprovados após a instituição do Acordo de Paris (2015), do qual o Brasil é signatário, para identificar quais planos continham questões relacionadas às mudanças climáticas e medidas de adaptação.⁷³

No período de realização do estudo, das 27 (vinte e sete) capitais estudadas, todas possuíam Planos Diretores, mas apenas 6 (seis) tinham atualizado seus planos diretores após 2015. Excepcionalmente, apenas o Plano Diretor de Palmas, Lei Complementar nº 400 de 2018, apresentava as medidas de mitigação e adaptação logo em seus objetivos,⁷⁴ além de dedicar um capítulo inteiro ao meio ambiente e às mudanças climáticas.

É possível observar que o Plano Diretor de Palmas, dedica todo o Título IV ao Meio Ambiente e às Mudanças Climáticas, apontando como uma de suas diretrizes a necessidade de “integrar as estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas com outras políticas públicas”, tanto em âmbito municipal, estadual e federal, além de buscar a minimização de ocorrências das ilhas de calor e da impermeabilização do solo.⁷⁵

⁷¹ ESPÍNDOLA, Isabela Battistello; RIBEIRO, Wagner Costa. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cad. Metrópole*, São Paulo, v. 22, n. 48, p. 365-395, maio/ago. 2020, p. 368.

⁷² SATHER, Douglas. Cidades e Mudanças Climáticas (C3 studies): um novo campo interdisciplinar de pesquisa no Brasil. *Sustentabilidade em Debate*. Brasília, v. 6, n. 2, p. 276-279, 2015, p. 276.

⁷³ ESPÍNDOLA, Isabela Battistello; RIBEIRO, Wagner Costa. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cad. Metrópole*, São Paulo, v. 22, n. 48, p. 365-395, maio/ago. 2020.

⁷⁴ Art. 5º Constituem princípios deste Plano Diretor: (...) VIII - a adaptação e a mitigação dos impactos relacionados às mudanças climáticas do Município, perpassando transversalmente os temas abrangidos nesta Lei Complementar; [...].

⁷⁵ Art. 93 São diretrizes para preservação e proteção do meio ambiente e para a mitigação e adaptação aos impactos das mudanças climáticas: I - integrar as estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas com outras políticas públicas municipais, estaduais e federais, em especial as de meio ambiente, ordenamento urbano, competitividade econômica, transporte, energia, saúde, saneamento, indústria, agropecuária e atividades florestais; [...].

Também é possível visualizar a importância do planejamento urbano municipal voltado às adaptações às mudanças climáticas uma vez que há a previsão da reestruturação do mosaico urbano, a fim de “conectar áreas especialmente protegidas e remanescentes de florestas” com “Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental e demais fragmentos vegetados e permeáveis da zona urbana”.⁷⁶

Destaca-se, ainda, previsão de implementação de um Sistema Municipal de Infraestrutura Verde (SisMIV), art. 93, inciso VI, que tem como objetivo:

propiciar maior capacidade de adaptação aos ecossistemas urbanos e rurais para enfrentar as mudanças climáticas e para a manutenção e recuperação dos serviços ambientais, além de contribuir como elemento de conforto ambiental, desenvolvimento econômico, qualificação urbanística, produção agrícola de baixo impacto e atividade turística.⁷⁷

O referido sistema, está disciplinado no Plano Diretor de Palmas, entre os artigos 94 e 99 e é composto por áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Reserva Legal, Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental (AERIAS), Unidades de Conservação e Faixas Verdes adjacentes às Áreas de Preservação Permanente de cursos d’água (art. 97). Sua implementação busca a identificação, classificação, preservação, recuperação e conexão entre as áreas de interesse ambiental do município (art. 95).

Observa-se no texto legal a identificação de que o planejamento urbano proposto está baseado em uma infraestrutura verde com vistas ao enfrentamento dos efeitos adversos das mudanças climáticas, conforme é possível observar na definição legal de infraestrutura verde adotada pela municipalidade:

redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados preferencialmente arborizados, podendo incluir espaços públicos ou privados, na área urbana ou rural, na escala de planejamento urbano e regional, interconectados de forma a reestruturar o mosaico da paisagem, a fim de manter ou restabelecer os processos naturais e serviços ecossistêmicos que asseguram a qualidade de vida e propiciar maior capacidade de adaptação aos ecossistemas urbanos e rurais para enfrentar as mudanças climáticas.⁷⁸

⁷⁶ Art. 93 [...] V – reestruturar o mosaico da paisagem do Município de forma a conectar as áreas especialmente protegidas e remanescentes florestais da zona rural com as Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental e demais fragmentos vegetados e permeáveis da zona urbana por meio de corredores verdes, de forma a compor a Infraestrutura Verde do Município; [...].

⁷⁷ PALMAS. *Lei complementar nº 400, de 2 de abril de 2018*. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Palmas. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/to/p/palmas/lei-complementar/2018/40/400/lei-complementar-n-400-2018-plano-diretor-participativo-do-municipio-de-palmas-to>. Acesso em: 14 jun. 2025.

⁷⁸ PALMAS. *Lei complementar nº 400, de 2 de abril de 2018*. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/to/p/palmas/lei-complementar/2018/40/400/lei-complementar-n-400-2018>. Acesso em: 14 jun. 2025.

Além das medidas citadas acima, ainda é possível identificar medidas gerais de preservação e conservação do meio ambiente e, medidas ligadas à utilização de sistemas de drenagens sustentável em áreas urbanas, com o intuito de recuperar e ampliar “a capacidade de retenção, absorção e infiltração de águas pluviais no solo, como parte das ações de otimização da infraestrutura verde”.⁷⁹ Por fim, destaca-se, também, a implementação do Plano de Arborização Urbana, como um instrumento de planejamento e desenvolvimento urbano sustentável.⁸⁰

Em relação aos demais planos diretores estudados, Espíndola e Ribeiro concluem que “existe uma falta de integração e incorporação do tema das mudanças climáticas por diversos órgãos municipais para o enfrentamento da questão”, além de verificar que os planos diretores municipais analisados, “não são orientados para a minimização dos efeitos e para a adaptação à mudança climática”.⁸¹

A partir dos dados apresentados destaca-se a importância da discussão sobre a regulação do solo urbano e o desenvolvimento de políticas públicas municipais orientadas no sentido de adaptar as cidades às mudanças climáticas, sendo as soluções baseadas na natureza interessantes estratégias urbanas de adaptação, que podem ser previstas na legislação urbana municipal, apesar delas não serem diretamente utilizadas, conforme se observou.

O Plano Diretor Municipal se configura como o principal instrumento de planejamento e gestão municipal a ser utilizado para adaptação e mitigação urbana aos impactos negativos das mudanças climáticas e a construção de cidades justas, seguras, resilientes e ambientalmente sustentáveis, um exemplo da possibilidade do Plano Diretor regular o uso do solo urbano, de forma a implementar medidas para o enfrentamento aos efeitos adversos das mudanças climáticas, é o Plano Diretor de Palmas, que introduz de forma geral, as principais diretrizes para o planejamento urbano com base em uma infraestrutura verde, que em várias medidas se conectam por meios das estratégias, com as soluções baseadas na natureza.

Sem planejamento urbano que seja feito a partir da leitura das mudanças climáticas não existe Direito à Cidade, todo o processo de desenvolvimento do espaço urbano deve ser realizado sob a lente das necessidades de adaptação às mudanças climáticas. Cidades construídas à revelia das chuvas intensas, enchentes, ondas de calor, secas severas, expondo seus habitantes às vulnerabilidades urbanas climáticas não são ambientes que proporcionam o pleno desenvolvimento do ser humano.

⁷⁹ Art. 93 [...] XIII – incentivar a adoção dos sistemas de drenagem sustentável em área urbana em complemento à drenagem artificial, recuperando e ampliando a capacidade de retenção, absorção e infiltração de águas pluviais no solo, como parte das ações de otimização da infraestrutura verde; [...].

⁸⁰ Art. 93 [...] XIV – implementar o Plano de Arborização Urbana de Palmas como instrumento do planejamento e desenvolvimento urbano sustentável, detalhando suas diretrizes e proposições, a ser aprovado por lei específica.

⁸¹ ESPÍNDOLA, Isabela Battistello; RIBEIRO, Wagner Costa. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cad. Metrópole*, São Paulo, v. 22, n. 48, p. 365-395, maio/ago. 2020, p. 389.

5 Considerações finais

O processo de urbanização da sociedade contemporânea impõe desafios a serem superados em diferentes dimensões. Assim, as problemáticas urbanas conquistam cada vez mais espaço e o Direito à Cidade, a partir da Nova Agenda Urbana, se impõe como um direito humano fundamental a ser efetivado. Alcançando distintas camadas de desigualdades e opressões sociais, a sustentabilidade ambiental e adaptação às mudanças climáticas são dimensões atuais incorporadas ao conceito de Direito à Cidade.

Nesse aspecto, a definição de cidade proposta a partir da Conferência Habitat III, leva em consideração os dados produzidos cientificamente a respeito das alterações do clima vivenciadas nas últimas décadas. As cidades e os seus habitantes passam a conviver constantemente com altas temperaturas, secas intensas, chuvas volumosas, inundações, enchentes, ilhas de calor, entre outros impactos negativos, que se intensificam e passam a ser mais recorrentes, graças às mudanças climáticas.

A constatação de que o clima está mudando e as mudanças climáticas impactam, na maioria das vezes, de forma prejudicial os habitantes das cidades, passa a ser um elemento importante na construção de uma urbanidade que assegure qualidade e dignidade de vida, materializando o ideal de cidade segura e justa para todos e todas.

Evidente, portanto, que estratégias que buscam a implementação no meio ambiente urbano de mecanismos para o enfrentamento às mudanças climáticas, seja na esfera da mitigação da emissão dos gases de efeito estufa ou na adaptação dos espaços urbanos aos efeitos das mudanças climáticas, se tornam fundamentais. Neste contexto, destaca-se o protagonismo do planejamento urbano municipal e das legislações urbanas municipais no sentido de regular o crescimento das cidades, de forma introduzirem medidas de regulação do uso do solo urbano voltadas a mitigar e a se adaptarem às mudanças climáticas.

As Soluções Baseadas na Natureza – SBN permitem a implementação de diferentes mecanismos urbanos inspirados em mecanismos naturais, como: telhados verdes, corredores verdes, jardins de chuvas, planícies alagáveis, áreas de sistemas verdes vinculados a paisagens com água, infraestruturas verdes que permitem que o ambiente urbano esteja adaptados às mudanças climáticas, sendo capazes de amenizar o calor intenso, absorver as chuvas intensas, evitar inundações, alagamentos e reter a água para tempos de escassez.

O Plano Diretor de Palmas, por exemplo, apesar de não indicar a expressão Soluções Baseadas na Natureza (SbN), adota diretrizes que incluem medidas específicas para o desenvolvimento urbano voltado à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, como: reestruturação do mosaico urbano reconectando áreas

verdes, arborização urbana para o enfrentamento das ilhas de calor, incentivo e adoção de sistemas de drenagem urbana sustentável que objetivam a melhoria do processo de permeabilidade do solo para prevenção de enchentes e alagamentos.

Assim, evidencia-se que a concretização do Direito à Cidade perpassa necessariamente pelo planejamento urbano municipal, a partir da perspectiva das mudanças climáticas e da introdução de medidas de regulação do uso do solo urbano que tenham esta finalidade. O desenvolvimento urbano que não leve em consideração os impactos que as mudanças climáticas causam na vida do cidadão, não efetiva o direito à cidade, não promove um meio ambiente urbano justo, saudável e adequado. As Soluções Baseadas na Natureza podem ser importantes instrumentos a serem inseridos nas políticas públicas urbanas, como os Planos Diretores, para construção de cidades que sejam ambientalmente sustentáveis e climaticamente adaptadas.

The centrality of municipal plans and nature-based solutions in addressing climate change

Abstract: The intense process of urbanization means that contemporary cities constitute an important space for reflection on climate change, both because they suffer from the negative consequences and because they contribute to its intensification. Recent scientific data indicates that human actions are the most likely causes of climate change. This study seeks to question the relationship between the Right to the City, based on its legal dimension, provided for in the New Urban Agenda (2016), Nature-Based Solutions – SBN and the role of Municipal Public Power as land regulation instrument in the municipality, in order to establish possible urban paradigms for mitigating or adapting to climate change. Using the deductive method and through a literature review on the proposed themes, it is possible to conclude that municipal Master Plans are the urban-legal instruments responsible for regulating urban land at the municipal level and that, therefore, they must be developed in order to provide strategies capable of guiding urban growth guided by the negative impacts of climate change and introducing nature-based strategies, creating environmentally sustainable and climatically adapted cities.

Keywords: Climate Changes. Local Legislation. Master Plan. Centrality. NbS – Nature-based Solution.

Referências

AGÊNCIA BRASIL. *Amazonas enfrenta seca extrema pelo segundo ano consecutivo*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2024-10/amazona-enfrenta-seca-extrema-pelo-segundo-ano-consecutivo>. Acesso em: 14 jan. 2025.

AGÊNCIA BRASIL. *Calor aumenta e Rio registra sensação recorde de 58,5º de manhã*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/calor-aumenta-e-rio-registra-sensacao-recorde-de-585degc-de-manha#:~:text=Geral-,Calor%20aumenta%20e%20Rio%20registra%20sensa%C3%A7%C3%A3o%20recorde%20de,5%C2%BC%20de%20manh%C3%A3&text=O%20Rio%20de%20Janeiro%20registrou,na%20zona%20oeste%20da%20cidade>. Acesso em: 14 jan. 2025.

AGÊNCIA BRASIL. *Registro de queimadas em setembro é 30% maior que a média do mês*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2024-09/registro-de-queimadas-em-setembro-e-30-maior-que-media-do-mes>. Acesso em: 14 jan. 2025.

ALFONSIN, Betânia de Moraes; SALTZ, Alexandre; VIVAN FILHO, Gerson Tadeu Astolfi; FACCENDA, Guilherme; FERNANDEZ, Daniel; MULLER, Renata. Das ruas de Paris à Quito: o Direito à Cidade na Nova Agenda Urbana – Habitat III. *Revista de Direito à Cidade*. Vol. 09, nº 03, 2017.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. *Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico*: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”. Texto para discussão. IE/ UNICAMP, n. 5, maio 2009.

BLANCO WELLS, Gustavo. Abriendo la caja negra del cambio climático: claves para comprender su trayectoria política em América Latina. In: LAMPIS, Andrea. *Cambio ambiental global, Estado y valor público*: la cuestión socio-ecológica en América Latina, entre Justicia Ambiental y “Legítima depredación”. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2016.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 14 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. *Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021.

CARTA MUNDIAL DO DIREITO À CIDADE. *Fórum Social das Américas – Quito – Julho 2004; Fórum Mundial Urbano – Barcelona – Setembro de 2004; V Fórum Social Mundial – Porto Alegre – Janeiro 2005*. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdm.unb.br/bitstream/10483/5130/6/2012_LeonardoVillaresdeAlmeidaAffonso.pdf. Acesso em: jul. 2024.

DEVECCHI, Alejandra Maria; CHIRMICI, Alyne Cetrangolo; SMONETTI, Cristina; CORRÊA, Thiago Bezerra. Desenhando cidades com Soluções Baseadas na Natureza. *Parceria Estratégica*. V. 25, n. 50, Brasília, jan.-jun. 2020.

ESPÍNDOLA, Isabela Battistello; RIBEIRO, Wagner Costa. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cad. Metrópole*, São Paulo, v. 22, n. 48, p. 365-395, maio/ago. 2020.

EVERS, Henrique; INACAU, Bruno; CACCIA, Lara; CORRÊA, Fernando. *Soluções baseadas na natureza para adaptação em cidades*: o que são e por que implementá-las, 2022, p. 1. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las#:~:text=Inunda%C3%A7%C3%B5es%2C%20alagamentos%2C%20deslizamentos%2C%20secas,%C3%A1reas%20e%20popula%C3%A7%C3%B5es%20mais%20vulner%C3%A1veis>.

FRAGA, Raiza Gomes; SAYAGO, Doris Aleida Villamizar. Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. In: *Parcerias Estratégicas/Centro de Gestão e Estratégicos. Edição Especial*. Vol. 25, nº 50, Brasília: CGEE, junho de 2020.

GIDDENS, Anthony. *A política da mudança climática*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Evento extremo no Rio Grande do Sul entre final de abril e início de maio de 2024*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/relatorio-do-inpe-explica-evento-meteorologico-que-causou-a-tragedia-no-rs/chuvas-rio-grande-do-sul.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

IPCC. *Cambio climático 2007*: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 2007. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf

IPCC. *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2023. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.

IPCC. *Aquecimento Global de 1,5º*. Relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Sumário para formuladores de Políticas. Sessão Conjunta dos Grupos I, II e III do IPCC. Incheon, república da Coreia, 2018. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>.

LEFEBVRE, Henri. *O Direito à Cidade*. São Paulo: Centauro, 2001.

MAES, Joachim; JACOBS, Sander. Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. *Conservation Letters*. v. 10, n. 1, 2017.

MARQUES, Luiz. *Capitalismo e colapso ambiental*. São Paulo: Editora da Unicamp, 2015.

MARTINEZ, G.; DRION, B., GLADSTONE, J.; VIDAL, A. (2024). *Soluciones basadas em la naturaleza para metas climáticas corporativas*. Opiniones sobre el uso corporativo de soluciones basadas en la naturaleza para alcanzar metas de cero emisiones netas. Gland, Suiza: UICN, 2024.

NOBRE, Carlos Afonso; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012.

NOVA AGENDA URBANA. *Habitat III*. 2016. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

OSÓRIO, Letícia Marques. Direito à Cidade com direito humano coletivo. In: ALFONSIN, Betânia; FERNANDES, Edésio (Org.). *Direito Urbanístico: estudos brasileiros e internacionais*. Belo Horizonte: Del Rey, 2006, p. 193-214.

PALMAS. *Lei complementar nº 400, de 2 de abril de 2018*. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/to/p/palmas/lei-complementar/2018/40/400/lei-complementar-n-400-2018-plano-diretor-participativo-do-municipio-de-palmas-to>. Acesso em: 14 jun. 2025.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. *PBH investe na implantação de jardins de chuva para prevenir inundações e alagamentos*. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/informes-tecnicos/pbh-investe-na-implantacao-de-jardins-de-chuva-para-prevenir-inundacoes-e-alagamentos>. Acesso em: 14 jan. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. *Em áreas estratégicas, parques alagáveis de Curitiba servem para conter e drenar águas das chuvas*. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/em-areas-estrategicas-parques-alagaveis-de-curitiba-servem-para-conter-e-drenar-aguas-das-chuvas/70983>. Acessado em: 14 de jan. 2025.

RAMOS, Maria Angélica Barreto; VIANA, Samuel; ESPIRÍTO SANTO, Elias Bernard. Mudanças Climáticas. In: SILVA, Cássio Roberto da. *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

ROMERO, Marta Adriana Bustos; BAPTISTA, Gustavo Macedo de Mello; LIMA, Erondina Azevedo; WERNECK, Daniela Rocha; VIANNA, Elen; SALES, Gustavo de Luna. *Mudanças climáticas e ilhas de calor urbanas*. Brasília: ETB – Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2019.

SATHER, Douglas. Cidades e Mudanças Climáticas (C3 studies): um novo campo interdisciplinar de pesquisa no Brasil. *Sustentabilidade em Debate*. Brasília, v. 6, n. 2, p. 276-279, 2015.

SAULE JÚNIOR, Nelson; LIBÓRIO, Daniela Campos. Questões chave sobre a noção jurídica do Direito à Cidade. *Revista de Direito à Cidade*. Vol. 13, nº 3, 2021.

SIERRA, Andrea Londoño; CAPARROSO, Valentina Salazar. Beneficios de los corredores verdes en el confort térmico de las unidades de vivienda en Medellín y Envigado. Trabajo de grado. Universidad EIA - Ingeniería Civil, Envigado, 2022.

VIDAL, Adriana; DRION, B., GLADSTONE, J. *Soluciones basadas en la naturaleza para metas climáticas corporativas*. Opiniones sobre el uso corporativo de soluciones basadas en la naturaleza para alcanzar metas de cero emisiones netas. Gland, Suiza: UICN, 2024.

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

SANCHES, Jussara Romero; ARAUJO JUNIOR, Miguel Etinger de. A centralidade dos planos diretores municipais e das soluções baseadas na natureza no enfrentamento das mudanças climáticas. *Revista Brasileira de Direito Urbanístico – RBDU*, Belo Horizonte, ano 11, n. 20, p. 429-454, jan./jun. 2025. DOI: 10.52028/RBDU.v11.i20.ART16.PR
