

REFLEXÕES SOBRE A AMPLIAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO NO CONTEXTO DA CRISE CLIMÁTICA E SOB A PERSPECTIVA DO DIREITO À CIDADE SUSTENTÁVEL

Annelise Monteiro Steigleder*

Resumo: O artigo trata da ampliação do perímetro urbano no contexto da crise climática e sob a previsão constitucional do direito a cidades sustentáveis. Propõe que se entenda que cidades sustentáveis são cidades adaptadas às vulnerabilidades climáticas, resilientes e capazes de mitigar a emissão de gases de efeito estufa; e que, para lograr essa realidade, compete ao Município considerar a capacidade de carga do território, a partir da elaboração de estudos técnicos que explicitem a efetiva necessidade de ampliação do perímetro e que criem estratégias que deem sustentação às políticas públicas voltadas à adaptação e à mitigação climáticas.

Palavras-chave: Direito à cidade sustentável. Mudanças climáticas. Metabolismo urbano. Expansão urbana. Planejamento urbano.

Sumário: 1. Introdução. 2. Cidade-ecossistema. 3. O planejamento da expansão urbana como condição à mitigação climática. 4. A função social e ambiental da cidade e o problema da escala. 5. Considerações finais; Referências.

Reflections on the expansion of the urban perimeter in the context of climate crisis and from the perspective of the right to a sustainable city

Abstract: The article deals with the expansion of the urban perimeter in the context of the climate crisis and under the constitutional provision of the right to sustainable cities. Proposes that sustainable cities be understood as cities adapted to climate vulnerabilities, resilient and capable of mitigating the

* Promotora de Justiça no Estado do Rio Grande do Sul. Doutora em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre em Direito pela Universidade Federal do Paraná. *E-mail:* annelise@mprs.mp.br

emission of greenhouse gases; and that, in order to achieve this reality, it is up to the Municipality to consider the carrying capacity of the territory, based on the preparation of technical studies that explain the effective need to expand the perimeter and that create strategies that support public policies aimed at adapting and climate mitigation.

Keywords: Right to sustainable city. Climate change. Urban metabolism. Urban expansion. Urban planning.

Summary: 1. Introduction. 2. City-ecosystem. 3. Urban expansion planning as a condition for climate mitigation. 4. The social and environmental function of the city and the problem of scale. 5. Final considerations. References.

1 Introdução

O art. 182 da CF/88 afirma que “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”. Por sua vez, o Estatuto da Cidade, em seu art. 2º, inciso I, enuncia como diretriz da política urbana “a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”.

No Brasil, o direito à cidade é associado ao cumprimento das funções sociais da cidade e da propriedade¹ e justifica a imposição, por parte do Estado, de limitações internas a esse direito, fundadas na ideia de interesse público. Compreende-se que, por meio do atendimento destas funções sociais, tutelam-se a qualidade de vida e o bem-estar dos habitantes da cidade, identificada como um bem jurídico de interesse difuso.

Em virtude do disposto no art. 225 da Constituição Federal de 1988, que afirma o direito fundamental ao ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, e da compreensão de que o conceito de meio ambiente, previsto no art. 3º, inciso I, da Lei nº 6938/81 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente), abrange o ambiente urbano, a função social da propriedade e da cidade possui um conteúdo ecológico, perspectiva esta reforçada pelo art. 1228, §1º, do Código Civil Brasileiro.

¹ Sob a égide do Estado Social de Direito, a partir da Constituição Federal brasileira de 1946, surge a noção de que a propriedade deveria cumprir sua função social, muito embora, na Constituição de 1934, o art. 113, inciso XVII, assegurasse o direito de propriedade com a ressalva de que este “não poderia ser exercido contra o interesse social ou coletivo, na forma que a lei determinar”.

A partir desta interpretação sistêmica, o direito à cidade sustentável é construído a partir das diversas demandas sociais, dentre as quais se enfatiza a exigência de enfrentamento da crise climática, por que a cidade é o lugar onde os impactos das mudanças climáticas são mais diretamente percebidos pela população, o espaço vulnerabilizado pelos desastres causados por temporais e ciclones, que causam transtornos para a drenagem e para a prestação de serviços essenciais, onde a saúde é afetada pelas ilhas de calor, onde as comunidades mais pobres habitam áreas de risco.

Neste contexto, o presente artigo propõe-se a discutir a expansão urbana sob a perspectiva da garantia do direito à cidade sustentável, que pressupõe a concepção da cidade como ecossistema, dotado de um específico metabolismo que consome matérias primas e energia; e expelle resíduos, efluentes e emite gases de efeito estufa, além do que sua espacialização desordenada e alheia à conformação do território pode representar risco para a vida e a segurança das pessoas inseridas nesse ecossistema.

Essa reflexão é essencial quando se tem presente que, no Brasil, conforme dados do IBGE, 61% dos moradores do país concentram-se no ambiente urbano, perfazendo 124,1 milhões de pessoas;² e que, nas cidades, o setor de energia, por causa dos transportes, se destaca como a maior fonte de emissão de gases de efeito estufa,³ tudo a desafiar que se discuta a real necessidade de expansão urbana e a explicitar a importância da área rural para a sustentabilidade ambiental de uma cidade, como verdadeira área envoltória, dotada de maior concentração de vegetação nativa e de biodiversidade, em virtude da necessidade de manutenção de reserva legal nas propriedades e de sua ocupação mais rarefeita.

A cidade precisa estar adaptada à crise climática e ser capaz de mitigar a emissão de gases de efeito estufa, como pressuposto para que os demais direitos inseridos no *cluster* que perfaz o direito à cidade sejam satisfeitos, pois, como enfatizou o Ministro Edson Fachin, no julgamento da ADPF 708, a emergência climática é uma realidade científica e uma questão prejudicial a todas as demais problemáticas de nosso tempo, na medida em que ameaça a sobrevivência da humanidade em nosso Planeta.⁴ Por sua vez, Rosa assinala que:

² Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes#:~:text=Em%202022%2C%20as%20concentra%C3%A7%C3%B5es%20urbanas,milh%C3%B5es%20de%20pessoas%2C%2061%25>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

³ Disponível em: <<https://energiaambiente.org.br/oito-dos-dez-municipios-que-mais-emitem-gases-de-efeito-estufa-estao-na-amazonia-20220617#:~:text=Rio%20de%20Janeiro%20lidera%20disparado,kg%20de%20CO2e%20em%202019>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

⁴ ROSA, Rafaela Santos Martins da. *Dano climático futuro e responsabilidade civil*. Doutorado em Direito. UNISINOS, Porto Alegre, 2023, p. 208.

Reduzir o ritmo do aquecimento imposto ao sistema climático é agir ancorado em prevenção, na medida em que há certeza científica de quais são as medidas científicas hábeis a este desiderato. Igualmente há certeza científica também quanto à importância da velocidade e da dimensão do freio que precisa ser posto em prática nos anos vindouros. A mitigação apenas será efetiva se o decréscimo de emissões cumprir o calendário projetado como necessário pelo AR6 do IPCC. É baseado primordialmente em prevenção que se exige a redução imediata de emissões. Não há permissivo para o adiamento do trato mitigatório.

A reflexão proposta neste estudo inicia com a caracterização do objeto do direito à cidade, buscando-se definir a própria cidade como um ecossistema, e, após avança, sobre o tema da expansão urbana e sobre o conteúdo da função social e ambiental da cidade.

2 Cidade-ecossistema

A cidade é um ecossistema complexo. Nygaard enfatiza que o espaço da cidade, em sua produção, vai sendo “impregnado por elementos materiais (naturais, adaptados e construídos) e imateriais (símbolos, imagens e valores), reflexos de um processo de intensa interação entre a sociedade e seu espaço”,⁵ que, em conjunto, produzem novas demandas altamente complexas. Com isso, a cidade se converte em um bem jurídico sociocultural e ambiental, que representa a base física para o desenvolvimento das capacidades humanas e para a fruição de direitos fundamentais.

Explorando a dimensão física do espaço da cidade, como bem de uso comum do povo e de fruição coletiva, a interdependência entre os espaços e as infraestruturas de interesse público e privado ganha complexidade, quando se percebe a cidade como um ecossistema,⁶ em que organismos biológicos, humanos e não humanos, interagem com outros elementos físico-químicos, travando-se relações altamente complexas, que envolvem incontáveis ações relacionadas ao habitar, se alimentar, circular, consumir, estudar, trabalhar, se divertir, praticar esportes, etc.; e quando se insere, nesta problemática, a necessidade de

⁵ NYGAARD, Paul Dieter. *O espaço da cidade, segurança e participação popular*. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2010, p. 49.

⁶ RUEDA, Salvador; CÁCERES, Rafael de; CUCHI, Albert; BRAU, Luis. *El urbanismo ecológico. Su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueres*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2012, p. 12. A equiparação das cidades a ecossistemas também consta em HERRERA CALVO, Pedro Maria. Infraestructuras de soporte de La biodiversidad: planificando el ecosistema urbano. In: *Ciudades. Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, n. 11, 2008, p. 167 e em SUÁREZ-INCLÁN, Luis Miguel. *La ruína de la “ciudad-negocio”*. Manual crítico para la búsqueda de una lógica medioambiental en la ciudad y sus edificios. Sevilla: Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones, 2014, p. 49.

a cidade se adaptar às mudanças climáticas e contribuir para a mitigação de seus efeitos, no contexto do “Antropoceno”, conceito cunhado para expressar o estado de emergência do sistema climático e de crise ambiental do Planeta.⁷

A preocupação com as mudanças climáticas impõe uma nova forma de relação entre o espaço antropizado e a natureza, e representa, como pontua Davoudi, a assimilação pelo discurso da sustentabilidade ambiental, presente na legislação e nas políticas públicas dos anos 80, de um novo discurso, que enfatiza o risco e a necessidade de segurança contra as ameaças ambientais, que se tornou predominante a partir dos anos 2000, e que agrega mais uma camada às diversas percepções sobre o meio ambiente.⁸ O impacto destes discursos no planejamento urbano mantém a sua abordagem antropocêntrica e orientada para o bem-estar humano, apesar das críticas dos movimentos ambientalistas que buscam o reconhecimento do valor intrínseco da Natureza, sem qualquer pretensão de reduzir o ritmo do desenvolvimento urbano e da acumulação de riquezas, próprios do modo de produção capitalista.

No entanto, em certa medida, a narrativa das mudanças climáticas, que aponta para os riscos da natureza (enchentes, tempestades torrenciais, aquecimento, etc.), cria um espaço para “a Natureza” nas cidades,⁹ como parte das estratégias de mitigação e de adaptação climática, não apenas limitado aos seus atributos paisagísticos e hedônicos, porquanto reconhece as funções ecossistêmicas prestados por estes fragmentos de natureza, com a intenção de ampliá-los e interconectá-los, criando uma necessidade de aderência às infraestruturas e aos espaços, públicos e privados. Este discurso foi exacerbado pela pandemia do novo coronavírus Covid-19, que explicitou a relação entre a saúde humana e a saúde planetária, consoante explicita a Comunicação da Comissão ao Parla-

⁷ O termo “Antropoceno” foi sugerido inicialmente por Crutzen (2000) para refletir as perturbações na superfície terrestre causadas pela intensa atividade humana deflagrada com maior intensidade a partir da Revolução Industrial, seguindo-se ao Holoceno, época que começou no final da última idade do gelo (cerca de 12.000 anos atrás) e se estabilizou 10.000 anos atrás em uma temperatura global que, a despeito de pequenas variações, persistiu até que as atividades antrópicas começassem a alterar o clima global, o que teria se acelerado a partir de 1945, quando houve a explosão da primeira bomba atômica em Alamogordo, Novo México, deixando rastros visíveis a geologistas no futuro (CRUTZEN, Paul; STOERMER, Eugene. The anthropocene. *Global Change Newsletter*, n. 41, p. 17-18, 2000), citado por MARCHESAN, Ana Maria Moreira. *O fato consumado em matéria ambiental*. Salvador: Editora Podium, 2019).

⁸ DAVOUDI, Simin (2012). *Climate risk and security: new meanings of “the environment”* in the English Planning System. *European Planning Studies*, 20:1, 49-69.

⁹ Davoudi aponta que, sob a noção do meio ambiente como “reservatório de recursos”, explora-se a sua multifuncionalidade, atribuindo-lhe funções de amenidade, beleza cênica e paisagística, mas também a de construir uma espécie de “pulmão verde” para os espaços construídos. Não obstante, a multifuncionalidade não assegura integração das diversas utilidades, que tendem a competir entre si (Idem, p. 57).

mento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões – COM (2020) 380 final, intitulado “Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 – Trazer a Natureza de volta às nossas vidas”.¹⁰

Nesse documento consta que:

As sociedades saudáveis e resilientes só podem existir se for concedido à natureza o espaço de que ela necessita. A recente pandemia de Covid-19 torna ainda mais urgente a necessidade de proteger e restaurar a natureza. A pandemia está a aumentar a sensibilização para a ligação entre a nossa própria saúde e a saúde dos ecossistemas. Está a demonstrar a necessidade de cadeias de abastecimento e padrões de consumo sustentáveis, que não excedam os limites do planeta, refletindo o fato de o risco de aparecimento e propagação de doenças infecciosas aumentar à medida que a natureza é destruída. Por isso, a proteção e a restauração da biodiversidade e o bom funcionamento dos ecossistemas são fundamentais para reforçar a nossa resiliência e prevenir o aparecimento e a propagação de futuras doenças.

O conceito de “serviço ecossistêmico”, elaborado nos anos 70 por Westman, procura expressar a relação entre a conservação de determinados atributos dos sistemas naturais e dos fluxos de matérias e energias nas comunidades bióticas e a maximização do bem-estar humano e das sociedades, por meio dos efeitos dessas dinâmicas ecossistêmicas sobre o solo e a atmosfera.¹¹ Parte-se da premissa de que os ecossistemas desempenham funções, estas compreendidas como constantes interações entre seus elementos estruturais, tais como a absorção e a depuração de poluentes, a ciclagem de nutrientes, a fixação do solo, a degradação de matéria orgânica, a manutenção do balanço de gases na atmosfera, a regulação da radiação solar e do clima, a purificação do ar, da água, dentre outros. As funções ecossistêmicas geram serviços ecossistêmicos quando os processos naturais subjacentes desencadeiam benefícios, direta ou indiretamente, apropriáveis pelas pessoas, incorporando a noção de valor de uso, direto ou indireto. Esse conceito diferencia-se do conceito de serviços ambientais, compreendidos como aqueles prestados pelos diversos agentes econômicos para conservação e/ou recuperação dos recursos naturais, por meio de ações de manejo.

Para Westman, os ecossistemas desempenham “gratuitamente” uma série de serviços ecossistêmicos, que permitem ao ser humano obter alimentos, fibras, energia e todos os recursos necessários à sua sobrevivência. Portanto, quando ocorre a degradação dos sistemas naturais, há impactos diretos e indiretos nas

¹⁰ Comissão Europeia, Bruxelas, 20 de maio de 2020.

¹¹ WESTMAN, Walter (1977). How much are nature's services worth? *Science*, 197 (4307), 960-964. Doi:10.1126/science.197.4307.960. O autor é um ecologista norte-americano, que, neste artigo, procura evidenciar que a natureza desempenha funções ecossistêmicas relevantes para o bem-estar humano, para a economia e para o desenvolvimento da sociedade em geral, muito embora tais funções não sejam suscetíveis de serem precificadas e contabilizadas quando da tomada de decisões. O autor refuta a abordagem utilitarista do custo-benefício, quando da tomada de decisões, por considerá-la extremamente reducionista e incapaz de absorver a perspectiva dos serviços ecossistêmicos.

diversas atividades humanas, com variações em seu bem-estar, o que suscita a necessidade de avaliação das oportunidades de conservação dos ecossistemas naturais, a fim de que objetivos voltados à maximização de bem-estar sejam atingidos.¹²

Em especial, as funções ecossistêmicas reguladoras, tais como a drenagem das águas das chuvas, a purificação do ar, a regulação do microclima, a redução de ruídos e as funções culturais, tais como usos recreativos, de contemplação de paisagem, preservação de identidades locais, são apontados como as mais presentes no ambiente urbano, que devem ser potencializadas por meio de ações de planejamento urbano e de gestão, a serem desempenhadas como funções essenciais do Estado, sob o marco constitucional do direito ao ambiente ecologicamente equilibrado e do direito às cidades sustentáveis.¹³

Em 2005, a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, elaborada pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento, identificou os serviços ecossistêmicos desempenhados pelos ambientes naturais, com vistas à informação de políticas públicas sobre o valor econômico dos recursos naturais. Esses serviços foram divididos em: *serviços de provisão*, relacionados ao uso direto dos bens naturais (água potável, fibras, madeira, alimentação, combustível, matérias primas); *serviços de regulação*, relacionados a uso indireto e consistentes nos benefícios obtidos a partir dos processos naturais que regulam as condições ambientais que sustentam a vida humana (purificação do ar, regulação do clima, polinização); *serviços de suporte*, consistentes nos processos culturais necessários para a produção dos demais serviços ecossistêmicos (formação de solo, fotossíntese, produção primária, ciclagem de nutrientes, ciclagem da água); e *serviços culturais* (recreativos, científicos, espirituais, estéticos, paisagísticos).¹⁴ Trata-se de um documento que deu visibilidade para os diversos estudos científicos existentes sobre o assunto, mas que não repercutiam na elaboração de normas jurídicas e instrumentos jurídicos capazes de assimilar tais abordagens.¹⁵

¹² WESTMAN, p. 961.

¹³ GENELETTI, Davide; CORTINOVIS, Chiara; ZARDO, Linda; BLAL, Adem Esmail. Planning for Ecosystem services in cities. *Springer Briefs in Environmental Science*, p. 3, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-3-030-20024-4>>. Acesso em: 5 set. 2019.

¹⁴ O Relatório está disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>>. Acesso em: 5 set. 2019. Antes desse estudo, Robert Constanza, em artigo publicado na Revista *Nature*, estimou o valor econômico de 17 serviços ecossistêmicos para 16 biomas. In: CONSTANZA, *et. alii*. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, May 1997, p. 253-260.

¹⁵ No Brasil, a Lei nº 12.651/12 (Código Florestal) prevê a possibilidade de pagamento por serviços ambientais, embora o assunto ainda careça de regulamentação. Há iniciativas protagonizadas por empresas privadas de pagamento por serviços ambientais, como é o caso do Projeto Oásis, promovido pela Fundação Grupo Boticário. Disponível em: <<http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/o-que-fazemos/oasis/pages/oasis-como-implantar.aspx>>. Acesso em: 7 jan. 2020.

Em 2010, a relevância dos serviços ecossistêmicos foi reconhecida pelas Metas de Aichi, estabelecidas no contexto da Convenção da Biodiversidade da ONU de 2010 (COP-10),¹⁶ e, em 2015, foi inserida nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, cujo Objetivo 15 apregoa “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”.¹⁷ Esse objetivo dialoga com o Objetivo 11, atinente às cidades sustentáveis, no que se refere ao incremento da resiliência urbana,¹⁸ da qualidade do ar, da provisão de espaços verdes acessíveis e da qualidade de vida nas cidades.

Altman afirma que o conceito de serviços ecossistêmicos, embora não seja imune a críticas,¹⁹ inaugura uma nova racionalidade acerca da conservação do ambiente, construída em torno da necessidade de “(re)ligação da humanidade com a natureza”, pois compreende a sua relevância como externalidade positiva pelos benefícios que os ecossistemas fornecem aos seres humanos, inclusive para a sustentabilidade econômica das sociedades humanas. Para o autor, os serviços ecossistêmicos são bens públicos, cujos benefícios são não excludentes, e estão sujeitos à tragédia dos bens comuns, de modo que a garantia de seu fluxo depende de regulação estatal e de instrumentos econômicos que corrijam as falhas de mercado e que compreendam o funcionamento do metabolismo ecossistêmico, que não funciona como um “motor perpétuo e infinito”.²⁰

¹⁶ Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biodiversidade/conven%C3%A7%C3%A3o-da-diversidade-biol%C3%B3gica.html>>. Acesso em: 7 set. 2019.

¹⁷ O subobjetivo 15.1 afirma: “até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais”; e o subobjetivo 15.9 afirma “integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas”.

¹⁸ Para uma análise crítica do conceito de resiliência, quando de sua transposição da engenharia e da ecologia para as ciências sociais, ver DAVOUDI, Simin; BROOKS, Elizabeth; MEHMOOD, Abid (2013). Evolutionary resilience and strategies for climate adaptation. *Planning practice & Research*, 307-322; e DAVOUDI, Simin (2016). Resilience and governmentality of Unknowns. In: BEVIR, M. (Ed.) *Governamentality after neoliberalism*, London: Routledge.

¹⁹ As críticas ao conceito de “serviço ecossistêmico” decorrem da redução dos componentes da natureza à condição de mercadorias, às quais se procurava atribuir um preço, em uma lógica mercantilizada (TURKELBOOM, Francis *et alii*. When we cannot have it all: Ecosystem services trade-offs in the context of spatial planning. In: *Ecosystem Services* 29 (2018) 566-578. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.011>>.

²⁰ ALTMAN, Alexandre. *Instrumentos jurídicos para a tutela dos serviços ecossistêmicos*. Tese de Doutorado. Faculdade de Direito de Coimbra, Coimbra, fev. 2019, p. 80-85.

A Lei Federal nº 14.119/2021 instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e passou a dar respaldo jurídico para o assunto. Apresenta os seguintes conceitos de serviços ecossistêmicos e serviços ambientais, em seu art. 2º:

- II – serviços ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:
 - a) serviços de provisão: os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros;
 - b) serviços de suporte: os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético;
 - c) serviços de regulação: os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;
 - d) serviços culturais: os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros;
- III – serviços ambientais: atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos;

Conforme esta lei, podem ser previstos programas de pagamento por serviços ambientais produzidos em imóveis privados localizados em áreas rurais e urbanas e dotados de áreas de preservação permanente, o que se observa a partir da redação do art. 9º, inciso II, e seu parágrafo único, onde consta que “as áreas de preservação permanente, reserva legal e outras sob limitação administrativa nos termos da legislação ambiental serão elegíveis para pagamento por serviços ambientais com uso de recursos públicos, conforme regulamento, com preferência para aquelas localizadas no entorno de nascentes, localizadas em bacias hidrográficas consideradas críticas para o abastecimento público de água, assim definidas pelo órgão competente, ou em áreas prioritárias para conservação da diversidade biológica em processo de desertificação ou de avançada fragmentação”.

Tais áreas verdes recobertas por vegetação nativa representam sumidouros de gases de efeito estufa e também propiciam a adaptação climática,²¹ de tal forma a absorver lentamente as águas das chuvas e, assim, evitar os riscos de

²¹ Conforme art. 2º, I, da Lei Federal nº 12.187/2009, que trata da Política Nacional de Mudança Climática, entende-se por adaptação “iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima”.

inundação. Além disso, podem integrar corredores ecológicos que conservam a biodiversidade. Trata-se de estratégia importante a ser pensada na escala da propriedade privada e a ser combinada com estratégias mais amplas, tais como a criação de parques lineares, localizados às margens de cursos d'água, com função específica de proteção contra inundações.

A abordagem da cidade como ecossistema permite observar a complexidade de seu metabolismo, que consome materiais, informação, água e energias para criar e manter a complexidade e a especialização funcional urbana, e expele resíduos, efluentes, ruídos e emissões atmosféricas, que contaminam o ambiente e agridem a saúde da população, o que faz com que o meio ambiente seja tratado, ora como insumo, ora como corpo receptor de poluentes. Não se trata de um metabolismo apenas físico, porquanto compreende ingredientes políticos, socioeconômicos e culturais, já que envolve as pessoas e as instituições, públicas e privadas, que participam dos diferentes processos metabólicos²² e implica o exercício do poder quando da tomada de decisões,²³ exatamente pela codependência existente entre o Estado e o Mercado na produção e na manutenção do ecossistema urbano.

Karvonijs define o metabolismo urbano como a soma total dos processos técnicos e socioeconômicos que ocorrem nas cidades, resultando em crescimento, produção de energia e na eliminação de resíduos. O termo descreve os processos de “input” e de “output” de recursos e de rejeitos: a forma como os materiais, a água e a energia são distribuídos no sistema através de fluxos, como se convertem em produtos prontos para o consumo e, posteriormente, em resíduos e rejeitos que precisam ser destinados de forma correta, o que também implica em consumo de mais energia, sob pena de se converterem em poluição.²⁴

O consumo exponencial de materiais, água e energia para sustentação das bases materiais da vida urbana, sobretudo em um contexto de competitividade entre cidades,²⁵ exerce grande pressão sobre os sistemas naturais e sua capacidade de suporte,²⁶ tanto no que diz respeito à extração dos recursos e aos pro-

²² No que diz respeito à gestão de resíduos sólidos urbanos, por exemplo, a Lei Federal nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevê a inclusão social de associações de catadores, formadas por pessoas físicas de baixa renda, nas atividades de coleta, triagem e reciclagem dos resíduos sólidos, o que explicita o caráter político e social do metabolismo urbano.

²³ Nesse sentido: PINCETL, Stephanie; BUNJE, Paul; HOLMES, Tisha. An expanded urban metabolism method: toward a systems approach for assessing urban energy processes na causes. *Landscape and Urban Planning* 107 (2012), 193-202.

²⁴ KARVONIJS, Alexandros. Urban Metabolism. In: CHRYSOULAKIS Nektarios; CASTRO, Eduardo Anselmo de; MOORS, Eddy J (Editors). *Understanding Urban Metabolism. A tool for urban planning*. London & New York. Earthscan from Routledge, 2015, p. 3-12.

²⁵ RUEDA, et. alii, p. 14.

²⁶ Rueda afirma que os sistemas urbanos têm uma capacidade de carga limitada que, à medida em que é ultrapassada, dificulta, senão impossibilita, uma política orientada para o desenvolvimento sus-

cessos de conversão de solo para a urbanização, como no que se refere à eliminação dos dejetos resultantes da urbanização e da manutenção do funcionamento da cidade. Nesta linha de reflexão, Suárez-Inclán, em estudo sobre as cidades espanholas, aponta que 75% do consumo de energia está relacionado com as cidades, responsáveis também pelo elevado consumo de recursos naturais não renováveis e por expressivos impactos sobre a biodiversidade.²⁷ Por esse motivo, propõe, embora se referindo ao cenário europeu, que as cidades sejam mais compactas, intensificando-se o uso das infraestruturas já existentes e promovendo-se a revitalização de áreas urbanas degradadas ou obsoletas, mas que, ao mesmo tempo, constituem boas localizações para empreendimentos imobiliários.

Rueda esclarece que a cidade é um sistema aberto, dotado de um metabolismo que consome recursos oriundos de locais muito distantes, e seus componentes “são tão amplos como a própria realidade: paisagística, patrimonial, identitária, geográfica, metabólica, biodiversidade, etc.”, e que a escala dos problemas ambientais gerados no contexto urbano assemelha-se a uma “matrioshka”, em que o tamanho da boneca depende das variáveis que estão sendo observadas e representam desde problemas globais, como o aquecimento global, a impactos locais, como a poluição sonora causada por uma fábrica. Para o autor, qualquer intervenção sobre o território implicará em impactos mais ou menos irreversíveis sobre a biodiversidade e a estrutura dos sistemas naturais e emitirá determinadas quantidades de contaminantes, de modo que as intervenções exigem um planejamento integrado que atente para todas as escalas, em uma perspectiva que articule a cidade com o ambiente natural.²⁸

Muito embora os danos ambientais e os impactos negativos na infraestrutura urbana possam ser sentidos na escala local, afetando diretamente a qualidade de vida e o bem-estar da população, eles são produzidos sob uma racionalidade econômica global, que atua em rede e é pautada pela intensa competi-

tentável. Portanto, e à semelhança do sistema global, uma cidade sustentável não deve explorar recursos naturais em um ritmo superior à sua capacidade de regeneração ou substituição, nem produzir níveis de contaminação acima da capacidade de sua assimilação natural. Cada recurso tem sua própria disponibilidade e sua taxa de renovação, que precisariam ser avaliados (Guia metodológico, p. 123). Disponível em: <<http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/publicaciones/docs/certificacion-urbanismo-ecologico.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2020.

²⁷ SUÁREZ-INCLÁN, Luis Miguel. *La ruína de la “ciudad-negocio”*. Manual crítico para la búsqueda de una lógica medioambiental en la ciudad y sus edificios. Sevilla: Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones, 2014, p. 53. O autor aponta que um planejamento e uma arquitetura baseados nas características dos ecossistemas poderiam contribuir para a proteção da biodiversidade presente nas cidades. Em sua obra, propõe diversos critérios técnicos para que essas finalidades sejam alcançadas e destaca que o grande empecilho é de ordem econômica e política (p. 54). No mesmo sentido, LÓPEZ, Fátima E. Ramallo. *La planificación territorial sostenible*. Navarra: Aranzadi Editorial, 2014, p. 307.

²⁸ RUEDA, et. alii, p. 13.

tividade entre regiões e cidades, em que a extração de recursos naturais para manter a complexidade e para permitir essa competitividade é considerada determinante.

Por outro lado, no que se refere aos efeitos físicos deflagrados pelos desequilíbrios ambientais, observa-se a cumulatividade e a sinergia entre os impactos negativos produzidos na escala local, que se projetam para as outras escalas: contaminação de bacias hidrográficas por efluentes domésticos e industriais, poluição do ar, aumento de inundações, secas, aumento de temperatura, etc.

A mesma lógica incide sobre os impactos urbanísticos, que sobrecarregam infraestruturas públicas (vias congestionadas, redes de drenagem colapsadas, etc.), que também concorrem para o desencadeamento e agravamento de danos ambientais transescalares (poluição atmosférica veicular, por sua vez relacionada com as emissões de gases de efeito estufa, por exemplo).

Paradoxalmente, apesar do reconhecimento de que os problemas ambientais são causados por forças globalizadas e têm efeitos com potencial lesivo global, este argumento não pode servir de justificativa para que se desconsidere a importância da escala da cidade para a tomada de decisões a respeito das providências que poderiam reduzir o consumo de recursos naturais, a supressão de vegetação nativa,²⁹ evitar os impactos negativos sobre a saúde humana e a qualidade de vida, oriundos das emissões de poluentes, dos congestionamentos, da deficiência de saneamento básico nas áreas ocupadas pelas populações pobres, muitas vezes sem acesso à água e à coleta de esgotos, sobretudo, decisões que podem contribuir para o equilíbrio de forças nas relações interdependentes travadas entre o Estado e o Mercado na produção da cidade.

Com o objetivo de enfrentar alguns problemas, sobretudo diante da pauta das mudanças climáticas, do discurso da resiliência urbana³⁰ e da abordagem fundada em “saúde única”,³¹ na escala urbana local, uma estratégia proposta por países europeus é a constituição de redes verdes conectadas, valorizando-

²⁹ HERRERA CALVO, Pedro Maria. Infraestructuras de soporte de la biodiversidad: planificando el ecosistema urbano. In: Ciudades. *Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, n. 11, 2008, p. 170. No que diz respeito aos impactos ambientais negativos, que precisam ser enfrentados através do planejamento e da gestão urbanas, Herrera Calvo aponta que a supressão da vegetação pela conversão do uso do solo, o que desencadeia o bloqueio de grandes corredores ecológicos, com a consequente fragmentação de habitats e de populações.

³⁰ O conceito de resiliência consta do Objetivo 11, dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, do Guia do Banco Mundial “Construindo Resiliência Urbana”, da Nova Agenda Urbana – Un Habitat III, além do que a resiliência é objeto do Programa 100 Cidades Sustentáveis da Fundação Rockefeller (DAVOUDI, Simin (2016) *Resilience and Governmentality of Unknowns*. In: BEVIR, M. (Ed.) *Governmentality after Neoliberalism*, London: Routledge.

³¹ COM (2020) 380 final – Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões – Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 – Trazer a Natureza de volta às nossas vidas.

-se as áreas úmidas e os diversos espaços dotados de vegetação (matas ribeirinhas,³² parques, jardins, a arborização urbana), que além das funções ornamentais e de amenidade, representam infraestruturas de suporte da biodiversidade, de adaptação às mudanças climáticas e à drenagem.³³

Mascaró esclarece que estas infraestruturas verdes buscam estabelecer uma conexão da cidade com elementos naturais, utilizando arborização viária, distribuição equilibrada de áreas verdes, controle da impermeabilização do solo e drenagem de águas pluviais. O objetivo é assegurar “as funções ecológicas dos espaços verdes, que sustentam ar e água limpos e ampla variedade de benefícios para as pessoas e a vida selvagem” e, ainda, valorizar a paisagem. O autor assinala que esta abordagem, ainda incipiente no Brasil, parte do reconhecimento de que a escala do edifício, na qual se adotam soluções tecnológicas e arquitetônicas alinhadas com princípios da sustentabilidade ambiental, é insuficiente “para adequar as cidades às condições urbanas e populacionais em que vivemos às questões climáticas, nem para mitigar os efeitos negativos da urbanização crescente”,³⁴ perspectiva esta expressamente assumida na COM (2020) 380 final da Comissão Europeia.

Outrossim, a ideia de eficiência metabólica tem sido enfatizada, desde a escala do edifício à escala da cidade, para frisar a necessidade de redução do consumo de recursos, materiais e energia, sobretudo de solo e de combustíveis fósseis, e a redução da geração de resíduos, por meio de diversas estratégias relacionadas à economia circular e à eficiência,³⁵ apesar da polêmica que ronda o tema em virtude de sua dependência tecnológica, pelo fato de não questionar o capitalismo neoliberal³⁶ e não se propor à efetiva redução do consumo de

³² Que no Brasil são tratadas como áreas de preservação permanente pela Lei nº 12.651/2012.

³³ Herrera Calvo destaca a importância da conectividade ecológica para a manutenção da riqueza das espécies e aponta para a necessidade de desenhos territoriais em forma de rede, que garantam a continuidade do tecido ecológico e que mantenham sua estrutura ao variar a escala territorial. (HERRERA CALVO, Pedro Maria. Infraestructuras de soporte de La biodiversidad: planificando el ecosistema urbano. In: *Ciudades. Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, n. 11, 2008, p.177).

³⁴ MASCARÓ, Juan José. Rede Verde. In: MASCARÓ, Juan Luis. (Org.). *Infraestrutura urbana para o século XXI*. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2016, p. 159.

³⁵ GOLUBIEWSKI, Nancy. *Ambio*. Is There a Metabolism of an Urban Ecosystem? An Ecological Critique. In: *Ambio*. 2012, Nov; 41 (7): 751-764. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3472014/>>. Acesso em: 16 fev. 2020.

³⁶ Swyngedouw esclarece que a ideia de circulação e metabolismo tem origem no materialismo histórico, com o objetivo de teorizar as relações metabólicas internas que moldavam as transformações na superfície da terra e produziam e reproduziam o mundo social e físico. Marx usava o conceito para expressar a transformação da matéria através do trabalho humano, mobilizando-se forças físicas e mentais e capacidades humanas em um processo metabólico físico-material com outros humanos e outros não humanos (SWYNGEDOUW, Erik. *Metabolic urbanization: the making of cyborg cities*. In: HEYNEN, Nik; KAIKA, Maria; SWYNGEDOUW, Erik (Ed.) In: *The Nature of Cities*.

mercadorias, mas apenas de alguns de seus insumos,³⁷ com vistas a manter ou até mesmo aumentar a lucratividade.

Não obstante e na perspectiva de promover a sustentabilidade ambiental na cidade, sobretudo diante das alterações climáticas, Hough destaca a necessidade de o planejamento da cidade integrar efetivamente padrões ambientais para orientar as decisões a respeito de localizações e tipologias de edificações e de infraestruturas.³⁸ Como exemplo, aponta que a temperatura da cidade está relacionada à radiação solar e à absorção do calor pelos materiais utilizados nas edificações e nas infraestruturas, e que a quantidade de radiação solar que penetra em uma cidade depende de seu traçado e da tipologia de seus edifícios, ruas e espaços abertos. Onde a luz solar penetra diretamente até o solo, a radiação pode ser controlada de forma mais efetiva através da vegetação e da arborização, motivo pelo qual, em uma cidade, quanto mais densa for a copa das árvores, maior será o seu efeito condicionador do ar na superfície.

Sem a pretensão de esgotar o assunto, avança-se para a análise da contribuição do planejamento urbano para a prevenção do agravamento da crise climática, com destaque para o tema da expansão urbana e seus aspectos jurídicos.

3 O planejamento da expansão urbana como condição à mitigação climática

O Planejamento Urbano é um produto do Estado-Administração. Inserido no campo da Política, representa uma função pública e o exercício de uma função administrativa³⁹ indissociável da organização estatal na sociedade,⁴⁰ onde

Urban political ecology and the politics of urban metabolism. Questioning cities. London and New York, Routledge, 2006, p. 20-39, p. 20).

³⁷ SUÁREZ-INCLÁN, Luis Miguel. *La ruína de la "ciudad-negocio"*. Manual crítico para la búsqueda de una lógica medioambiental en la ciudad y sus edificios. Sevilla: Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones, 2014, p. 64.

³⁸ HOUGH, Michael. *Naturaleza y ciudad*. Planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1998, p. 255. Uma abordagem semelhante, com várias indicações sobre como aumentar a sustentabilidade ambiental no meio urbano, com ações relacionadas à infraestrutura verde, melhoria da qualidade do ar, proteção da qualidade da água, redução de emissões de gases de efeito estufa, redução e reciclagem de resíduos sólidos, é apresentada por WHITE, Rodney R. *Building the ecological city*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2002. Ao lado destas ações, o auto enfatizar é imprescindível à guinada no padrão de consumo e de produção e, na escala local, forte vontade política de adotar padrões mais sustentáveis (p. 163 e 195).

³⁹ SILVA, José Afonso da. *Direito urbanístico brasileiro*. 2. ed., São Paulo: Malheiros, 1997, p. 28. Sobre o assunto, ver ainda: SILVA, Júlia Maria Plenamente. *O planejamento urbano enquanto dever jurídico do Estado*. Mestrado em Direito. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010, p. 74.

⁴⁰ NERY, Ana Rita de Figueiredo. Planejamento urbanístico: marcas de um processo de politização da Administração. In: CUNHA FILHO, Alexandre J. Carneiro; NEY, Ana Rita de Figueiredo;

planejar o desenvolvimento da cidade significa idealizar políticas públicas⁴¹ e obter recursos para a concretização dessas políticas. Além de regular o uso e a ocupação do território para alcançar determinados resultados concretos, cujo principal objetivo é o bem-estar da população.

Há uma intencionalidade no Planejamento Urbano que, sob o marco do Estado Democrático de Direito, deveria ser a criação das condições institucionais e jurídicas para a concretização dos direitos fundamentais. Estes direitos compõem o feixe do direito à cidade sustentável, e, sob essa perspectiva, pode-se formular a ideia de que, no Brasil, há um direito ao planejamento urbano orientado para a sustentabilidade ambiental. Isto pode ser afirmado porque, sob o enfoque da justiça procedimental, o planejamento e a gestão urbanísticas representam o meio necessário para que o Município, nos termos do que determina a Constituição Federal, possa dar uma forma à cidade que propicie a implementação de políticas públicas dirigidas à integração social, à sustentabilidade ecológica e à justiça socioespacial.⁴²

Villaça conceitua o Planejamento Urbano como a intervenção estatal para a organização do espaço intraurbano,⁴³ ao passo que Ferrari trata o Planejamento Urbano como um método, contínuo e permanente, destinado a resolver, por meio de uma previsão ordenada e racional, os problemas que afetam uma sociedade em determinado espaço e tempo.⁴⁴

Trata-se de um campo interdisciplinar, que se projeta em direção ao futuro, constituindo uma atividade-meio para que se logre alcançar o desenvolvimento sustentável da cidade, entendido por Souza “como um processo de mudança social positiva no meio urbano, contemplando tanto as relações sociais quanto a espacialidade, visando a ganhos crescentes de autonomia individual e coletiva, e em que se constata uma melhoria da qualidade de vida e um aumento da justiça social”.⁴⁵

ARAÚJO, Alexandra Fuchs de. (Coord). *Direito urbanístico*. Ensaio por uma cidade sustentável. Da formulação de políticas à sua aplicação. São Paulo: Quartier Latin, 2016, p. 83-99, p. 89.

⁴¹ PINTO, Victor Carvalho. *Direito urbanístico*. Plano Diretor e Direito de Propriedade, 2. ed. São Paulo: RT, 2010, p. 42.

⁴² Nogueira adverte que o planejamento não pode solucionar as desigualdades sociais, mas pode “dar forma à cidade” por meio da utilização de instrumentos que propiciem maior integração social, com isso evitando-se os espaços segregados, a formação de guetos e o tratamento discriminatório de determinadas áreas urbanas (NOGUERA, Juli Esteban. *Urbanismo*. Una inmersión rápida. Barcelona: Tibidabo Ediciones, 2018, p. 72).

⁴³ VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos. (Orgs.). *O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo: Edusp, 2004, p. 169-244, p. 180.

⁴⁴ FERRARI, Célson. *Curso de planejamento municipal integrado*. Urbanismo. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1977, p. 3.

⁴⁵ SOUZA, Marcelo Lopes de. *Mudar a cidade*. Uma introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos, 10. ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015, p. 519.

O conceito de Planejamento Urbano distingue-se do conceito de gestão urbanística, em razão dos distintos referenciais temporais. Enquanto o planejamento remete ao futuro, a gestão foca no presente.⁴⁶ Tratam-se de conceitos complementares, que se relacionam em um processo integrado que se retroalimenta, compreendendo-se o planejamento como algo mais abrangente, que vai preparar a gestão futura, voltada à execução do planejamento e que se vale de instrumentos de comando e controle como o licenciamento ambiental e urbanístico, buscando evitar ou minimizar problemas. Ou seja, o Planejamento Urbano tende a organizar a materialidade com vistas ao futuro, trazendo em si, neste sentido, uma dimensão do desenvolvimento.

O Planejamento Urbano e a gestão urbanística, nas cidades brasileiras, têm deixado a desejar no que diz respeito à efetiva consideração dos atributos ambientais do território. Nesse sentido, e embora considerando a distância em todos os sentidos (econômico, político, cultural, demográfico, territorial, etc.), em uma análise comparativa em busca de experiências que possam aperfeiçoar o sistema de planejamento brasileiro, verifica-se que vários países da Comunidade Europeia contam com a expressa exigência de que se considere a capacidade de carga do território quando do planejamento da urbanização e quando da classificação do solo ou de sua conversão de solo rural para urbano.⁴⁷

A capacidade de carga é a “aptidão de uma área determinada para suportar um nível de intensidade de usos urbanos, sem que se produza um processo de deterioração ambiental, social ou cultural”; e o planejamento deverá determinar as capacidades ambientais e impedir que se superem os seus limites”.⁴⁸ Verdaguer pontua esta problemática a partir do princípio de que haja “reequilíbrio entre a cidade e a natureza”, o que significa limitar a expansão urbana, diante do valor ecológico do solo e da biodiversidade, dando-se prioridade à “regeneração urbano-ecológica” de áreas já urbanizadas que se apresentam degradadas, preferencialmente a partir da escala do bairro, considerada pelo autor como mais adequada para o planejamento integrado de fluxos de energia e matéria, tais como a gestão da demanda por água, o recolhimento de resíduos sólidos, a implantação e manutenção de sistemas de energia renovável, o planejamento da vegetação e o monitoramento da qualidade ambiental.⁴⁹

⁴⁶ Idem, p. 46.

⁴⁷ A respeito, ver BAPTISTA, Filipa Maria Vidal Pinheiro Malafaya. *Conteúdo ambiental dos instrumentos locais de planeamento do território, uma visão comparativa no quadro europeu*. Dissertação para Doutoramento em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2006.

⁴⁸ DOMÍNGUEZ, José Maria Ezquiaga. El Planeamiento municipal. In: MOYA, Luis. (Coord.). *La práctica del urbanismo*. Madrid: Editorial Síntesis, 2011, p. 237-286.

⁴⁹ VERDAGUER, Carlos. De la sostenibilidad a los ecobarrios. In: *Documentación Social*, 119 (2000), p. 59.

Nos solos urbanos, segundo Domínguez, a avaliação da capacidade de carga do território, com vistas a possibilitar o planejamento de novas urbanizações e transformações urbanas, deve ter por escopo:

- a) “A capacidade da rede de serviços e dotações para absorver o incremento de demanda derivado da transformação ou intensificação do uso;
- b) Incidência e efeitos do incremento de demanda de viagens e modos de deslocamento gerado pela nova implantação de usos sobre as infraestruturas de transporte existentes, assim como sobre as necessidades de estacionamento;
- c) Impacto da mudança ou da intensificação de uso sobre as estratégias de reabilitação e revitalização dos centros urbanos;
- d) Impacto das tipologias edificatórias associadas à transformação/mudança ou à intensificação de usos sobre o patrimônio cultural”.⁵⁰

As ações do Planejamento Urbano efetivadas sem avaliação da capacidade de carga podem ensejar a ocorrência de danos ambientais e urbanísticos. Domínguez esclarece que, para efetuar a avaliação da capacidade de carga dos solos destinados à urbanização, deverá ser produzido um diagnóstico que contemple os seguintes fatores:

- a) As características geológicas, hidrográficas, topográficas e ecológicas dos terrenos;
- b) A presença de processos de pressão sobre os recursos e deterioração ambiental;
- c) O impacto da urbanização projetada sobre os recursos renováveis e a paisagem;
- d) As demandas por equipamentos e serviços geradas pela densidade de uso projetada, em relação com a capacidade das redes existentes no município;
- e) A disponibilidade de uma variedade de meios de acessibilidade sustentável;
- f) O impacto das novas infraestruturas necessárias sobre os recursos não renováveis e a paisagem.⁵¹

Além deste aspecto, as preocupações com as mudanças climáticas e a abordagem fundada em “saúde única”,⁵² na escala urbana local, ensejaram o fortalecimento de propostas que incluem a constituição de redes verdes conectadas e a valorização destas áreas como prestadoras de serviços ecossistêmicos,⁵³

⁵⁰ DOMÍNGUEZ, José Maria Ezquiaga. El Planeamiento municipal. In: MOYA, Luis. (Coord.). *La práctica del urbanismo*. Madrid: Editorial Síntesis, 2011p. 255.

⁵¹ DOMÍNGUEZ, *op. cit.*, p. 255.

⁵² COM (2020) 380 final – Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões – Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 – Trazer a Natureza de volta às nossas vidas; e Resolução 17 de abril de 2020 do Parlamento Europeu, relativa ao combate da pandemia do Covid-19 e suas consequências, que adota o princípio da “saúde única”, segundo o qual a saúde das pessoas, dos animais e do meio ambiente são interconectadas e as doenças podem ser transmitidas das pessoas para os animais e vice-versa, do que decorre a necessidade de prestar especial consideração às cadeias de suprimento alimentar e ao meio ambiente.

⁵³ ALTMAN, Alexandre. *Instrumentos jurídicos para a tutela dos serviços ecossistêmicos*. Tese de Doutorado. Faculdade de Direito de Coimbra, Coimbra, fev. 2019.

relevantes para a proteção da saúde da população.⁵⁴ As áreas úmidas e os diversos espaços dotados de vegetação (matas ribeirinhas, parques, jardins, a arborização urbana) passam a ser reconhecidos como muito importantes para a preservação da qualidade do ambiente urbano. A par das suas funções ornamentais e de amenidade, estas áreas representam infraestruturas de suporte da biodiversidade, de adaptação às mudanças climáticas e à drenagem.⁵⁵

Mascaró esclarece que o objetivo das infraestruturas verdes é assegurar “as funções ecológicas dos espaços verdes, que sustentam ar e água limpos e ampla variedade de benefícios para as pessoas e a vida selvagem” e, ainda, valorizar a paisagem. O autor assinala que esta abordagem, ainda incipiente no Brasil, parte do reconhecimento de que a escala do edifício, na qual se adotam soluções tecnológicas e arquitetônicas alinhadas com princípios da sustentabilidade ambiental, é insuficiente “para adequar as cidades às condições urbanas e populacionais em que vivemos às questões climáticas, e para mitigar os efeitos negativos da urbanização crescente”,⁵⁶ perspectiva esta expressamente assumida na COM (2020) 380 final da Comissão Europeia.

Além disso, a discussão sobre a expansão urbana (Urban Sprawl), que trata do adensamento urbano, da relação entre o rural e o urbano e sobre os aspectos técnicos indispensáveis a serem considerados quando da conversão de uma área rural em urbana, inclusive com previsão de o Município cobrar pela valorização da terra propiciada pela alteração de zoneamento, está presente no contexto europeu; ao lado da definição de estratégias para a proteção de paisagens culturais e de ecossistemas relevantes.

Diversamente, no Brasil, no máximo, as áreas com relevância ambiental são protegidas por meio da criação de unidades de conservação ou através do zoneamento, que ostenta uma perspectiva defensiva, de não permitir determinados usos em áreas privadas, o que se repete na dimensão do lote urbano, quando se impõem restrições à construção e a obrigatoriedade de adoção de determinados parâmetros, com o foco em evitar poluição e transtornos para a vizinhança. Ou então, quando uma determinada área é identificada como vulnerável a riscos de hidrológicos ou de deslizamentos de terras, ocasião em que

⁵⁴ VAN DEN BOSCH, Matilde; SANG, A. Ode. Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health – A systematic review of reviews. *Environmental Research*, 158 (2017) 373-384.

⁵⁵ Herrera Calvo destaca a importância da conectividade ecológica para a manutenção da riqueza das espécies e aponta para a necessidade de desenhos territoriais em forma de rede, que garantam a continuidade do tecido ecológico e que mantenham sua estrutura ao variar a escala territorial. (HERRERA CALVO, Pedro Maria. Infraestructuras de soporte de la biodiversidad: planificando el ecosistema urbano. In: Ciudades. *Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, n. 11, 2008, p. 177).

⁵⁶ MASCARÓ, Juan José. Rede Verde. In: MASCARÓ, Juan Luis. (Org.). *Infraestrutura urbana para o século XXI*. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2016, p. 159.

sua urbanização é vetada, indicando-se o reassentamento das comunidades porventura ali instaladas.

Costa, Campante e Araújo, após a análise do conteúdo de diversos planos diretores de cidades brasileiras, produzidos após o Estatuto da Cidade, identificaram a ausência de integração das diretrizes ambientais com outras políticas setoriais e a ausência de políticas ambientais claramente explicitadas nos planos, apesar de os municípios possuírem competência para o licenciamento ambiental de atividades de impacto local.⁵⁷ Estes autores apontam que a ênfase dada à questão ambiental pelos Municípios, predominantemente, restringe-se à preservação de áreas verdes e não interage com o ordenamento territorial. Questões atinentes ao desenvolvimento urbano, às mudanças climáticas, às inovações tecnológicas para a promoção de novas práticas ambientalmente sustentáveis em edificações e padrões de urbanização e mobilidade não aparecem nos planos diretores municipais.⁵⁸ A mesma crítica é tecida por Boratti, que se resente da falta de integração da temática ambiental no Planejamento Urbano.⁵⁹

No que diz respeito à ampliação do perímetro urbano, a lei que define o perímetro urbano é associada ao macrozoneamento, ou seja, ao uso e à ocupação do solo do território municipal, e demarca a fronteira entre o rural e o urbano, muito embora seja desejável que o Plano Diretor abarque todo o território municipal e, inclusive, defina estratégias para a proteção de bens ambientais e culturais presentes na área rural, com uma específica paisagem cultural, por exemplo, e políticas públicas que valorizem a potencialidade de produção de alimentos na área rural.

Segundo levantado por Gabe, diversos municípios brasileiros expandiram seus perímetros urbanos, significativamente, desde o início da década de setenta até o início da segunda década deste século. Aquele autor aponta a conjuntura político/econômica, a permissividade assegurada pela legislação (flexibilização) e as práticas de planejamento e gestão urbana como os aspectos que favoreceram a prática de expansão (desmedida) do perímetro urbano.⁶⁰

⁵⁷ COSTA, Heloisa Soares de Moura; CAMPANTE, Ana Lúcia Goyatá; ARAÚJO, Rogério Palhares Zschaber de. A dimensão ambiental nos planos diretores de Municípios brasileiros: um olhar panorâmico sobre a experiência recente. In: SANTOS JÚNIOR, Orlando Alves; MONTANDON, Daniel Todtmann. (Org.). *Os planos diretores municipais pós-Estatuto da Cidade*. Rio de Janeiro: Letra Capital. Observatório das Cidades: IPPUR, 2011, p. 173-218. Os autores examinaram inúmeros planos diretores de diversos municípios brasileiros, selecionados conforme critérios estatísticos por Estado.

⁵⁸ Idem, p. 185.

⁵⁹ BORATTI, Larissa Verri. *Aspectos teórico-jurídicos do risco ambiental no espaço urbano*. Dissertação de Mestrado em Direito. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008, p. 13.

⁶⁰ GABE, M. A. *Flexibilização do perímetro urbano e suas repercussões sobre a expansão urbana: Estudo de Lajeado, RS (1984-2016)*. 208 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

Não obstante, sob a perspectiva jurídica, cumpre apontar para a modificação efetuada no Estatuto da Cidade pela Lei nº 12.608/2012, que trata do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, que tratou de incluir os artigos 42 – A e B, cujos conteúdos, indiretamente, dialogam com a pauta da crise climática por que tratam, respectivamente, da necessidade de consideração de áreas de risco de desastres e dos requisitos técnicos e jurídicos para a ampliação de perímetro urbano.

Cumpre aprofundar o art. 42 – B, onde consta que:

Art. 42- B – Os Municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano após a data de publicação desta Lei deverão elaborar projeto específico que contenha, no mínimo:

- I – demarcação do novo perímetro urbano;
- II – delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;
- III – definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais;
- IV – definição de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e contribuir para a geração de emprego e renda;
- V – a previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido;
- VI – definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural; e
- VII – definição de mecanismos para garantir a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização do território de expansão urbana e a recuperação para a coletividade da valorização imobiliária resultante da ação do poder público.

§1º O projeto específico de que trata o caput deste artigo deverá ser instituído por lei municipal e atender às diretrizes do plano diretor, quando houver.

§2º Quando o plano diretor contemplar as exigências estabelecidas no caput, o Município ficará dispensado da elaboração do projeto específico de que trata o caput deste artigo.

§3º A aprovação de projetos de parcelamento do solo no novo perímetro urbano ficará condicionada à existência do projeto específico e deverá obedecer às suas disposições.

O conteúdo expresso nestes dispositivos busca garantir o desenvolvimento ambientalmente sustentável da cidade, de tal forma que a capacidade de carga do território seja considerada quando do planejamento da urbanização e quando da classificação do solo ou de sua conversão de solo rural para urbano, respeitando-se a aptidão de uma área para suportar um nível de intensidade de usos urbanos, sem que se produza um processo de deterioração ambiental, social ou cultural.⁶¹

⁶¹ DOMÍNGUEZ, José Maria Ezquiaga. El Planeamiento municipal. In: MOYA, Luis. (Coord.). *La práctica del urbanismo*. Madrid: Editorial Síntesis, 2011, p. 255.

Nessa linha, Atkinson afirma como fundamental que o rural e o urbano sejam considerados e tratados de forma conjunta, numa visão chamada “paradigma da bio-região urbana”. O autor propõe que o planejamento urbano e regional seja baseado na sustentabilidade e que as relações entre as grandes cidades com o meio que as cerca sejam norteadas pelo propósito de integração e de interações que tragam maior sustentabilidade socioeconômica e ambiental.⁶²

Essa interpretação é reforçada pelo sistema oriundo da Lei Federal nº 12.187/2009, segundo a qual a pauta das mudanças climáticas deve ser transversal e dialogar com todas as políticas públicas. O art. 5º, que trata das diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima, aponta como diretriz, em seu inciso IV, “as estratégias integradas de mitigação e adaptação à mudança do clima nos âmbitos local, regional e nacional” e favorece a interpretação sistêmica no desenvolvimento e na execução de planos, políticas e programas e ações relacionados à mudança climática.

Observe-se que a capacidade de carga do território compreende a avaliação da capacidade ambiental, da importância das paisagens naturais e culturais, da biodiversidade, da função de proteção das áreas rurais diante das mudanças climáticas.

Além disso, os impactos do trânsito e no aumento das distâncias de deslocamento por automóvel precisa ser considerado quando se está diante da pretensão política de ampliação do perímetro urbano. Ou seja, a conversão de terra rural em urbana representa impermeabilização do solo, distâncias de deslocamento, demanda por infraestruturas e serviços, tudo a aumentar o consumo de recursos naturais e de energia.

Estudos específicos que considerem a efetiva demanda por ampliação de perímetro devem ser realizados, com o conteúdo mínimo explicitado no art. 42-B, acima mencionado; e a falta de tais estudos enseja a inconstitucionalidade material da lei municipal que houver determinado a ampliação do perímetro.

É que a racionalidade da Constituição Federal de 1988, que protege os direitos ao ambiente equilibrado e à cidade sustentável como direitos fundamentais e que reconhece o Plano Diretor como um instrumento de planejamento urbano de longo prazo, veda alterações pontuais e desconectadas de uma visão mais abrangente do território. Também impede a expansão urbana para áreas ambientalmente frágeis, dotadas de atributos ecológicos importantes, sem motivação clara no interesse público, na demanda habitacional, e sem estudos técnico-científicos que comprovem a necessidade de ampliação do perímetro urbano, à luz do crescimento demográfico, e a viabilidade ambiental.

⁶² ATKINSON A. The Urban Bio-region as “Sustainable Development” Paradigm. *Third World Planning Review*, v. 18, n. 4, 1992.

Nesse sentido, colacionam-se os seguintes precedentes do Tribunal de Justiça de São Paulo: Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 2101166-80.2019.8.26.0000, Rel. Ferreira Rodrigues, j. em 11 de setembro de 2019, que declarou a inconstitucionalidade de lei que alterava o Plano Diretor de Osasco, sem participação social e sem os estudos técnicos que justificassem as alterações do zoneamento; e a Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 2227144-72.2016.8.26.0000, Rel. Des. Ricardo Anafe, j. 21 de junho de 2017, que considerou inconstitucional lei complementar do Município de Ribeirão Preto, sob o reconhecimento de que tal ato normativo, por seu conteúdo, “dependia de prévios estudos de planejamento e efetiva participação popular”.

No mesmo sentido, veja-se a paradigmática decisão do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul:

APELAÇÃO CÍVEL. DIREITO AMBIENTAL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. MUNICÍPIO DE OSÓRIO. CONSTRUÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE. ENTORNO DE LAGOA. ALTERAÇÃO DO *PLANO DIRETOR*.. AUSÊNCIA DE *ESTUDO TÉCNICO*. Nada obsta, em princípio, que o Município altere o *Plano Diretor* objetivando estimular e acompanhar o crescimento e desenvolvimento da área objeto de discussão. No entanto, **tal alteração, deve, imprescindivelmente, não apenas respeitar parâmetros constitucionais e mesmo infraconstitucionais estabelecidos em lei federal, como também ser precedido de um aprofundado estudo técnico, dando, assim, à alteração, amparo não apenas legal, mas técnico**, justificando, inclusive, a necessidade e mesmo indicação de se proceder à nova classificação daquela área, sobretudo por se tratar de APP. No caso concreto, nenhum *estudo técnico* aprofundado foi realizado, e, inclusive, a alteração levada a efeito no art. 3º -B, inciso IV, da LM nº 5.647/15, causou alvoroço, espanto e perplexidade nos próprios servidores públicos que participavam da Comissão Técnica para alteração do *Plano Diretor*. Na medida em que a Constituição Federal, assim como o Novo Código Florestal e a Resolução 303/02 CONAMA estabelecem como área de preservação permanente o limite de até 100 metros no entorno de lagoas e lagos naturais, em área urbana, e 30 metros em área rural, e como lei municipal não poderia oferecer uma proteção menor ao meio ambiente do que aquela prevista em lei federal, ao levar a efeito nova classificação da área em torno dos lagos e lagoas naturais, passando-a de rural para urbana (sem qualquer *estudo técnico* que o justifique), automaticamente altera o limite mínimo para as construções no entorno, passando de 30 (trinta) metros (zona rural) para 100 (cem) metros (zona urbana). Alteração levada a efeito pela Lei Municipal nº 5.647/2015 que afronta norma constitucional e lei federal. Reforma da sentença para julgar procedentes os pedidos veiculados na Ação Civil Pública. RECURSO PROVIDO. (Apelação Cível, Nº 70073672313, Primeira Câmara Cível, Tribunal de Justiça do RS, Relator: Carlos Roberto Lofego Canibal, Julgado em: 14/3/2018).

A lei que institui o Plano Diretor ou amplia o perímetro urbano é uma lei de efeitos concretos e, por isso, também pode ser atacada pela via da ação civil pública, consoante se verifica do precedente acima.

4 A função social e ambiental da cidade e o problema da escala

Outro aspecto que merece destaque na presente análise sobre o significado do direito às cidades sustentáveis diz respeito ao entendimento de que o conceito de função social da cidade demanda compreender que a cidade não pode ser reduzida à concepção de um somatório de partes, formadas por lotes e glebas privados, infraestruturas, espaços públicos, parques, praças, canteiros, etc.⁶³ Há um todo, a ser compreendido sistemicamente, que perfaz a ideia de função social da cidade. Não basta que cada propriedade privada cumpra a sua função social para que se deem por atendidas as funções sociais da cidade, pois esta perspectiva ignora as demandas por justiça social e equidade, o metabolismo urbano,⁶⁴ a distribuição das infraestruturas públicas e a dinâmica cotidiana e política dos habitantes.

Portanto, a partir da ideia de função social e ambiental da cidade, é possível elaborar o pensamento de que o planejamento da cidade e o licenciamento das edificações precisam integrar as múltiplas funções a serem asseguradas nos espaços públicos, onde as questões climáticas, a diversidade e a biodiversidade, a equidade e a democracia podem estar presentes, a depender das condições políticas, sociais e econômicas configuradas em cada sociedade.

Por isso, a importância de conexão entre o Plano Diretor e os planos setoriais que incidem sobre o território, quais sejam; Planos de Bacia Hidrográfica, Planos de Adaptação Climática, Planos de Saneamento, com ênfase na drenagem e na gestão integrada de resíduos sólidos, Planos de Transporte e de Mobilidade

Pensar a cidade e os diversos empreendimentos, públicos ou privados, que nela se instalam a partir da função social da cidade, do ecossistema urbano e de seu metabolismo representa uma mudança de enfoque, que permite transcender a escala do lote e da gleba. Trata-se de abordagem importante para a noção de sustentabilidade ambiental na cidade, pois os impactos decorrentes dos projetos urbanos podem atingir, sistemicamente, o território, em diferentes escalas de análise e projetar-se para a escala global.

⁶³ Nesse sentido, KÄSSMAYER, Karin. *Cidade, riscos e conflitos socioambientais urbanos: Desafios à regulamentação jurídica na perspectiva da justiça socioambiental*. Tese de Doutorado em Direito. Programa de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná, UFPR.

⁶⁴ A respeito do metabolismo urbano no contexto da Ecologia Política, ver: PINCETL, Stephanie; BUNJE, Paul; HOLMES, Tisha. An expanded urban metabolism method: toward a systems approach for assessing urban energy processes na causes. *Landscape and Urban Planning* 107 (2012), 193-202.

Como pondera Folch, a escala geográfica não é a medida das coisas, senão o caráter dos fenômenos. Mudar a escala é muito mais do que ampliar ou reduzir: “quando aumentamos a escala não vemos as mesmas coisas em um tamanho, senão coisas distintas, por isso, muda a legenda”.⁶⁵ Cada âmbito escalar está associado a um tipo de fenômeno que se torna incompreensível quando contemplado desde muito perto, ou longe demais. Por sua vez, Castro esclarece que a escala geográfica é “o artifício analítico que confere visibilidade à parcela ou dimensão do real. Como este só pode ser apreendido por representação e por fragmentação, a escala constitui uma prática, embora intuitiva e não refletida de observação e elaboração do mundo”.⁶⁶

Castro define a escala como um recorte espacial escolhido para melhor observar e dimensionar um fenômeno, pelo que sempre tem um significado explicativo. A escolha da escala, diz a autora, “define o que é significativo, o que terá visibilidade”; e “quando a escala muda, as variáveis significativas do fenômeno mudam”.⁶⁷ Em outro texto, a geógrafa enfatiza que “cada recorte coloca em evidência relações, fenômenos, fatos que em outro recorte não teriam a mesma visibilidade”.⁶⁸

Portanto, o olhar a partir do conjunto do território do Município, da relação entre o rural e o urbano; entre os espaços públicos e privados, adotando-se uma escala geográfica mais ampla, possibilita que se avaliem os impactos urbanísticos e ambientais associados aos empreendimentos de uma forma mais integrada, de tal modo a que possam ser compatibilizados com objetivos de proteção de outros direitos sociais amplos que precisam ser resguardados.

Um exemplo nítido do que se busca expressar diz respeito à construção em planícies de inundação, em que o aterramento de um imóvel para evitar inundação pode transferir os seus impactos negativos para jusante. Ou seja, o impacto não pode ser analisado lote a lote; já que precisa considerar, como unidade de análise, a bacia hidrográfica e a dinâmica hídrica do território.

⁶⁵ FOLCH, Ramon. Los conceptos socioecológicos de partida. In: FOLCH, Ramon. *El territorio como sistema*. Conceptos y herramientas de ordenación. Barcelona: Diputació Barcelona, 2003, p. 19-42, p. 39.

⁶⁶ CASTRO, Iná Elias de. Escala e pesquisa na geografia. Problema ou solução? *Espaço Aberto*, PPGG-UGRJ, v. 4, n. 1, p. 87-100, 2014, p. 90.

⁶⁷ Idem, p. 92.

⁶⁸ CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. (Org.). *Geografia: conceitos e temas*. 2. ed. Rio de Janeiro Bertrand, 2000, p. 132. Esclarece a diferença entre escala geométrica e escala cartográfica, salientando que a cartográfica exprime a representação do espaço como forma geométrica, enquanto a geográfica exprime a representação das relações que as sociedades mantêm com esta forma geométrica.

Nessa linha de raciocínio, o licenciamento urbano-ambiental precisa considerar o contexto mais amplo da área de inserção do empreendimento, no âmbito do Planejamento Urbano, analisando as estratégias de desenvolvimento já existentes ou programadas, essenciais para o cumprimento da função social da cidade e para a sustentabilidade ambiental.

A ampliação da escala também permite o enfrentamento dos impactos negativos cumulativos sobre o meio ambiente e sobre as infraestruturas públicas, que passam despercebidos quando da tomada de decisões no momento em que o licenciamento é feito lote a lote/ gleba a gleba.

5 Considerações finais

O direito à cidade sustentável representa o direito a uma cidade adaptada à crise climática, resiliente, segura, que esteja preparada para adotar estratégias de mitigação da emissão de gases de efeito estufa, ao mesmo tempo em que se preocupa com a proteção da biodiversidade, dos ecossistemas naturais e da saúde de sua população.

Para isso, identificou-se a importância de consideração da própria cidade como um ecossistema, dotado de um metabolismo, que consome recursos e energia, e expõe efluentes, resíduos e emissões, criando riscos para sua própria durabilidade e para a qualidade de vida de seus habitantes.

No contexto das mudanças climáticas, o planejamento do uso e da ocupação do solo precisa dar conta dos objetivos de mitigação de emissão de gases de efeito estufa e de adaptação climática, neste último caso, por meio da implantação de infraestruturas verdes, capazes de prestar serviços ecossistêmicos reguladores, e da adoção de políticas de pagamento por serviços ambientais que valorizem os serviços reguladores prestados nas áreas rurais e urbanas, dotadas de vegetação nativa.

Além disso, a definição do conteúdo do direito de construir e do direito de propriedade, essencial para a explicitação da função social da propriedade e da cidade, precisa dialogar com escalas espaciais e temporais mais amplas, de tal forma a que se dê visibilidade aos impactos negativos que precisam ser evitados ou mitigados, em uma perspectiva integrada com os demais planos setoriais que tenham por objeto o território.

Por fim, as decisões de planejamento, seja para elaboração de planos diretores seja para ampliação de perímetro, sempre precisarão estar tecnicamente fundamentadas e trazer, em seus conteúdos, informações que confirmem a capacidade de carga do território para assimilar os impactos da urbanização, sob pena de inconstitucionalidade material das leis que instituírem tais planos.

Referências

- ALTMAN, Alexandre. *Instrumentos jurídicos para a tutela dos serviços ecossistêmicos*. Tese de Doutorado. Faculdade de Direito de Coimbra, Coimbra, fev. 2019.
- ATKINSON A. The Urban Bio-region as “Sustainable Development” Paradigm. *Third World Planning Review*, v. 18, n. 4, 1992.
- BAPTISTA, Filipa Maria Vidal Pinheiro Malafaya. *Conteúdo ambiental dos instrumentos locais de planeamento do território, uma visão comparativa no quadro europeu*. Dissertação para Doutoramento em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2006.
- BORATTI, Larissa Verri. *Aspectos teórico-jurídicos do risco ambiental no espaço urbano*. Dissertação de Mestrado em Direito. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.
- CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. (Org.). *Geografia: conceitos e temas*. 2. ed. Rio de Janeiro Bertrand, 2000.
- CASTRO, Iná Elias de. Escala e pesquisa na geografia. Problema ou solução? *Espaço Aberto*, PPGG-UGRJ, v. 4, n. 1, p. 87-100, 2014.
- CONSTANZA, et. alii. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, May 1997, p. 253-260.
- COM (2020) 380 final – *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões – Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 – Trazer a Natureza de volta às nossas vidas*.
- COSTA, Heloisa Soares de Moura; CAMPANTE, Ana Lúcia Goyatá; ARAÚJO, Rogério Palhares Zschaber de. A dimensão ambiental nos planos diretores de Municípios brasileiros: um olhar panorâmico sobre a experiência recente. In: SANTOS JÚNIOR, Orlando Alves; MONTANDON, Daniel Todtmann. (Org.) *Os planos diretores municipais pós-Estatuto da Cidade*. Rio de Janeiro: Letra Capital. Observatório das Cidades: IPPUR, 2011, p. 173-218.
- DAVOUDI, Simin (2012). Climate risk and security: new meanings of “the environment” in the English Planning System. *European Planning Studies*, 20:1, 49-69.
- DAVOUDI, Simin; BROOKS, Elizabeth; MEHMOOD, Abid (2013). Evolutionary resilience and strategies for climate adaptation. *Planning practice & Research*, 307-322.
- DAVOUDI, Simin (2016). Resilience and governmentality of Unknowns. In: BEVIR, M. (Ed.) *Governmentality after neoliberalism*. London: Routledge.
- DOMÍNGUEZ, José Maria Ezquiaga. El Planeamiento municipal. In: MOYA, Luis. (Coord.). *La práctica del urbanismo*. Madrid: Editorial Síntesis, 2011.
- FERRARI, Célson. *Curso de planejamento municipal integrado*. Urbanismo. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1977.
- FOLCH, Ramon. Los conceptos socioecológicos de partida. In: FOLCH, Ramon. *El territorio como sistema*. Conceptos y herramientas de ordenación. Barcelona: Diputació Barcelona, 2003, p. 19-42.
- GABE, M. A., *Flexibilização do perímetro urbano e suas repercussões sobre a expansão urbana: Estudo de Lajeado, RS (1984-2016)*. 208 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

GENELETTI, Davide; CORTINOVIS, Chiara; ZARDO, Linda; BLAL, Adem Esmail. Planning for Ecosystem services in cities. *Springer Briefs in Environmental Science*. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-3-030-20024-4>>. Acesso em: 5 set. 2019.

GOLUBIEWSKI, Nancy. Ambio. Is There a Metabolism of an Urban Ecosystem? An Ecological Critique. In: *Ambio*. 2012, Nov; 41 (7): 751-764. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3472014/>>. Acesso em: 16 fev. 2020.

HERRERA CALVO, Pedro Maria. Infraestructuras de soporte de La biodiversidad: planificando el ecosistema urbano. In: Ciudades. *Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, n. 11, 2008.

HOUGH, Michael. *Naturaleza y ciudad*. Planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1998.

KARVONIUS, Alexandros. Urban Metabolism. In: CHRYSOULAKIS Nektarios; CASTRO, Eduardo Anselmo de; MOORS, Eddy J (Editors). *Understanding Urban Metabolism*. A tool for urban planning. London & New York. Earthscan from Routledge, 2015.

KÄSSMAYER, Karin. *Cidade, riscos e conflitos socioambientais urbanos: Desafios à regulamentação jurídica na perspectiva da justiça socioambiental*. Tese de Doutorado em Direito. Programa de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná, UFPR.

LÓPEZ, Fátima E. Ramallo. *La planificación territorial sostenible*. Navarra: Aranzadi Editorial, 2014.

MARCHESAN, Ana Maria Moreira. *O fato consumado em matéria ambiental*. Salvador: Podium, 2019.

MASCARÓ, Juan José. Rede Verde. MASCARÓ, Juan Luis. (Org.). *Infraestrutura urbana para o século XXI*. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2016.

NERY, Ana Rita de Figueiredo. Planejamento urbanístico: marcas de um processo de politização da Administração. In: CUNHA FILHO, Alexandre J. Carneiro, NEY, Ana Rita de Figueiredo; ARAÚJO, Alexandra Fuchs de. (Coord.). *Direito urbanístico*. Ensaios por uma cidade sustentável. Da formulação de políticas à sua aplicação. São Paulo: Quartier Latin, 2016, p. 83-99.

NOGUERA, Juli Esteban. *Urbanismo*. Una inmersión rápida. Barcelona: Tibidabo Ediciones, 2018.

NYGAARD, Paul Dieter. *O espaço da cidade, segurança e participação popular*. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2010.

PINCETL, Stephanie; BUNJE, Paul; HOLMES, Tisha. An expanded urban metabolism method: toward a systems approach for assessing urban energy processes na causes. *Landscape and Urban Planning* 107 (2012).

PINTO, Victor Carvalho. *Direito urbanístico*. Plano Diretor e Direito de Propriedade. 2. ed. São Paulo: Ed. RT, 2010.

ROSA, Rafaela Santos Martins da. *Dano climático futuro e responsabilidade civil*. Doutorado em Direito. UNISINOS, Porto Alegre, 2023.

RUEDA, Salvador; CÁCERES, Rafael de; CUCHI, Albert; BRAU, Luís. *El urbanismo ecológico*. Su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueres. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2012.

SILVA, José Afonso da. *Direito urbanístico brasileiro*. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 1997.

SILVA, Júlia Maria Plenamente. *O planejamento urbano enquanto dever jurídico do Estado*. Mestrado em Direito. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SOUZA, Marcelo Lopes de. *Mudar a cidade*. Uma introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

SUÁREZ-INCLÁN, Luis Miguel. *La ruína de la “ciudad-negocio”*. Manual crítico para la búsqueda de una lógica medioambiental en la ciudad y sus edificios. Sevilla: Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones, 2014.

SWYNGEDOUW, Erik. Metabolic urbanization: the making of cyborg cities. In: HEYNEN, Nik; KAIKA, Maria; SWYNGEDOUW, Erik (Ed.). In: *The Nature of Cities*. Urban political ecology and the politics of urban metabolism. Questioning cities. London and New York, Routledge, 2006, p. 20-39.

TURKELBOOM, Francis *et alii*. When we cannot have it all: Ecosystem services trade-offs in the context of spatial planning. In: *Ecosystem Services* 29 (2018) 566-578. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.011>>. Acesso em: 5 set. 2019.

VAN DEN BOSCH, Matilde e SANG, A. Ode. Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health – A systematic review of reviews. *Environmental Research*, 158 (2017) 373-384.

VERDAGUER, Carlos. De la sostenibilidad a los ecobarrios. In: *Documentación Social*, 119 (2000).

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos. (Orgs.). *O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo: Edusp, 2004, p. 169-244.

WESTMAN, Walter (1977). How much are nature's services worth? *Science*, 197 (4307), 960-964. Doi:10.1126/science.197.4307.960.

WHITE, Rodney R. *Building the ecological city*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2002.