

ano 22 – n. 88 | abril/junho – 2022

Belo Horizonte | p. 1-272 | ISSN 1516-3210 | DOI: 10.21056/aec.v22i88

A&C – R. de Dir. Administrativo & Constitucional

www.revistaaec.com

A&C

**Revista de Direito
ADMINISTRATIVO
& CONSTITUCIONAL**

**A&C – ADMINISTRATIVE &
CONSTITUTIONAL LAW REVIEW**

FORUM

A246 A&C : Revista de Direito Administrativo & Constitucional. – ano 3, n. 11, (jan./mar. 2003). – Belo Horizonte: Fórum, 2003-

Trimestral
ISSN impresso 1516-3210
ISSN digital 1984-4182

Ano 1, n. 1, 1999 até ano 2, n. 10, 2002 publicada pela Editora Juruá em Curitiba

1. Direito administrativo. 2. Direito constitucional.
I. Fórum.

CDD: 342
CDU: 342.9

Coordenação editorial: Leonardo Eustáquio Siqueira Araújo
Aline Sobreira de Oliveira

Capa: Igor Jamur
Projeto gráfico: Walter Santos

Periódico classificado no Estrato A2 do Sistema Qualis da CAPES - Área: Direito.

Qualis – CAPES (Área de Direito)

Na avaliação realizada em 2017, a revista foi classificada no estrato A2 no Qualis da CAPES (Área de Direito).

Entidade promotora

A A&C – *Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, é um periódico científico promovido pelo Instituto de Direito Romeu Felipe Bacellar com o apoio do Instituto Paranaense de Direito Administrativo (IPDA).

Foco, Escopo e Público-Alvo

Foi fundada em 1999, teve seus primeiros 10 números editorados pela Juruá Editora, e desde o número 11 até os dias atuais é editorada e publicada pela Editora Fórum, tanto em versão impressa quanto em versão digital, sediada na BID – Biblioteca Digital Fórum. Tem como principal objetivo a divulgação de pesquisas sobre temas atuais na área do Direito Administrativo e Constitucional, voltada ao público de pesquisadores da área jurídica, de graduação e pós-graduação, e aos profissionais do Direito.

Linha Editorial

A linha editorial da A&C – *Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, estabelecida pelo seu Conselho Editorial composto por renomados juristas brasileiros e estrangeiros, está voltada às pesquisas desenvolvidas na área de Direito Constitucional e de Direito Administrativo, com foco na questão da efetividade dos seus institutos não só no Brasil como no Direito comparado, enfatizando o campo de interseção entre Administração Pública e Constituição e a análise crítica das inovações em matéria de Direito Público, notadamente na América Latina e países europeus de cultura latina.

Cobertura Temática

A cobertura temática da revista, de acordo com a classificação do CNPq, abrange as seguintes áreas:

- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas (6.00.00.00-7) / Área: Direito (6.01.00.00-1) / Subárea: Teoria do Direito (6.01.01.00-8) / Especialidade: Teoria do Estado (6.01.01.03-2).
- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas (6.00.00.00-7) / Área: Direito (6.01.00.00-1) / Subárea: Direito Público (6.01.02.00-4) / Especialidade: Direito Constitucional (6.01.02.05-5).
- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas (6.00.00.00-7) / Área: Direito (6.01.00.00-1) / Subárea: Direito Público (6.01.02.00-4) / Especialidade: Direito Administrativo (6.01.02.06-3).

Indexação em Bases de Dados e Fontes de Informação

Esta publicação está indexada em:

- Web of Science (ESCI)
- Ulrich's Periodicals Directory
- Latindex
- Directory of Research Journals Indexing
- Universal Impact Factor
- CrossRef
- Google Scholar
- RVBI (Rede Virtual de Bibliotecas – Congresso Nacional)
- Library of Congress (Biblioteca do Congresso dos EUA)
- MIAR - Information Matrix for the Analysis of Journals
- WorldCat
- BASE - Bielefeld Academic Search Engine
- REDIB - Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico
- ERIHPLUS - European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences
- EZB - Electronic Journals Library
- CiteFactor
- Diadorim

Processo de Avaliação pelos Pares (Double Blind Peer Review)

A publicação dos artigos submete-se ao procedimento *double blind peer review*. Após uma primeira avaliação realizada pelos Editores Acadêmicos responsáveis quanto à adequação do artigo à linha editorial e às normas de publicação da revista, os trabalhos são remetidos sem identificação de autoria a dois pareceristas *ad hoc* portadores de título de Doutor, todos eles exógenos à Instituição e ao Estado do Paraná. Os pareceristas são sempre Professores Doutores afiliados a renomadas instituições de ensino superior nacionais e estrangeiras.

***Smart cities* e mudanças climáticas no Brasil: debates e tensões no âmbito da gestão urbana contemporânea**

*Smart cities and climate change
in Brazil: debates and tensions in
contemporary urban management*

Lígia Maria Silva Melo de Casimiro*

Universidade Federal do Ceará (Brasil)
meloligia@gmail.com

Lucas Campos Jereissati**

Universidade Federal do Ceará (Brasil)
lucasjereissati@hotmail.com

Recebido/Received: 27.04.2022/April 27th, 2022

Aprovado/Approved: 02.06.2022/June 2nd, 2022

Resumo: Na era da crise climática, as cidades vêm ganhando destaque como centros de efetivação de medidas de mitigação e adaptação. Nesse sentido, muito é falado acerca de qual modelo de cidade pode aproveitar melhor as oportunidades urbanas para o enfrentamento do grande desafio climático. Dentre esses modelos, o das *smart cities* é um dos mais citados, sofrendo, também, várias críticas. Assim, o presente artigo pretende debater quais as prováveis vantagens e tensões da adoção desse modelo de cidade ideal para o enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil, um país de

Como citar este artigo/*How to cite this article:* CASIMIRO, Lígia Maria Silva Melo de; JEREISSATI, Lucas Campos. *Smart cities* e mudanças climáticas no Brasil: debates e tensões no âmbito da gestão urbana contemporânea. *A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, Belo Horizonte, ano 22, n. 88, p. 201-232, abr./jun. 2022. DOI: 10.21056/aec.v22i88.1609.

* Professora adjunta de Direito Administrativo e Legislação Urbana e Ambiental da Universidade Federal do Ceará – UFC (Fortaleza, Ceará, Brasil). Doutora em Direito Econômico e Desenvolvimento pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Mestre em Direito do Estado pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). *E-mail:* meloligia@gmail.com.

** Doutorando em Direito pela Universidade Federal do Ceará – UFC (Fortaleza, Ceará, Brasil). Advogado. *E-mail:* lucasjereissati@hotmail.com.

urbanização desigual e excludente, bastante exposto a riscos climáticos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e exploratória, utilizando-se de análise documental, legislativa e dados secundários. Foram encontradas várias vantagens para a utilização do referido modelo, como economia energética, aproximação de atores sociais, melhoria de infraestrutura, dentre outros. Da mesma forma, essas vantagens também apresentam desafios, como a geração de *e-waste*, aumento da desigualdade socioespacial, exclusão de grupos vulneráveis do processo participativo etc., fatores que, além de ofenderem inúmeras normas jurídicas, prejudicam o bem-estar urbano. Nesses termos, o Poder Público deve buscar o uso ponderado do modelo das *smart cities*, sempre tendo por foco as pessoas e a sanidade ambiental.

Palavras-chave: *Smart cities*. Mudanças climáticas. Administração Pública. Planejamento urbano. Direito Urbanístico.

Abstract: In the era of the climate crisis, cities are gaining prominence as centers for the development of mitigation and adaptation measures. In this sense, much is said about which city model can best take advantage of urban opportunities to face the great climate challenge. Among these models, the smart city is one of the most often mentioned, but it has also been heavily criticized. Thus, this paper intends to discuss what are the probable advantages and tensions in adopting this ideal city model to face climate change in Brazil, a country of unequal and excluding urbanization, highly exposed to climate risks. To do so, a qualitative, bibliographic, and exploratory research was carried out, using documental, legislative, and secondary data analysis. Several advantages were found for the use of this model, such as energy efficiency, approximation of social actors, improvement of infrastructure, among others. Likewise, these advantages also present challenges, such as the generation of *e-waste*, increased socio-spatial inequality, exclusion of vulnerable groups from the participatory process, etc., factors that, in addition to violating numerous legal norms, harm urban well-being. In these terms, the public authorities must seek a balanced use of the smart cities model, always focusing on people and environmental health.

Keywords: Smart cities. Climate change. Public Administration. Urban planning. Urban Law.

Sumário: **1** Introdução – **2** As cidades na era das mudanças climáticas: oportunidades e desafios – **3** Contextualizando as mudanças climáticas no urbano nacional: a preponderância da segregação socioambiental – **4** *Smart cities*: o uso das TICs como fio condutor – **5** *Smart cities* e mudanças climáticas no Brasil: debates e tensões – **6** Considerações finais – Referências

1 Introdução

Inundações, secas, estresse hídrico, ondas de calor intenso, danos a infraestruturas. Todos esses são efeitos prováveis da intensificação de um fenômeno que a cada dia ganha mais espaço nos discursos estatais e na mídia: as mudanças climáticas antropogênicas.

Causadas essencialmente pela emissão dos chamados gases de efeito estufa (GEEs) – presentes em grande quantidade nos combustíveis fósseis –, as mudanças climáticas e suas consequências são alvo de diversas abordagens que visam mitigar seus impactos e conter o aquecimento do planeta a um nível mais tolerável para a humanidade e os ecossistemas.

Trata-se, portanto, de um problema global, mas que deve ser sentido mais intensamente nos centros urbanos, local de moradia da maior parte da população do planeta e possuidores de várias outras características que expõe seus habitantes a maiores riscos climáticos.

No Brasil, não é diferente. As cidades nacionais devem sentir bastante o impacto dos eventos extremos, de modo que também devem contribuir para a mitigação das emissões globais e se adaptarem para os eventuais choques que venham a sofrer.

Neste ponto, as *smart cities*/cidades inteligentes vêm ganhando corpo no discurso internacional e nacional acerca do modelo de centro urbano que pode ser adotado para o enfrentamento desses riscos e vulnerabilidades climáticos, havendo, entretanto, grandes questionamentos quanto à sua aplicabilidade e à efetividade no combate a essas questões.

Diante de todo esse quadro, questionam-se quais as prováveis vantagens e tensões da adoção desse modelo de cidade ideal para o combate às mudanças climáticas no Brasil, um país de urbanização desigual, informal e causadora de grandes danos ao meio ambiente natural, mas, também, possuidor de boas normas de Direito Urbanístico e Ambiental. E, para tanto, em um primeiro momento, o presente artigo busca contextualizar os principais elementos das mudanças climáticas e a relação das cidades com a temática; logo após aponta um debate acerca de aspectos relevantes do conceito de *smart cities*; apresenta a contextualização de alguns dos principais problemas urbanos enfrentados pelas cidades brasileiras e traz a reflexão acerca das vantagens e tensões da adoção de um modelo de *smart cities* no enfrentamento das mudanças climáticas no país, sem, com isso, esgotar o tema. No tocante à metodologia, trata-se de pesquisa qualitativa, bibliográfica e exploratória, utilizando-se, para tanto, de análise documental, legislativa e dados secundários.

2 As cidades na era das mudanças climáticas: oportunidades e desafios

O sistema climático é o mais importante dos regimes ambientais, sendo capaz de, em caso de desequilíbrio, afetar negativamente a base biogeofísica das atividades humanas, ocasionando graves danos ao planeta e seus habitantes.¹ Este é o principal mote do estudo das mudanças climáticas, pauta constante de debates globais e de notícias veiculadas em vários meios de informação em todo o planeta. Há, entretanto, certa confusão acerca dos prováveis impactos e cenários possíveis motivados por estes eventos.

Portanto, é necessário, de início, fazer uma contextualização acerca do panorama atual das mudanças climáticas e seus principais impactos e efeitos no planeta, trazendo, para tanto, alguns dados divulgados pelo Painel Intergovernamental

¹ VEIGA, J. E. da. *Para entender o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora 34, 2015. p. 159-160.

sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla para Intergovernmental Panel on Climate Change),² além de, logicamente, abordar o seu conceito.

Nesse sentido, o IPCC define mudança climática como “uma variação estatisticamente significativa no estado médio do clima ou em sua variabilidade, persistindo por um período extenso”,³ que pode ser causada tanto por fenômenos naturais quanto por fatores antropogênicos, estes últimos, os mais preocupantes, devido a sua rápida e forte influência no aumento da temperatura do planeta, gerando eventos extremos nocivos, fato tido por inequívoco atualmente.⁴

Segundo o IPCC, entre os anos de 2030 e 2052, a temperatura média do planeta deve ser elevada em 1,5° em relação aos níveis pré-industriais, aumento, esse, causado pela ação humana, especialmente através de emissões de GEEs, aerossóis e seus precursores,⁵ e de outras atividades, como alteração do uso do solo, uma prática bastante relacionada aos processos de urbanização.

O aquecimento causado por essas emissões, desde o período pré-industrial até os dias atuais, deve perdurar por séculos e até milênios, e já vem causando impactos e alterações negativas nos sistemas humanos e naturais.

Dentre esses potenciais impactos negativos e seus respectivos riscos, o IPCC⁶ destaca o avolumamento das chuvas intensas e das secas, crescimento das temperaturas médias na maioria das regiões terrestres e oceânicas, assim como elevação do calor extremo nas regiões habitadas; subida do nível do mar; perda e extinção de diversas espécies componentes da fauna e da flora; aumento da temperatura e da acidez dos oceanos; degelo glacial; e intensificação de eventos extremos, como furacões e ciclones. Esses eventos tendem a gerar riscos à saúde, à segurança alimentar, à segurança humana e aos meios de subsistência, estresse hídrico, crises econômicas, dentre outras ameaças mais concretas.

É, portanto, necessário agir para combater esses perigos, sendo duas as principais espécies de medidas para o enfrentamento dessa questão.

² Órgão político-científico vinculado à Convenção-Quadro da ONU, responsável por compilar dados e estudos acerca das mudanças climáticas.

³ IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2001: synthesis report. A contribution of working groups I, II, and III to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change* [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge: University Press, [s. l.], p. 398, 2001.

⁴ IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2021: the physical science basis – summary for policymakers*. Switzerland: IPCC, 2021. p. 4. Disponível em: <https://doi.org/10.1260/095830507781076194>. Acesso em: 8 ago. 2022.

⁵ IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Aquecimento global de 1,5°C: sumário para formuladores de políticas. *IPCC*, [s. l.], p. 28, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2022.

⁶ IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Aquecimento global de 1,5°C: sumário para formuladores de políticas. *IPCC*, [s. l.], p. 28, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2022.

A primeira é a mitigação, ou seja, uma intervenção humana para reduzir a emissão de GEEs ou para aumentar os sumidouros destes.⁷ Exemplificando, são mudanças, seja de comportamento, de planejamento e/ou tecnológicas, com potencial de diminuir o acúmulo destes gases na atmosfera, como medidas de eficiência energética e na construção civil,⁸ reflorestamento, dentre outros.

Já o segundo grupo de medidas a serem adotadas são as de adaptação,⁹ consistentes no ajuste dos sistemas naturais e humanos em resposta aos riscos climáticos existentes ou esperados, com fito de mitigar os danos e aproveitar as oportunidades, subdividindo-se em diversos tipos, como a adaptação reativa e a antecipatória.¹⁰

A articulação dessas medidas deve ser feita em múltiplos níveis – do global ao local –, como uma forma de gerar mais confiança entre os cidadãos, as empresas e demais atores na tomada de decisões, experimentos e ações para o enfrentamento da crise climática.¹¹

Abre-se, então, espaço para a atuação das cidades no combate às mudanças climáticas, pois a atuação local é tida como uma forma de melhor concretizar e contextualizar as ações de mitigação e adaptação, e os motivos para tanto são variados, sendo agora demonstrados.

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas (ONU),¹² as cidades ocupam cerca de 3% da terra do planeta, sendo, entretanto, a moradia de aproximadamente 55% da população mundial na atualidade, número que deve chegar a 68% no ano de 2050. Os centros urbanos também produzem cerca de 80% do produto interno bruto (PIB) global, consumindo ao redor de 75% da energia planetária e produzindo por volta de 50% dos resíduos mundiais, bem como 75% das emissões de GEEs, além de serem localidades de intensa alteração do uso

⁷ IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2001: synthesis report*. A contribution of working groups I, II, and III to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge: University Press, [s. l.], p. 398, 2001.

⁸ VEIGA, J. E. da. *Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor*. 3. ed. São Paulo: Senac, 2019. p. 61.

⁹ KLEIN, R. J. T. et al. Inter-relationships between adaptation and mitigation. In: PARRY, M. L.; CANZIANI, O. (org.). *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Nova Iorque: Cambridge University Press, 2007.

¹⁰ IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2001: synthesis report*. A contribution of working groups I, II, and III to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge: University Press, [s. l.], p. 398, 2001.

¹¹ OSTROM, E. *A polycentric approach for coping with climate change background paper to the 2010 World development report*. [S. l.: s. n.], 2009. Disponível em: <http://econ.worldbank.org>. Acesso em: 8 ago. 2022.

¹² MARX, Benjamin; STOKER, Thomas; SURI, Tavneet. The economics of slums in the Developing World. *Journal of Economic Perspectives*, v. 27, n. 4, p. 187-210, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1257/jep.27.4.187>. Acesso em: 8 ago. 2022.

do solo urbano e de desmatamento, outros fatores relevantes para o aumento da temperatura.¹³

Nesse sentido, os centros urbanos contribuem bastante para as mudanças climáticas por seu alto nível de emissão, produção e consumo, representando áreas de grande pegada de carbono. São, ao mesmo tempo, as áreas mais afetadas negativamente¹⁴ pelos efeitos dos eventos climáticos, em decorrência de características como elevada densidade populacional,¹⁵ o que torna, portanto, inviável pensar em qualquer processo mitigatório ou adaptativo que não enfrente questões como urbanização, cidades, planejamento urbano¹⁶ e governança local.¹⁷

De outra sorte, os centros urbanos também representam grandes oportunidades para o enfrentamento em concreto dos efeitos e riscos das mudanças climáticas, o que é possibilitado por uma gama de fatores que estes locais apresentam para uma atuação mais direta e efetiva, de modo a ser possível, inclusive, a adoção de políticas climáticas locais mesmo sem a adesão do respectivo governo nacional.¹⁸

Dessa forma, segundo UN-Habitat,¹⁹ as cidades são importantes atores na luta pela mitigação das mudanças climáticas, pois as autoridades locais têm responsabilidades jurisdicionais sobre aspectos chave da emissão de GEEs, como planejamento do uso do solo urbano, transporte público, resíduos sólidos,²⁰ dentre outros. Elas também têm o potencial de servir de laboratório onde soluções para a crise climática podem ser testadas; assim como os governos municipais têm a capacidade de ser uma forte interface de engajamento entre diversos grupos de interesse, como os atores não governamentais, que têm grande importância no sucesso do combate às mudanças climáticas em âmbito local.²¹

¹³ BALABAN, O. Climate change and cities: a review on the impacts and policy responses. *Metu Journal of the Faculty of Architecture*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 21-44, 2012.

¹⁴ UN-HABITAT. *Cities and climate change: global report on human settlements*. Londres: Earthscan, 2011.

¹⁵ CHESHMEHZANGI, A.; DAWODU, A. *Sustainable urban development in the age of climate change: people: the cure or curse*. Singapore: Palgrave Macmillan, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1388-2>. Acesso em: 8 ago. 2022.

¹⁶ GOMES, Magno Federici; PINTO, Wallace Douglas da Silva. O mercado de transporte individual de passageiros analisado à luz do direito econômico: regulação, desregulamentação, planejamento urbano e proteção ambiental. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 142-164, set./dez. 2020.

¹⁷ MARTINS, R. D. A.; FERREIRA, L. da C. Uma revisão crítica sobre cidades e mudança climática: vinho velho em garrafa nova ou um novo paradigma de ação para a governança local? *Revista de Administração Pública*, [s. l.], v. 45, n. 3, p. 611-641, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-76122011000300004>. Acesso em: 8 ago. 2022.

¹⁸ PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. The implementation of climate change related policies at the subnational level: an analysis of three countries. *Habitat International*, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 253-259, 2009.

¹⁹ UN-HABITAT. *Cities and climate change: global report on human settlements*. Londres: Earthscan, 2011.

²⁰ DE LA VARGAPASTOR, Aitana. La responsabilidad ampliada del productor como instrumento para lograr una efectiva economía circular. Aproximación a la legislación de la UE y a la ley de residuos y suelos contaminados del estado español. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 3-59, jan./abr. 2021.

²¹ UN-HABITAT. *Cities and climate change: global report on human settlements*. Londres: Earthscan, 2011.

Os centros urbanos também podem apresentar maior flexibilidade na aplicação de novas políticas públicas, pois as decisões, muitas vezes, são tomadas de maneira mais célere, e sua estrutura tende a se adaptar mais rápido a novas situações, dinamizando a resposta a eventos extremos.²²

Nesse mesmo sentido, Sassen²³ informa que os desafios climáticos podem ser estudados empiricamente nas cidades, havendo a possibilidade de um *design* mais tangível de políticas públicas, de modo que, caso alguma dessas ações tenha sucesso na mitigação e\ou adaptação em determinada localidade, ela pode, em tese, ser replicada em outra região com resultados similares, a depender do contexto.

Por fim, o Poder Público local tem uma capacidade única de enfrentamento das causas e efeitos das mudanças climáticas devido à proximidade às potenciais áreas de desastre e suas vítimas, além do fato das ações tomadas na cidade terem a aptidão de apresentar economia de escala, em comparação com ações individuais ou de empresas.²⁴

Portanto, muitos dos desafios enfrentados pelos centros urbanos no combate às mudanças climáticas podem virar oportunidades de mitigação e adaptação, desde que manejados de maneira inteligente, como a densidade populacional, os tipos e estruturas das construções, as atividades econômicas e as instituições sociais e culturais.²⁵

Dentro dessas oportunidades, entretanto, há uma série de problemas e desafios, como limitações no nível de autonomia e de intervenção em agentes econômicos, a depender da divisão de competências de cada país; falta de capacidade financeira e institucional para o enfrentamento do problema e implementação de soluções; sobrecarga de demandas, de modo a não haver qualquer prioridade à política climática; falta de coordenação com outros níveis da Administração Pública para uma maior efetividade das ações;²⁶ a dificuldade em engajar as partes interessadas e, caso engajadas, fazê-las cooperar,²⁷ dentre outros.

²² PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. The implementation of climate change related policies at the subnational level: an analysis of three countries. *Habitat International*, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 253-259, 2009.

²³ SASSEN, S. Bringing cities into the global climate framework. In: JOHNSON, C.; TOLY, N.; SCHROEDER, H. *The urban climate challenge: rethinking the role of cities in the global climate regime*. New York: Routledge, 2015.

²⁴ BALABAN, O. Climate change and cities: a review on the impacts and policy responses. *Metu Journal of the Faculty of Architecture*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 21-44, 2012.

²⁵ SATTERTHWAIT, D. et al. Urban areas. In: IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

²⁶ PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. The implementation of climate change related policies at the subnational level: an analysis of three countries. *Habitat International*, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 253-259, 2009.

²⁷ MADSEN, S. H. J.; HANSEN, T. Cities and climate change—examining advantages and challenges of urban climate change experiments. *European Planning Studies*, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 282-299, 2019. p. [4]. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1421907>. Acesso em: 8 ago. 2022.

De todo modo, é latente a importância das cidades para o enfrentamento das mudanças climáticas. Esse fato também é evidenciado pela marcante presença do âmbito local nas agendas internacionais, por exemplo, no Objetivo para o Desenvolvimento Sustentável 11 (ODS-11), da ONU, cujo escopo é tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, trazendo dentre suas metas (11.b) a necessidade de “aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima”.²⁸

Nesse mesmo sentido, a Nova Agenda Urbana (NAU), da UN-Habitat²⁹ é permeada de referências à necessidade de mitigação e adaptação às mudanças climáticas nos centros urbanos, seja em seus princípios, em seus compromissos ou em documentos com os quais a NAU afirma dialogar, como o Marco de Sendai e os ODS.

Importante destacar que os impactos e riscos das mudanças climáticas devem ocorrer de maneira mais intensa nas cidades do Sul Global, em decorrência de suas baixas capacidades de resposta, concentração de populações mais pobres, deficiências financeiras e de técnicos capacitados, presença marcante de assentamentos informais e ocupações de áreas de risco.³⁰

Além disso, as áreas urbanas desses países (em sua maioria de renda média e baixa) apresentam inúmeros outros problemas, de modo que há disputa de recursos financeiros por diversas áreas dentro das necessidades urbanas.³¹ Há, ainda, dificuldade em integrar a agenda de mudanças climáticas no seio de outras agendas de desenvolvimento urbano, apesar das várias intersecções existentes entre elas, como redução da pobreza, mitigação de desastres, dentre outras.³²

Nesses países, há marcante presença de assentamentos informais, sendo, estes, zonas de grandes riscos e vulnerabilidades climáticas por possuírem infraestrutura inadequada, falta de saneamento básico e serem extremamente adensados (onde residem 1 em cada 7 pessoas do planeta).³³

²⁸ UNITED NATIONS. Sustainable cities: why they matter. *Sustainable Development Goals: 17 goals to transform our world*, [s. l.], 2016. Disponível em: https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2019/07/11_Why-It-Matters-2020.pdf. Acesso em: 8 ago. 2022.

²⁹ UN-HABITAT. *Nova agenda urbana*. Quito, 2016.

³⁰ CHU, E.; ANGUELOVSKI, I.; ROBERTS, D. Urban climate adaptation in the global South. *The Routledge Companion to Planning in the Global South*, [s. l.], p. 169-179, January 2018.

³¹ DAVID SATTERTHWAITE. *To stay ahead of climate change, cities need to act now*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.iied.org/stay-ahead-climate-change-cities-need-act-now>. Acesso em: 8 ago. 2022.

³² DAVID SATTERTHWAITE. *To stay ahead of climate change, cities need to act now*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.iied.org/stay-ahead-climate-change-cities-need-act-now>. Acesso em: 8 ago. 2022.

³³ SATTERTHWAITE, D. et al. Urban areas. In: IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to de Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

Ainda, como informa Sotto,³⁴ as mudanças climáticas tendem a afetar diferentemente os grupos sociais dentro de um mesmo centro urbano, de acordo com suas possibilidades econômicas, de modo que os efeitos negativos desses eventos podem aumentar as desigualdades de gênero, raça e de oportunidades dentro de uma mesma cidade.

Portanto, há dois grandes tipos de disparidades em relação aos impactos das mudanças climáticas em centros urbanos, sendo o primeiro em relação a cidades do Norte Global e centros urbanos do Sul Global, e o segundo ocorrente dentro de uma mesma localidade, entre grupos vulneráveis e não vulneráveis.

Assim, como aponta Ribeiro,³⁵ o combate à exclusão social e ambiental é tarefa de primeira ordem para evitar maiores prejuízos decorrentes das mudanças climáticas, pois estas, como já foi expresso, não afetam apenas os sistemas naturais, mas, também, causam impactos, diretos e indiretos, nos sistemas sociais e econômicos, especialmente nas pessoas mais vulneráveis, como pobres, idosos, negros, mulheres e crianças, aumentando, em tese, as desigualdades já existentes nos centros urbanos.

3 Contextualizando as mudanças climáticas no urbano nacional: a preponderância da segregação socioambiental

A urbanização brasileira apresenta várias marcas importantes a serem levadas em conta no enfrentamento das mudanças climáticas, de modo que é essencial a devida contextualização do quadro socioambiental das cidades brasileiras com o intuito de justificar os debates e tensões da adoção de um modelo de *smart cities* no país para fins de mitigação e adaptação.

De início, é necessário afirmar que o Brasil é um país de população essencialmente urbana. Segundo dados do último Censo Nacional,³⁶ houve um salto no número de habitantes das cidades brasileiras no espaço de poucas décadas: em 1950, cerca de 36% da população do país vivia em zonas urbanas. Em 1980, esse número chegou a 67,7% e, em 2010, a 84,4%. Ou seja, em 60 anos, a população urbana do país mais que dobrou, proporcionalmente falando.

³⁴ SOTTO, D. *A recuperação de mais-valias urbanísticas como meio de promoção do desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras: uma análise jurídica*. 2015. 382 f. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

³⁵ RIBEIRO, W. C. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. *Revista. Parcerias Estratégicas*, [s. l.], v. 27, p. 298-322, 2008. p. 298.

³⁶ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo 2010*. Brasília: [s. n.], 2011.

Uma característica marcante desta urbanização, de acordo com Martine e McGranahan,³⁷ é a concentração da população urbana em cidades cada vez maiores, ou seja, uma metropolização, fato que perdura até hoje.

São aproximadamente 160,9 milhões de brasileiros vivendo em cidades, sendo que 50% da população habita os 25 maiores aglomerados urbanos do país. Segundo relatório elaborado pelo Ipea, essas metrópoles são responsáveis pela produção de 63% do PIB nacional, sendo, dessa forma, grandes centros geradores e concentradores de riqueza.³⁸

A rápida, intensa e mal planejada urbanização brasileira ocasionou, segundo Sotto,³⁹ imensos problemas como desigualdades sociais, deficiência no saneamento básico, segregação socioespacial, déficit habitacional, degradação e poluição ambiental,⁴⁰ aumento da violência, dentre outros fatores que afetam negativamente a qualidade de vida nos centros urbanos.

Quanto à questão habitacional, recente estudo⁴¹ constatou que há 13,6 milhões de pessoas morando em favelas no Brasil, 89% destas estão nas capitais e regiões metropolitanas. Norte e Nordeste são as regiões com maior proporção de habitantes em favelas, com estados como Pernambuco, Maranhão, Pará e Amazonas contando com mais de 10% de suas populações vivendo nestas regiões.

Outro estudo, este da Fundação João Pinheiro (FJP),⁴² encontrou um aumento de 1,3% no déficit habitacional brasileiro entre 2016 e 2019, correspondendo a um total de 5.876.699⁴³ domicílios no último ano da análise. Esse aumento foi preponderante em domicílios com renda domiciliar total de até um salário-mínimo, havendo maior prevalência deste problema em relação ao gênero feminino. Ou seja, o déficit é “feminino”, e com tendência de subida.⁴⁴

No mesmo período, foi levantado o número de domicílios inadequados no país, que avalia inadequações quanto à infraestrutura urbana, questões fundiárias e edificações, analisando aspectos como esgotamento sanitário, ausência de banheiros

³⁷ BAENINGER, R. *População e cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais*. Brasília: UNFPA, 2010. p. 16.

³⁸ IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *(UN) Relatório brasileiro para a Habitat III*. Brasília: IPEA, 2016.

³⁹ SOTTO, D. *A recuperação de mais-valias urbanísticas como meio de promoção do desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras: uma análise jurídica*. 2015. 382 f. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

⁴⁰ REIS, Rhuan Filipe Montenegro dos; GUEDES, Jefferson Carús. Tutela difusa das cidades: do caráter metaindividual ao processo coletivo na ordem urbanística. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 165-192, set./dez. 2020.

⁴¹ LOCOMOTIVA, I.; FAVELA, D. *Economia das favelas: renda e consumo nas favelas brasileiras*. [S. l.: s. n.], 2020.

⁴² FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Deficit habitacional no Brasil: 2016-2019*. Belo Horizonte: FJP, 2021.

⁴³ NADALIN, V. G.; BALBIM, R. Padrões espaciais da vacância residencial brasileira. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, v. 6, p. 87-100, 2011.

⁴⁴ FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Deficit habitacional no Brasil: 2016-2019*. Belo Horizonte: FJP, 2021.

próprios, fornecimento e armazenamento de água, ligação à rede de energia elétrica,⁴⁵ dentre outros, constatando-se um aumento no número de domicílios inadequados nas cidades brasileiras, passando de 23.072.869, em 2016, para 24.893.961, em 2019, sendo as regiões Norte e Nordeste as mais fortemente afetadas por esses fatores.⁴⁶

Depreende-se desses dados que o país conta com uma grande massa de pessoas morando em áreas irregulares e precárias, sem a presença de infraestrutura desejável e o fornecimento de serviços públicos de qualidade. Essas localidades, como visto, são mais suscetíveis a riscos e vulnerabilidades climáticas. Além disso, há grande comprometimento da renda dessas pessoas para conseguirem manter-se nessas habitações.

A precariedade habitacional no Brasil advém de inúmeros fatores, como a insuficiente oferta de moradia para pessoas de baixa renda, elevado preço do solo urbano e o baixo poder aquisitivo da população.⁴⁷ Essa combinação levou à ocupação de terrenos irregulares e/ou pouco visados pelo mercado imobiliário, onde há ausência ou deficiência na infraestrutura e nos serviços básicos, muitas vezes localizados nas periferias das cidades, nas quais prevalecem habitações informais de baixa qualidade.⁴⁸

Essa ausência de infraestrutura e serviços básicos é refletida em várias questões essenciais. Segundo dados de 2019,⁴⁹ apenas 61,9% da população urbana tinha acesso a tratamento de esgoto, de modo que quase 40% dos habitantes de cidades não possuíam esta utilidade em suas moradias.

Quanto à política de saneamento básico, de acordo com dados de 2017, apenas 38,2% dos municípios brasileiros tinham formalizado este elemento, enquanto 24,1% ainda estavam em fase de elaboração deste, e 58% não possuíam plano de tratamento de água, resíduos e esgoto.⁵⁰

Outro aspecto que chama a atenção nas cidades brasileiras é o relativo às finanças públicas municipais. Segundo o Ipea,⁵¹ os municípios brasileiros possuem grande dependência de fontes externas de receitas e financiamentos, de modo que

⁴⁵ Sobre o tema, ver: HACHEM, Daniel Wunder; FARIA, Luzardo; GALLO APONTE, William Ivan. Electricity as a material condition for the enjoyment of human rights: an unenumerated fundamental right. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v.19, n. 43, p.171-195, jan./abr. 2022.

⁴⁶ FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Deficit habitacional no Brasil: 2016-2019*. Belo Horizonte: FJP, 2021.

⁴⁷ IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. (UN) *Relatório brasileiro para a Habitat III*. Brasília: IPEA, 2016.

⁴⁸ IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. (UN) *Relatório brasileiro para a Habitat III*. Brasília: IPEA, 2016.

⁴⁹ BRASIL. *Diagnóstico dos serviços de água e esgoto – 2019*. Brasília: [s. n.], 2020.

⁵⁰ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos municípios brasileiros: saneamento básico: aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico – 2017*. [S. l.: s. n.], 2017. (E-book).

⁵¹ IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. (UN) *Relatório brasileiro para a Habitat III*. Brasília: IPEA, 2016.

repasses de outros entes federativos representavam 72% das receitas totais dos municípios brasileiros no ano de 2013, sendo as cidades com menos de 100.000 habitantes as mais dependentes destas fontes de receita. Há, assim, uma estrutura de gastos muito pouco flexível nas cidades brasileiras, afetando de forma negativa o planejamento do desenvolvimento urbano local.⁵²

Em relação ao aspecto ambiental, a urbanização brasileira gera inúmeros efeitos negativos. Dentre as principais questões estão a ocupação irregular de áreas de risco ambiental, a poluição de corpos hídricos por dejetos de esgoto, a ausência de destinação adequada dos resíduos sólidos, e o aumento de emissões de gases de efeito estufa, intrinsecamente relacionados ao intenso uso automóveis.⁵³

De acordo com Sotto,⁵⁴ a expansão dos centros urbanos nacionais em direção à periferia tem por efeito o desmatamento de florestas e demais matas, poluição de mananciais, rios e outros corpos d'água, modificação do microclima urbano, com o surgimento de ilhas de calor; perda da qualidade do solo, dentre outras consequências negativas.

Essa degradação ambiental no país afeta diferentemente os diversos grupos sociais. De acordo com o Ipea,⁵⁵ apesar de os danos ambientais atingirem, de maneira geral, toda a população, os impactos são maiores nas áreas onde há mais déficit de fornecimento de serviços públicos e infraestrutura urbana, entendimento que corrobora com a maior vulnerabilidade climática dos habitantes mais pobres de uma cidade, por geralmente sofrerem com as deficiências citadas.

Quanto aos principais riscos relativos às mudanças climáticas nas cidades brasileiras, Ribeiro⁵⁶ destaca três principais situações: aumento de temperatura, chuvas intensas e elevação do nível do mar. Cada uma destas pode ocasionar episódios como aumento das ilhas de calor urbano; elevação do consumo de energia para resfriamento da temperatura; secas; danificação de estruturas e do patrimônio histórico de uma cidade; intensificação de pragas; piora da saúde geral da população, perdas humanas; e alagamentos e escorregamento de encostas, dentre outros.

Recente pesquisa levantou os principais problemas ambientais relatados pelos municípios brasileiros, constando que condições climáticas extremas – como

⁵² CURI, R. Finanças municipais, sistema fiscal local e estratégias de desenvolvimento econômico urbano. In: COSTA, M. A. et al. (org.). *A nova agenda urbana e o Brasil: insumos para sua construção e desafios a sua implementação*. Brasília: Ipea, 2018. p. 75-82.

⁵³ IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. (UN) *Relatório brasileiro para a Habitat III*. Brasília: IPEA, 2016.

⁵⁴ SOTTO, D. *A recuperação de mais-valias urbanísticas como meio de promoção do desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras: uma análise jurídica*. 2015. 382 f. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

⁵⁵ IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. (UN) *Relatório brasileiro para a Habitat III*. Brasília: IPEA, 2016.

⁵⁶ RIBEIRO, W. C. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. *Revista. Parcerias Estratégicas*, [s. l.], v. 27, p. 298-322, 2008.

secas e enxurradas – foram reportadas por 40,9% das localidades, sendo que esse número foi de 93,8% para as cidades com mais de 500.000 habitantes.⁵⁷ Além disso, 49,4% dos municípios reportaram a presença de queimadas⁵⁸ (fontes emissoras de GEEs), e 31,5% disseram ter ocorrido destinação inadequada de esgoto doméstico.

Ademais, constatou-se que houve aumento no número de desastres naturais nos municípios brasileiros entre os anos de 2017 e 2020, eventos potencializados pelas mudanças climáticas antropogênicas.⁵⁹ Nesse sentido, eventos como secas atingiram 53,4% das municipalidades em 2020, quando em 2017 afetaram 48,6%, havendo, também aumento do número de municípios que reportaram alagamentos (de 31% para 35,8%), erosão do solo (de 19,6% para 26,8%), enchentes ou inundações (de 27,2% para 32,8%) e deslizamento de terras (de 15% para 17,1%).⁶⁰

Tem-se, de acordo com os dados trazidos, um cenário de urbanização com grande exclusão socioespacial, além de presença de evidentes riscos climáticos como secas, inundações, enchentes, deslizamentos, entre outros, nas cidades brasileiras, que também vêm apresentando um aumento do número de eventos extremos, de modo que necessária a implementação de estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Dentro desta perspectiva, há a defesa de que o trabalho de enfrentamento das mudanças climáticas nos centros urbanos deve envolver o engajamento de várias ciências e profissionais, como planejadores urbanos, cientistas e gestores públicos, coletando e analisando dados, realizando experimentos, modelagens e simulações baseadas em modelos climáticos,⁶¹ abrindo, então, espaço para as chamadas *smart cities*/cidades inteligentes como modelo para o efetivo enfrentamento dos efeitos e riscos das alterações do clima nas urbes.

4 *Smart cities*: o uso das TICs como fio condutor

Dentre os vários discursos sobre cidade ideal, o da *smart city*/cidade inteligente vem ganhando cada vez mais espaço entre planejadores e gestores urbanos. O termo, cunhado por grandes empresas de tecnologia,⁶² chegou a ser referenciado

⁵⁷ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos municípios brasileiros – 2020*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2021.

⁵⁸ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos municípios brasileiros – 2020*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2021.

⁵⁹ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos municípios brasileiros – 2020*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2021.

⁶⁰ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos municípios brasileiros – 2020*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2021.

⁶¹ ESPÍNDOLA, I. B.; RIBEIRO, W. C. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cadernos Metrópole*, [s. l.], v. 22, n. 48, p. 365-396, 2020.

⁶² MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

como um compromisso da NAU, na perspectiva da utilização de novas tecnologias para o melhoramento da prestação dos serviços urbanos, da qualidade ambiental e da geração de crescimento econômico sustentável.

No entanto, a expressão *smart city* ainda gera muitas divergências, não possuindo núcleo conceitual bem definido,⁶³ podendo, assim, ser apropriada por diversas agendas.⁶⁴ Para alguns, por exemplo, o termo representa o uso sensato e sustentável dos recursos presentes em uma cidade, e, para outros, a utilização de dispositivos inteligentes e interativos para gerar melhorias e aumento na qualidade de vida urbana.⁶⁵

A depender do espaço geográfico, a utilização do termo apresenta variações e algumas ideias predominantes. Exemplificando, no Ocidente (Brasil incluso) há o predomínio do discurso da privatização dos serviços públicos existentes como forma de gerar maior eficiência administrativa; no Oriente-Médio e Índia, a base do discurso é o planejamento urbano centralizado no Estado, como forma de reduzir as informalidades; na China, predomina a referência à proteção ecológica e sustentabilidade urbana, e assim por diante.⁶⁶

Dessa maneira, temas como mobilidade urbana, governança, usos e produção sustentáveis, economia criativa, circular e colaborativa, preocupação com o meio ambiente natural, e uso intensivo de dados e tecnologia são marcantes na configuração das *smart cities*, trazendo um forte apelo tecnológico em seu discurso, voltado para a ideia de bem-estar, eficiência e prosperidade nos centros urbanos.⁶⁷

É justamente essa ideia que prevalece na concepção das *smart cities*: adoção de tecnologias inovadoras – especialmente tecnologias da informação e comunicação (TICs) – no planejamento e gestão urbana, de modo que, para este trabalho, adota-se a percepção de Bria e Morozov,⁶⁸ entendendo-se o termo *smart* como referente a tecnologias avançadas utilizadas nos centros urbanos com o fito de gerar eficiência no uso de recursos, crescimento econômico, alterar o comportamento do usuário ou prometer novos ganhos relativos à sustentabilidade, segurança e flexibilidade, os quais decorrem do uso e instalação de dispositivos inteligentes na cidade, sendo este último conceito (*city*) ainda extremamente vago.

⁶³ AHVENNIEMI, H. *et al.* What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, [s. l.], v. 60, p. 234-245, 2017.

⁶⁴ VANOLO, A. Smart mentality: the smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, [s. l.], v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014.

⁶⁵ MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

⁶⁶ MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

⁶⁷ GUIMARÃES, P. B. V.; XAVIER, Y. M. de A. Smart cities e direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1.362-1.380, 2016.

⁶⁸ MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

Note-se, portanto, que é o discurso das *smart cities* dá especial relevo aos meios utilizados para alcançar certos objetivos, os quais, como visto, podem variar imensamente, enquanto o caminho para galgar essas finalidades permanece o mesmo: utilização de dispositivos tecnológicos, em especial os de TICs.

Dentro dessa perspectiva, os defensores do modelo das *smart cities* afirmam que ele seria capaz de gerar eficiência e reduzir os gastos, melhorando a competitividade, prestação de serviços e gestão dos governos municipais, além de atrair empregos e negócios, e tornar as cidades mais seguras.⁶⁹

As *smart cities* também seriam capazes de gerar uma maior aproximação da população com os governantes, ou entre aqueles e a sociedade civil, o que pode favorecer pautas de movimentos sociais e ONGs, influenciando na elaboração de políticas públicas urbanas, desde que seja adotada uma perspectiva *bottom-up*,⁷⁰ ou seja, quando a diversidade social, política, econômica e ambiental é levada em conta, partindo-se do foco nos habitantes.⁷¹

Além disso, muito é falado acerca da possibilidade de as *smart cities*, com seus dispositivos tecnológicos, serem capazes de remover poluentes e contaminantes do ambiente natural, e de monitorar e compreender os efeitos das ações humanas nestes espaços,⁷² o que seria de grande importância para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Entretanto, são várias as críticas relativas ao modelo das *smart cities*. Uma das principais refere-se à pretensão de neutralidade e apoliticidade advinda do uso de tecnologias, de modo que certas abordagens, metas e estratégias seriam apresentadas como naturais,⁷³ quando, na verdade, a decisão de quais tecnologias e dados utilizar, bem como a interpretação dos resultados, são atos eminentemente políticos.⁷⁴ Ou seja, a ideia de uma abordagem neutra serve apenas para reforçar o padrão de excludente de urbanização atual.⁷⁵

⁶⁹ KITCHIN, R. Making sense of smart cities: addressing present shortcomings. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 131-136, 2015.

⁷⁰ ARAÚJO, D. D. S.; GUIMARÃES, P. B. V. O direito à cidade no contexto das smart cities: o uso das TIC's na promoção do planejamento urbano inclusivo no Brasil. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1.788-1.812, 2018.

⁷¹ MENDES, T. C. M. *Smart cities: iniciativas em oposição à visão neoliberal*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2020.

⁷² COLDING, J.; BARTHEL, S.; SÖRQVIST, P. Wicked problems of smart cities. *Smart Cities*, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 512-521, 2019.

⁷³ VANOLO, A. Smart mentality: the smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, [s. l.], v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014.

⁷⁴ FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, M. La construcción del discurso de la smart city: mitos implícitos y sus consecuencias socio-políticas. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 83-99, 2016.

⁷⁵ CASIMIRO, L. M. S. M. de; CARVALHO, H. Para cidades justas, em rede e inteligentes: uma agenda pública pelo direito à cidade sustentável. *International Journal of Digital Law*, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 199-215, 2021.

Da mesma forma, é marcante no discurso das *smart cities* a presença dos mitos da simplificação e da suficiência tecnológica,⁷⁶ onde seria possível compreender, analisar e solucionar de forma mais eficiente os problemas urbanos através do uso de dispositivos digitais, em evidente fetichismo tecnológico, quando, na realidade, esses problemas e suas soluções apresentam-se de maneira muito mais complexa na realidade social e ambiental, envolvendo vários aspectos de difícil análise.

O Direito à privacidade também poderia ficar bastante prejudicado pela adoção de um modelo de *smart cities*, com seus inúmeros dispositivos eletrônicos e câmeras capturando dados e informações dos cidadãos,⁷⁷ que poderiam ser utilizados até mesmo por empresas privadas como forma de predição de comportamento de consumidores, dentro do que Zuboff chama de capitalismo de vigilância.⁷⁸

As *smart cities* também representariam um projeto de uniformização das cidades,⁷⁹ restringindo por demais quaisquer outras abordagens e soluções possíveis para os desafios urbanos enfrentados por cada localidade, facilitando, assim, a apropriação pelo grande capital.

Seguindo nessa perspectiva, esse modelo também representaria um processo de maior privatização e financeirização das cidades, visto que são empresas privadas que detêm a tecnologia utilizada nas *smart cities*, de modo que, quanto mais uma cidade se “smartiza”, mais dependente ela ficaria dessas corporações, as quais poderiam influenciar a forma de tomada de decisão dos gestores urbanos, representando, assim, um risco democrático.⁸⁰

Outra crítica relevante à adoção de *smart cities* é a relativa à possibilidade de intensificação do processo de gentrificação nas cidades,⁸¹ fenômeno caracterizado pela elitização de determinadas regiões através de renovação urbana, melhoria e incremento de infraestrutura, fazendo com que a população originalmente habitante da localidade seja substituída por novos moradores de maior poder aquisitivo.⁸²

Esses são, sem pretensão de esgotar todos os pontos positivos e negativos do discurso das *smart cities*, alguns dos principais tópicos relativos à defesa e à crítica desse modelo de cidade ideal, que, como trazido, ganha cada vez mais

⁷⁶ FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, M. La construcción del discurso de la smart city: mitos implícitos y sus consecuencias socio-políticas. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 83-99, 2016.

⁷⁷ GALDON-CLAVELL, G. (Not so) smart cities?: the drivers, impact and risks of surveillance-enabled smart environments. *Science and Public Policy*, [s. l.], v. 40, n. 6, p. 717-723, 2013.

⁷⁸ ZUBOFF, S. *A era do capitalismo de vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder*. Rio de Janeiro: Intrínseca Ltda., 2021.

⁷⁹ VANOLO, A. Smart mentality: the smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, [s. l.], v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014.

⁸⁰ MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

⁸¹ MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

⁸² RIBEIRO, T. F. Gentrificação: aspectos conceituais e práticos de sua verificação no Brasil. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1.334-1.356, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rdc.2018.31328>. Acesso em: 8 ago. 2022.

espaço entre planejadores e gestores urbanos. Há, portanto, uma lacuna entre o mito das *smart cities* e o que realmente elas podem entregar em termos de qualidade urbana,⁸³ o que, de toda forma, não desabona totalmente a utilização desse modelo de cidade.

Então, ante esse quadro, quais seriam os debates e as tensões na adoção de um modelo de *smart cities* para o enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil?

5 *Smart cities* e mudanças climáticas no Brasil: debates e tensões

De início, é importante afirmar que o presente trabalho não pretende elaborar um rol taxativo de debates e tensões acerca da eventual utilização do modelo das *smart cities* no enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil. Pretende, sim, traçar um quadro geral, exemplificativo, acerca de alguns dos principais pontos relativos a essa questão, sem ampliar o debate para outras possíveis críticas às cidades inteligentes, algumas das quais já trazidas aqui.

Antes disso, no entanto, será feita uma rápida contextualização normativa para o encaixe das cidades inteligentes na Ordem Jurídica nacional, bem como a exposição de linhas gerais da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, que pretende estabelecer uma visão de *smart cities* para o cenário brasileiro.

Para tanto, foi feita uma revisão bibliográfica ampla, e outra, mais específica, referente a debates e tensões que pudessem ser enquadradas dentro do contexto do desenvolvimento urbano brasileiro. A análise também levou em conta aspectos legais e normativos nacionais relacionados às *smart cities* e mudanças climáticas, os quais devem orientar a atuação do Poder Público.

5.1 *Smart cities* no Brasil: uma moldura normativa

Feita a devida contextualização, tem-se de ter em mente que a política de desenvolvimento urbano nacional deve obedecer a certas diretrizes e princípios previstos, de forma geral, na Constituição e no Estatuto da Cidade – a Lei nº 10.257/01 –, que regulamenta os artigos constitucionais acerca desse tema, cuja efetivação deve ser feita, em regra, pelos municípios.

Dentro desses princípios e diretrizes, pode-se destacar a previsão do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade; direito a cidades sustentáveis; gestão democrática da cidade; justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização; proteção, recuperação e preservação do meio ambiente

⁸³ SASSEN, S.; KOURTIT, K. A post-corona perspective for smart cities: 'should I stay or should I go?' *Sustainability (Switzerland)*, [s. l.], v. 13, n. 17, p. 1-15, 2021.

natural; estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais.

Da mesma forma, o ordenamento jurídico brasileiro também dispõe sobre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225, CF), que não se restringe apenas ao meio ambiente natural, mas, também, ao artificial, ou seja, às cidades.⁸⁴

Assim, é possível afirmar que o modelo de desenvolvimento urbano nacional não se limita apenas a ordenar espacialmente as cidades, devendo buscar a integração de políticas sociais, econômicas e ambientais visando à melhoria da qualidade de vida da população, e garantindo sua participação social nesse processo, havendo, assim, a marcante ideia de um modelo de desenvolvimento urbano sustentável.⁸⁵

Aprofundando a questão, o país também possui uma Lei da Política Nacional Sobre Mudança do Clima – PNMC (Lei nº 12.187/09), que, apesar de não dar muito espaço às questões locais, afirma que as ações nacionais devem considerar e integrar as municipais, bem como deve haver o estímulo e apoio desses entes na elaboração de estratégias para enfrentar os problemas advindos das mudanças climáticas, consistindo, de todo modo, em uma política nacional estabelecadora de normas gerais, a ser seguida por todos os entes federativos.

Além disso, referida lei conta com diretrizes para: promoção e desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas; difusão de tecnologias que visem mitigar as emissões de GEEs; redução das incertezas nas projeções nacionais e regionais da mudança do clima; identificação das vulnerabilidades e adoção de medidas de adaptação adequadas.

Não menos importante para o enfrentamento da crise climática é a Lei da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012), que tem dentre seus objetivos o desenvolvimento de cidades resilientes e processos sustentáveis de urbanização. Essa legislação também prevê sua integração com as políticas de ordenamento territorial, mudanças climáticas, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, ciência e tecnologia, dentre outras.

Dessa maneira, a política de desenvolvimento urbano nacional e a de enfrentamento das mudanças climáticas podem dialogar, e ambas trazem valores voltados para questões como inclusão social e sustentabilidade ambiental, havendo também espaço para o incentivo ao uso de tecnologias, de modo que, pelo menos

⁸⁴ SOTTO, D. *A recuperação de mais-valias urbanísticas como meio de promoção do desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras: uma análise jurídica*. 2015. 382 f. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

⁸⁵ SOTTO, D. *A recuperação de mais-valias urbanísticas como meio de promoção do desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras: uma análise jurídica*. 2015. 382 f. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

em princípio, abre-se a porta para a adoção de um modelo de *smart cities* no Brasil, desde que este siga, em especial, os princípios e diretrizes das políticas ambiental e de desenvolvimento urbano nacionais.

Esse discurso, inclusive, é marcante no Governo Federal, que lançou, em conjunto com várias outras entidades públicas e privadas, a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, um “documento político que expressa uma agenda pública brasileira”,⁸⁶ trazendo um conceito nacional de *smart cities*,⁸⁷ princípios e diretrizes orientadoras, dentre eles: a promoção do desenvolvimento urbano sustentável, promoção de educação e inclusão digital, construção de respostas para problemas sociais, conservação do meio ambiente e respeito a diversidade territorial brasileira, além de trazer vários outros tópicos.

Referido documento tenta direcionar o discurso das *smart cities* para vários outros aspectos, como foco nas pessoas, busca pelo interesse público, melhoria da qualidade de vida da população, aumento da resiliência das cidades etc. Entretanto, o fio condutor da narrativa continua o mesmo: utilização de novas tecnologias – em especial da informação e da comunicação – para a solução dos problemas urbanos.⁸⁸

A Carta também utiliza fortemente do argumento da melhoria ambiental e da sustentabilidade urbana, a serem alcançadas através do modelo das cidades inteligentes. Entretanto, *smart cities* e cidades sustentáveis são conceitos diferentes, havendo críticas quanto à pouca presença de interesse na proteção ambiental dentro de uma prática de cidades inteligentes.⁸⁹

E, aqui, fazendo apenas um pequeno aparte, é relevante afirmar que esse fato é evidenciado até mesmo nos indicadores utilizados por alguns *rankings* e *frameworks* que medem a “smartização” das cidades. Em recente estudo, que comparou indicadores de algumas *frameworks* de cidades sustentáveis e *smart*

⁸⁶ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Carta brasileira para cidades inteligentes*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021.

⁸⁷ Segundo a Carta, cidades inteligentes são: cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação.

⁸⁸ LAPCHENSK, A. D. F.; FERREIRA, A. S.; CASTAGNA, A. G. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA E URBANISMO – CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: o presente e futuro do legado da arquitetura e das cidades na contemporaneidade, 1., 2020, Xanxerê. *Anais [...]*. Xanxerê: Unoesc, 2020. (Carta brasileira para cidades inteligentes: contexto e conexões com a literatura).

⁸⁹ KAIKA, M. 'Don't call me resilient again!': the New Urban Agenda as immunology... or... what happens when communities refuse to be vaccinated with 'smart cities' and indicators. *Environment and Urbanization*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 89-102, 2017.

cities, foi encontrada a pouca presença de indicadores ambientais para medir a “inteligência” das cidades.⁹⁰

Aqui, no Brasil, o principal *ranking* de *smart cities*, o *Connected Smart Cities*,⁹¹ traz vários indicadores de ordem social e econômica, e apenas um relativo ao meio ambiente em geral, o qual não aborda aspectos relevantes, como área verde por habitante e qualidade do ar, trazendo, no entanto, questões como saneamento básico, tratamento de esgotos, idade média da frota de veículos, e produção de energia fotovoltaica, que estão relacionadas a aspectos da mitigação de emissões de GEEs.

Nesse aspecto, faz-se necessária a ampliação de desses indicadores dentro dos *rankings* e *frameworks* das *smart cities* – inclusive no Brasil –, para que a questão ambiental, em especial à relacionada ao enfrentamento às mudanças climáticas, não caia em mera retórica, havendo, inclusive, sugestão para adoção da terminologia *sustainable smart cities* para evidenciar um maior foco da utilização de TICs na busca pela sustentabilidade urbana.⁹²

Retomando o comentário acerca da Carta, referências às mudanças climáticas, ao aquecimento global, à adaptação aos eventos extremos e à mitigação de emissões são praticamente inexistentes nas 180 páginas do documento,⁹³ evidenciando uma falta de preocupação específica com a temática. Aliás, a falta de especificidade é uma das marcas da Carta, havendo utilização de termos de forma aleatória, o que pode levar a confusões e aplicações errôneas.⁹⁴

A Carta, portanto, exterioriza-se como um documento genérico e sem força normativa, marcado pela fetichização tecnológica. Ela junta dentro de uma mesma declaração vários discursos de cidades ideais, os quais poderiam ser implementados pela inovação tecnológica, estando a questão da sustentabilidade abarcada por essa ideia, apesar da praticamente inexistente referência às mudanças climáticas.

De todo modo, trata-se de uma ideia de política pública urbana do Governo Federal, que pode vir a influenciar a aplicação em concreto desta temática pelos municípios nacionais.

⁹⁰ AHVENNIEMI, H. *et al.* What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, [s. l.], v. 60, p. 234-245, 2017.

⁹¹ INÍCIO. *Ranking Connected Smart Cities*, [2021]. Disponível em: <https://ranking.connectedsmartcities.com.br/>. Acesso em: 8 ago. 2022.

⁹² AHVENNIEMI, H. *et al.* What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, [s. l.], v. 60, p. 234-245, 2017.

⁹³ O documento formal tem 102 páginas. O restante do conteúdo é de anexos, com sumário de objetivos, glossário etc.

⁹⁴ LAPCHENSK, A. D. F.; FERREIRA, A. S.; CASTAGNA, A. G. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA E URBANISMO – CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: o presente e futuro do legado da arquitetura e das cidades na contemporaneidade*, 1., 2020, Xanxerê. *Anais* [...]. Xanxerê: Unoesc, 2020. (Carta brasileira para cidades inteligentes: contexto e conexões com a literatura).

Tendo isso em perspectiva, como um modelo de cidades inteligentes pode ser aplicado no combate às mudanças climáticas no Brasil? Quais tensões existiriam?

5.2 *Smart cities*: use com moderação

É marcante na literatura que o uso de tecnologias é um grande aliado no combate aos efeitos negativos das alterações do clima, captando uma série de dados e fornecendo outras utilidades para uma melhor adaptação e mitigação dos centros urbanos,⁹⁵ sendo útil, inclusive, para as cidades do Sul Global,⁹⁶ categoria na qual o Brasil é sistematicamente inserido.

A aplicação desse modelo está intrinsecamente relacionada à eficiência da utilização de dois recursos principais: água e energia,⁹⁷ fato que ajudaria na redução de emissões de GEEs e na melhoria da qualidade de vida geral da população,⁹⁸ em uma possível sinergia benéfica entre *smart cities* e mitigação/adaptação às mudanças climáticas, sendo esse um dos fatores que humaniza a pauta das cidades inteligentes corporativas.⁹⁹

Entretanto, a aplicação desses dispositivos tecnológicos nas cidades tem de ser bem planejada, pois há o risco de que eles possam causar, na verdade, um maior consumo de recursos e energia, em um efeito rebote conhecido como paradoxo de Jevons, o qual sugere que o aumento na eficiência do uso de um determinado recurso acaba tornando sua utilização mais barata, de forma que a demanda e o consumo aumentam, causando maior depleção dessa utilidade,¹⁰⁰ e, por consequência, maior emissão de GEEs.

É, portanto, necessária a avaliação desse efeito rebote na efetivação desse tipo de solução, sob risco de descumprimento dos objetivos e metas da PNMC e de ofensa ao Direito Fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como do art. 2º, VIII, do Estatuto da Cidade, que estabelece a “adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis

⁹⁵ HUANG-LACHMANN, J. T. Systematic review of smart cities and climate change adaptation. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 745-772, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-03-2018-0052>. Acesso em: 8 ago. 2022.

⁹⁶ BAHADUR, A.; TANNER, T. *Resilience reset: creating resilient cities in the Global South*. New York: Routledge, 2021.

⁹⁷ Sobre energias renováveis, ver: GOLDFARB, Miguel Andrés. Energías renovables y generación distribuida en Argentina: aspectos regulatorios fomento e incentivos. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 39-58, jan./abr. 2020.

⁹⁸ HUANG-LACHMANN, J. T. Systematic review of smart cities and climate change adaptation. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 745-772, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-03-2018-0052>. Acesso em: 8 ago. 2022.

⁹⁹ MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

¹⁰⁰ COLDING, J.; COLDING, M.; BARTHEL, S. The smart city model: a new panacea for urban sustainability or unmanageable complexity? *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 179-187, 2020.

com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência”.

Relacionada a esse tema, outra questão que emerge recentemente no debate acerca da sustentabilidade é a relativa aos resíduos produzidos por esses dispositivos eletrônicos (*e-waste*), que muitas vezes podem apresentar desvantagens ambientais maiores que os benefícios conseguidos com sua utilização,¹⁰¹ sendo também um tipo de lixo com grandes quantidades de substâncias tóxicas, como metais pesados.¹⁰²

Esse tipo de resíduo, ao ser descartado, acaba contribuindo para o aumento das emissões, pois sua queima gera a liberação de CO₂ na atmosfera.¹⁰³ Há, inclusive, metodologia elaborada pela União Internacional de Telecomunicações¹⁰⁴ acerca da avaliação dos impactos ambientais referentes à emissão de GEEs e consumo de energia causada pelo uso de TICs nas cidades.¹⁰⁵

Nesse sentido, o Poder Público deve adotar medidas como coleta seletiva, logística reversa e reciclagem para mitigar os efeitos negativos do possível aumento da geração de *e-waste* na adoção de uma política de *smart cities*, o que não soluciona todos os problemas causados por esses resíduos, mas, pelo menos, garante uma destinação final ambientalmente sustentável.¹⁰⁶

Aqui, também é importante trazer o entendimento de que muitas TICs têm uma linha de produção que gera intensa poluição – especialmente em países mais pobres, de onde são tirados alguns minérios necessários para a feitura dessas tecnologias –, de modo que sua utilização poderia representar uma melhoria ambiental em uma localidade em detrimento da piora em outra,¹⁰⁷ o que – para efeitos de mitigação das mudanças climáticas – não deve ser aceito, pois se trata de um problema global, não apenas local.

Outro aspecto relevante acerca do enfrentamento das mudanças climáticas é o relativo à participação popular, o que, no Brasil, é até mesmo um mandamento

¹⁰¹ AHVENNIEMI, H. *et al.* What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, [s. l.], v. 60, p. 234-245, 2017.

¹⁰² CATÃO, M. D. Ô. O crescente aumento dos resíduos oriundos de equipamentos eletroeletrônicos: a cidade em busca da gestão socioambiental adequada para o destino final do e-lixo. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 175-197, 2019.

¹⁰³ HOW *e-waste* impacts climate change. *Climate Institute*, [2022]. Disponível em: <https://climate.org/e-waste-and-how-to-reduce-it/#:~:text=E%2Dwaste%2Disposal%20contributes%20to,metals%20accumulate%20in%20the%20air.&text=The%20manufacture%20of%20electronics%20also%20releases%20large%20amounts%20of%20CO2>. Acesso em: 11 fev. 2022.

¹⁰⁴ Agência da ONU especializada em tecnologias da informação e comunicação.

¹⁰⁵ UNION, I. T. *ITU-T Rec. L.1440 (10/2015): methodology for environmental impact assessment of information and communication technologies at city level*. [S. l.: s. n.], 2016.

¹⁰⁶ CATÃO, M. D. Ô. O crescente aumento dos resíduos oriundos de equipamentos eletroeletrônicos: a cidade em busca da gestão socioambiental adequada para o destino final do e-lixo. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 175-197, 2019.

¹⁰⁷ KAIKA, M. 'Don't call me resilient again!': the New Urban Agenda as immunology... or... what happens when communities refuse to be vaccinated with 'smart cities' and indicators. *Environment and Urbanization*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 89-102, 2017.

da política de desenvolvimento urbano, ante o disposto no art. 2º, II, do Estatuto da Cidade. Essa participação é fundamental para o levantamento de riscos e vulnerabilidades climáticas nos centros urbanos e na escolha de formas de enfrentamento dessas situações.¹⁰⁸

Assim, é recorrente na literatura acerca das *smart cities* o discurso relativo ao potencial de integração e aproximação entre os atores da política urbana, como população, sociedade civil e o Poder Público, através do uso de TICs, fazendo o processo de decisão mais democrático e rápido, desde que baseado em uma perspectiva *bottom-up* de cidade inteligente.¹⁰⁹

Nesse ponto, uma tensão recorrente é acerca da participação efetiva da população através de meios digitais,¹¹⁰ bem como quanto ao necessário alcance dos indivíduos mais vulneráveis às mudanças climáticas, visto que estes geralmente são pessoas de baixíssima renda, e há uma ligação direta entre exclusão socioeconômica e exclusão digital,¹¹¹ de sorte que os mais necessitados podem ficar afastados da possibilidade de contribuir para estas políticas públicas, ferindo o disposto no art. 4º, V, da Lei da PNMC, o qual prevê a participação e colaboração dos agentes mais vulneráveis na implementação de medidas para promover a adaptação climática.

Mesmo quando isso não ocorre, os tipos de acesso costumam ser diferentes, com as pessoas em melhor condição financeira acessando meios digitais por dispositivos de qualidade e por internet banda larga, enquanto os mais pobres acessam a rede por celulares com poucos “megas de utilização”, o que é marcante na realidade nacional.¹¹² Há, ainda, outros empecilhos nesse quesito, pois, muitas vezes as pessoas têm acesso aos meios digitais, mas não sabem utilizá-los, o que prejudica a participação e a coleta de dados para fins de elaboração de políticas públicas.

Desse modo, como foi demonstrado, o Brasil é um país com urbanização desigual e ampla segregação socioespacial, especialmente nas maiores cidades. Como as populações mais socialmente vulneráveis geralmente são as mais afetadas pelos eventos extremos, e as que menos têm acesso a dispositivos digitais, possuindo também um elevado nível de “analfabetismo digital”, pode haver exclusão participativa dessas pessoas nas políticas públicas de ação climática, por não conseguirem acesso aos poderes públicos, de modo que, além da adoção de

¹⁰⁸ BAHADUR, A.; TANNER, T. *Resilience reset: creating resilient cities in the Global South*. New York: Routledge, 2021.

¹⁰⁹ ARAÚJO, D. D. S.; GUIMARÃES, P. B. V. O direito à cidade no contexto das smart cities: o uso das TIC's na promoção do planejamento urbano inclusivo no Brasil. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1.788-1.812, 2018.

¹¹⁰ BAHADUR, A.; TANNER, T. *Resilience reset: creating resilient cities in the Global South*. New York: Routledge, 2021.

¹¹¹ MENDES, T. C. M. *Smart cities: iniciativas em oposição à visão neoliberal*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2020.

¹¹² MENDES, T. C. M. *Smart cities: iniciativas em oposição à visão neoliberal*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2020.

uma perspectiva *bottom-up* de cidade inteligente, a coexistência de meios digitais e analógicos seria importante para o acesso e participação desses invisíveis e iliteratos digitais,¹¹³ ajudando, assim, a aprimorar a política climática local.

Os elementos físicos das cidades inteligentes também apresentam tensões e desafios, pois as *smart cities*, para serem criadas, necessitam, muitas vezes, de alterações na infraestrutura da cidade, seja no solo, subsolo ou espaço aéreo,¹¹⁴ o que, se, por um lado, pode gerar melhorias aos centros urbanos – até mesmo para o enfrentamento das mudanças climáticas, como no caso da criação de prédios mais eficientes, sensores que podem ser utilizados para melhoria do trânsito, construção de estruturas verdes etc. –, também pode causar o fenômeno da gentrificação,¹¹⁵ aumentando a segregação socioespacial,¹¹⁶ ferindo, assim, o dever legal de proteção dos mais vulneráveis e da justa distribuição dos ônus e benefícios da urbanização (art. 2º, IX, Estatuto da Cidade), e o próprio Direito a cidades sustentáveis (art. 2º, I, Estatuto da Cidade).

Esse fenômeno pode impactar negativamente no enfrentamento das mudanças climáticas, pois, em tese, a população originária, que teve de se retirar – ou foi retirada – da área onde foram realizadas as referidas melhorias urbanísticas e em serviços urbanos, acaba por procurar moradia em outras regiões da cidade com preço da terra e aluguéis mais baratos. Essas regiões geralmente não apresentam tanta infraestrutura, havendo maior exposição a riscos climáticos, gerando situação de injustiça social e climática. Ademais, esse fenômeno também pode acarretar maior alteração no uso e ocupação do solo em decorrência da demanda por novas habitações por parte da população deslocada.

O Brasil, como dito, apresenta grandes índices de segregação socioespacial, com várias pessoas habitando assentamentos informais e com pouca infraestrutura, de modo que uma renovação urbana por meio de cidades inteligentes teria de enfrentar a gentrificação de maneira contundente, sob o risco de expor uma quantidade maior da população, em especial a mais vulnerável, a riscos climáticos mais intensos. Entretanto, neste contexto, resta dizer que as TICs também

¹¹³ REYNA, J.; GABARDO, E.; SANTOS, F. de S. Electronic government, digital invisibility and fundamental social rights. *Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos*, [s. l.], v. 41, n. 85, p. 30-50, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2020v41n85p30>. Acesso em: 8 ago. 2022.

¹¹⁴ RECK, J. R.; VANIN, F. S. O direito e as cidades inteligentes: desafios e possibilidades na construção de políticas públicas de planejamento, gestão e disciplina urbanística. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 464-492, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rdc.2020.39618>. Acesso em: 8 ago. 2022.

¹¹⁵ YIGITCANLAR, T. *et al.* Understanding 'smart cities': intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, [s. l.], v. 81, p. 145-160, April 2018.

¹¹⁶ SADOWAY, D.; SHEKHAR, S. (Re)prioritizing citizens in smart cities governance: examples of smart citizenship from urban India. *The Journal of Community Informatics*, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1-29, 2014.

apresentam potencial para serem utilizadas no enfrentamento da gentrificação,¹¹⁷ como no caso do emprego de inteligência artificial para previsão de áreas sujeitas a esse fenômeno.¹¹⁸

Por fim, como foi expresso, o discurso das *smart cities* também traz a perspectiva de que as tecnologias utilizadas nesse modelo de cidade seriam capazes de poupar recursos municipais, ajudando na melhoria das finanças públicas. Entretanto, o próprio custo de implantação do modelo das cidades inteligentes é substancial,¹¹⁹ o que pode gerar um endividamento maior dos municípios nacionais, visto que boa parte deles possui poucos recursos próprios, dependendo de transferências estaduais e federais para manterem a máquina pública girando.

Portanto, é necessário avaliar o custo-benefício financeiro da adoção desse modelo, pois, a depender da situação, ele pode gerar uma economia de recursos que podem ser utilizados em ações de combate às mudanças climáticas, ou causar deficiência de fundos, imobilizando políticas públicas de adaptação e mitigação.

Essas foram algumas das possibilidades de debates e tensões no uso de um modelo de cidades inteligentes no enfrentamento das mudanças climáticas encontradas em revisão de literatura. Tem-se, portanto, de haver uma ponderação no uso das TICs para o combate às alterações do clima nas cidades brasileiras, buscando sempre a adoção de um modelo participativo (*bottom-up*) de *smart city*, onde os mais vulneráveis e excluídos sejam ouvidos e recebam benefícios de políticas públicas, pois são eles quem provavelmente sofrerão os maiores impactos negativos dos eventos climáticos nos centros urbanos.

Dessa forma, as cidades brasileiras, em uma eventual adoção de modelo de *smart cities*, devem atentar para as ponderações aqui feitas, para que contextualizem a utilização de TICs e consigam obter vantagens reais na adaptação e mitigação, não deixando que o fetichismo tecnológico tome conta, sob risco das desvantagens de sua utilização superarem as vantagens, desrespeitando várias normas jurídicas das políticas urbana, climática e ambiental, além do próprio princípio da eficiência administrativa, no sentido que a Administração Pública deve usar os meios mais adequados para o alcance ótimo dos objetivos estatuídos pelo Direito Positivo.¹²⁰

¹¹⁷ READES, J.; SOUZA, J. de; HUBBARD, P. Understanding urban gentrification through machine learning. *Urban Studies*, [s. l.], v. 56, n. 5, p. 922-942, 2019.

¹¹⁸ ALEJANDRO, Y.; PALAFOX, L. Gentrification prediction using machine learning. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, [s. l.], v. 11.835 LNAI, p. 187-199, August 2019.

¹¹⁹ MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.

¹²⁰ HACHEM, Daniel Wunder; GABARDO, Emerson. El principio constitucional de eficiencia administrativa: contenido normativo y consecuencias jurídicas de su violación. *Cuestiones Constitucionales*, [s. l.], n. 39, p. 131-167, 2018; VALENCIA-TELLO, Diana Carolina; HACHEM, Daniel Wunder. The good public administration in the XXI century: analysis of the Colombian case. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 15, n. 33, p. 101-130, set./dez. 2018.

6 Considerações finais

Viu-se que as mudanças climáticas são um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade e tendem a afetar mais intensamente os centros urbanos. Provavelmente, as cidades do Sul Global, como as brasileiras, sofrerão maiores impactos negativos, dada a relevante presença de vulnerabilidades climáticas e a falta de estrutura institucional, física e financeira para o enfrentamento da questão.

São necessárias, portanto, medidas de mitigação e adaptação para o combate à crise climática, e os centros urbanos oferecem grandes oportunidades neste sentido, pois estes problemas podem ser enfrentados de maneira concreta e direta, atentando-se para as competências locais, capacidade de articulação entre atores, atuação mais específica, entre outros fatores.

Dentro dessa perspectiva, o modelo das *smart cities* vem sendo tratado como uma possibilidade para o melhor aproveitamento dessas oportunidades no enfrentamento dos efeitos negativos das mudanças climáticas e para a sustentabilidade global, discurso esse que é encampado, inclusive, pela NAU.

Entretanto, esse modelo recebe inúmeras críticas quanto à grande simplificação de suas ideias, fetichismo tecnológico, possibilidade de aumento das desigualdades socioespaciais, insustentabilidade ecológica, além da própria falta de uma conceituação mais específica, de modo que a ideia marcante em seu discurso é a de utilização de novas tecnologias para a solução dos problemas urbanos.

No Brasil, país cuja urbanização é marcada por desigualdade e problemas ambientais, possuindo vários riscos climáticos, o discurso das *smart cities* também está presente, sendo encampado até mesmo pelo Governo Federal, de forma bastante genérica e com quase nenhum foco na questão climática.

De toda forma, a adoção desse modelo no país parece possível juridicamente, tendo, no entanto, de obedecer a uma série de princípios e regras, especialmente as da política ambiental, política climática e da política desenvolvimento urbano, entre outras normas nacionais.

A utilização desse modelo possibilitaria, em tese, a produção de dados para diagnóstico e enfrentamento do problema climático; melhorias na infraestrutura física, de mobilidade e digital da cidade; poderia facilitar a interlocução dentre os vários atores locais na busca por informações e soluções; gerar economia e eficiência financeira, energética e de recursos naturais, reduzindo, portanto a emissão de gases de efeito estufa, além da possibilidade de efetivar uma melhor adaptação das cidades nacionais.

Essas oportunidades, no entanto, surgem com várias tensões que ameaçam a efetividade das medidas mitigatórias e adaptativas, como o possível aumento da exclusão participativa das classes mais vulneráveis às mudanças climáticas (por não terem acesso ou não saberem utilizar os meios e recursos digitais); grande custo

financeiro para implementação deste modelo de cidade ideal, podendo acarretar falta de recursos para políticas públicas específicas para a área; possibilidade de gentrificação, gerando injustiça climática e exclusão socioespacial, expondo os mais vulneráveis a maiores riscos climáticos; efeito rebote, onde a eficiência gerada pelo uso das tecnologias acabaria causando mais demanda e utilização de recursos naturais, emitindo, assim, mais GEEs; produção intensa de *e-waste*, dentre outros aspectos que ferem várias normas jurídicas nacionais e a própria qualidade socioambiental urbana.

Assim, a adoção dessas tecnologias em centros urbanos nacionais no enfrentamento das mudanças climáticas tem de ser feita de maneira crítica, ponderada, sem ingenuidade quanto às oportunidades e tensões no uso das TICs. O foco deve ser realmente as pessoas e a sanidade ambiental, de modo que a utilização de tecnologias deve partir das necessidades destes, e isto não pode ficar meramente no discurso.

Esses são, portanto, alguns cuidados que o poder público deve ter ao incentivar ou planejar a implementação desse tipo de modelo de cidade, especialmente se buscar combater efetivamente a crise climática em âmbito local. Se com a obediência a esses parâmetros uma cidade continuará a ser classificada “inteligente” – dentro da perspectiva dominante de uso intensivo das TICs na solução dos problemas urbanos –, é uma questão que fica em aberto, mas certamente esse centro urbano terá o foco correto para buscar as soluções certas para os efeitos negativos das mudanças climáticas.

Referências

ACUTO, D. G. M. What are the problems? The promise and perils of urban climate leadership. In: CRAIG JOHNSON, Noah Toly, H. S. (org.). *The urban climate challenge: rethinking the role of cities in the global climate regime*. New York: Routledge, 2015.

AHVENNIEMI, H. *et al.* What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, [s. l.], v. 60, p. 234-245, 2017.

ALEJANDRO, Y.; PALAFOX, L. Gentrification prediction using machine learning. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, [s. l.], v. 11.835 LNAI, p. 187-199, August 2019.

ARAÚJO, D. D. S.; GUIMARÃES, P. B. V. O direito à cidade no contexto das smart cities: o uso das TIC's na promoção do planejamento urbano inclusivo no Brasil. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1.788-1.812, 2018.

BAENINGER, R. *População e cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais*. Brasília: UNFPA, 2010.

BAHADUR, A.; TANNER, T. *Resilience reset: creating resilient cities in the Global South*. New York: Routledge, 2021.

BALABAN, O. Climate change and cities: a review on the impacts and policy responses. *Metu Journal of the Faculty of Architecture*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 21-44, 2012.

BRASIL. *Diagnóstico dos serviços de água e esgoto – 2019*. Brasília: [s. n.], 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Carta brasileira para cidades inteligentes*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021.

CARADONNA, J. L. *Sustainability: a history*. Oxford: Oxford University Press, 2014.

CASIMIRO, L. M. S. M. de; CARVALHO, H. Para cidades justas, em rede e inteligentes: uma agenda pública pelo direito à cidade sustentável. *International Journal of Digital Law*, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 199-215, 2021.

CATÃO, M. D. Ó. O crescente aumento dos resíduos oriundos de equipamentos eletroeletrônicos: a cidade em busca da gestão socioambiental adequada para o destino final do e-lixo. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 175-197, 2019.

CHESHMEHZANGI, A.; DAWODU, A. *Sustainable urban development in the age of climate change: people: the cure or curse*. Singapore: Palgrave Macmillan, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1388-2>. Acesso em: 8 ago. 2022.

CHU, E.; ANGUELOVSKI, I.; ROBERTS, D. Urban climate adaptation in the global South. *The Routledge Companion to Planning in the Global South*, [s. l.], p. 169-179, January 2018.

COLDING, J.; BARTHEL, S.; SÖRQVIST, P. Wicked problems of smart cities. *Smart Cities*, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 512-521, 2019.

COLDING, J.; COLDING, M.; BARTHEL, S. The smart city model: a new panacea for urban sustainability or unmanageable complexity? *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 179-187, 2020.

CURI, R. Finanças municipais, sistema fiscal local e estratégias de desenvolvimento econômico urbano. In: COSTA, M. A. et al. (org.). *A nova agenda urbana e o Brasil: insumos para sua construção e desafios a sua implementação*. Brasília: Ipea, 2018. p. 75-82.

DAVID SATTERTHWAITE. *To stay ahead of climate change, cities need to act now*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.iied.org/stay-ahead-climate-change-cities-need-act-now>. Acesso em: 8 ago. 2022.

DE LA VARGAPASTOR, Aitana. La responsabilidad ampliada del productor como instrumento para lograr una efectiva economía circular. Aproximación a la legislación de la UE y a la ley de residuos y suelos contaminados del estado español. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 3-59, jan./abr. 2021.

ESPÍNDOLA, I. B.; RIBEIRO, W. C. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cadernos Metrópole*, [s. l.], v. 22, n. 48, p. 365-396, 2020.

FENSTERSEIFER, T. A responsabilidade do estado pelos danos causados às pessoas atingidas pelos desastres ambientais associados às mudanças climáticas: uma análise à luz dos deveres de proteção ambiental do estado e da proibição de insuficiência na tutela do direito fundamental ao ambiente. *Revista Opinião Jurídica*, [s. l.], v. 13, n. 9, p. 322-354, 2011.

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, M. La construcción del discurso de la smart city: mitos implícitos y sus consecuencias socio-políticas. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 83-99, 2016.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Deficit habitacional no Brasil: 2016-2019*. Belo Horizonte: FJP, 2021.

FREITAS, V. P. de; SILVA, L. C. da. Cidades inteligentes: a busca pela sustentabilidade e o impacto na privacidade. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 632-651, 2020.

GALDON-CLAVELL, G. (Not so) smart cities?: the drivers, impact and risks of surveillance-enabled smart environments. *Science and Public Policy*, [s. l.], v. 40, n. 6, p. 717-723, 2013.

GOLDFARB, Miguel Andrés. Energías renovables y generación distribuida en Argentina: aspectos regulatorios fomento e incentivos. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 39-58, jan./abr. 2020.

GOMES, Magno Federici; PINTO, Wallace Douglas da Silva. O mercado de transporte individual de passageiros analisado à luz do direito econômico: regulação, desregulamentação, planejamento urbano e proteção ambiental. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 142-164, set./dez. 2020.

GUIMARÃES, P. B. V.; XAVIER, Y. M. de A. Smart cities e direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1.362-1.380, 2016.

HACHEM, Daniel Wunder; FARIA, Luzardo; GALLO APONTE, William Ivan. Electricity as a material condition for the enjoyment of human rights: an unenumerated fundamental right. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v.19, n. 43, p.171-195, jan./abr. 2022.

HACHEM, Daniel Wunder; GABARDO, Emerson. El principio constitucional de eficiencia administrativa: contenido normativo y consecuencias jurídicas de su violación. *Cuestiones Constitucionales*, [s. l.], n. 39, p. 131-167, 2018.

HUANG-LACHMANN, J. T. Systematic review of smart cities and climate change adaptation. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 745-772, 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo 2010*. Brasília: [s. n.], 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos municípios brasileiros: saneamento básico: aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico – 2017*. [S. l.: s. n.], 2017. (E-book).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos municípios brasileiros – 2020*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2021.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Aquecimento global de 1,5°C: sumário para formuladores de políticas. *IPCC*, [s. l.], p. 28, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2022.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2001: synthesis report*. A contribution of working groups I, II, and III to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge: University Press, [s. l.], p. 398, 2001.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2021: the physical science basis – summary for policymakers*. Switzerland: IPCC, 2021.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. (UN) *Relatório brasileiro para a Habitat III*. Brasília: IPEA, 2016.

- KAIKA, M. 'Don't call me resilient again!': the New Urban Agenda as immunology... or... what happens when communities refuse to be vaccinated with 'smart cities' and indicators. *Environment and Urbanization*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 89-102, 2017.
- KITCHIN, R. Making sense of smart cities: addressing present shortcomings. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 131-136, 2015.
- KLEIN, R. J. T. *et al.* Inter-relationships between adaptation and mitigation. In: PARRY, M. L.; CANZIANI, O. (org.). *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Nova Iorque: Cambridge University Press, 2007.
- LAPCHENSK, A. D. F.; FERREIRA, A. S.; CASTAGNA, A. G. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA E URBANISMO – CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: o presente e futuro do legado da arquitetura e das cidades na contemporaneidade, 1., 2020, Xanxerê. *Anais [...]*. Xanxerê: Unesco, 2020. (Carta brasileira para cidades inteligentes: contexto e conexões com a literatura).
- LOCOMOTIVA, I.; FAVELA, D. *Economia das favelas: renda e consumo nas favelas brasileiras*. [S. l.: s. n.], 2020.
- MADSEN, S. H. J.; HANSEN, T. Cities and climate change—examining advantages and challenges of urban climate change experiments. *European Planning Studies*, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 282-299, 2019.
- MARTINS, R. D. A.; FERREIRA, L. da C. Uma revisão crítica sobre cidades e mudança climática: vinho velho em garrafa nova ou um novo paradigma de ação para a governança local? *Revista de Administração Pública*, [s. l.], v. 45, n. 3, p. 611-641, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-76122011000300004>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- MARX, Benjamin; STOKER, Thomas; SURI, Tavneet. The economics of slums in the Developing World. *Journal of Economic Perspectives*, v. 27, n. 4, p. 187-210, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1257/jep.27.4.187>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- MENDES, T. C. M. *Smart cities: iniciativas em oposição à visão neoliberal*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2020.
- MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu, 2019.
- NADALIN, V. G.; BALBIM, R. Padrões espaciais da vacância residencial brasileira. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, v. 6, p. 87-100, 2011.
- OSTROM, E. *A polycentric approach for coping with climate change background paper to the 2010 World development report*. [S. l.: s. n.], 2009.
- PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. The implementation of climate change related policies at the subnational level: an analysis of three countries. *Habitat International*, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 253-259, 2009.
- READES, J.; SOUZA, J. de; HUBBARD, P. Understanding urban gentrification through machine learning. *Urban Studies*, [s. l.], v. 56, n. 5, p. 922-942, 2019.
- RECK, J. R.; VANIN, F. S. O direito e as cidades inteligentes: desafios e possibilidades na construção de políticas públicas de planejamento, gestão e disciplina urbanística. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 464-492, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rdc.2020.39618>. Acesso em: 8 ago. 2022.

REIS, Rhuane Filipe Montenegro dos; GUEDES, Jefferson Carús. Tutela difusa das cidades: do caráter metaindividual ao processo coletivo na ordem urbanística. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 165-192, set./dez. 2020.

REYNA, J.; GABARDO, E.; SANTOS, F. de S. Electronic government, digital invisibility and fundamental social rights. *Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos*, [s. l.], v. 41, n. 85, p. 30-50, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2020v41n85p30>. Acesso em: 8 ago. 2022.

RIBEIRO, T. F. Gentrificação: aspectos conceituais e práticos de sua verificação no Brasil. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1.334-1.356, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rdc.2018.31328>. Acesso em: 8 ago. 2022.

RIBEIRO, W. C. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. *Revista. Parcerias Estratégicas*, [s. l.], v. 27, p. 298-322, 2008.

SADOWAY, D.; SHEKHAR, S. (Re)prioritizing citizens in smart cities governance: examples of smart citizenship from urban India. *The Journal of Community Informatics*, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1-29, 2014.

SASSEN, S. Bringing cities into the global climate framework. In: JOHNSON, C.; TOLY, N.; SCHROEDER, H. *The urban climate challenge: rethinking the role of cities in the global climate regime*. New York: Routledge, 2015.

SASSEN, S.; KOURTIT, K. A post-corona perspective for smart cities: 'should I stay or should I go?' *Sustainability (Switzerland)*, [s. l.], v. 13, n. 17, p. 1-15, 2021.

SATTERTHWAITE, D. et al. Urban areas. In: IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to de Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

SOTTO, D. *A recuperação de mais-valias urbanísticas como meio de promoção do desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras: uma análise jurídica*. 2015. 382 f. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

UN-HABITAT. *Cities and climate change: global report on human settlements*. Londres: Earthscan, 2011.

UN-HABITAT. *Nova agenda urbana*. Quito, 2016.

UNION, I. T. *ITU-T Rec. L.1440 (10/2015): methodology for environmental impact assessment of information and communication technologies at city level*. [S. l.: s. n.], 2016.

UNITED NATIONS. Sustainable cities: why they matter. *Sustainable Development Goals: 17 goals to transform our world*, [s. l.], 2016. Disponível em: https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2019/07/11_Why-It-Matters-2020.pdf. Acesso em: 8 ago. 2022.

VALENCIA-TELLO, Diana Carolina; HACHEM, Daniel Wunder. The good public administration in the XXI century: analysis of the Colombian case. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 15, n. 33, p. 101-130, set./dez. 2018.

VANOLO, A. Smart mentality: the smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, [s. l.], v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014.

VEIGA, J. E. da. *Para entender o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora 34, 2015.

VEIGA, J. E. da. *Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor*. 3. ed. São Paulo: Senac, 2019.

YIGITCANLAR, T. *et al.* Understanding 'smart cities': intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, [s. l.], v. 81, p. 145-160, April 2018.

ZUBOFF, S. *A era do capitalismo de vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder*. Rio de Janeiro: Intrínseca Ltda., 2021.

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

CASIMIRO, Lígia Maria Silva Melo de; JEREISSATI, Lucas Campos. *Smart cities e mudanças climáticas no Brasil: debates e tensões no âmbito da gestão urbana contemporânea*. *A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, Belo Horizonte, ano 22, n. 88, p. 201-232, abr./jun. 2022. DOI: 10.21056/aec.v22i88.1609.
