

A CAPACIDADE ADAPTATIVA CLIMÁTICA NO CONTEXTO DAS CIDADES BRASILEIRAS: UM DIÁLOGO COM AS TEORIAS DA MODERNIZAÇÃO ECOLÓGICA E DA SOCIEDADE DE RISCO

The climate adaptive capacity in the context of brazilian cities: a dialogue with the theories of ecological modernization and risk society

La capacidad de adaptación al clima en el contexto de las ciudades brasileñas: un diálogo con las teorías de la modernización ecológica y la sociedad del riesgo

Received: july/2020

Accepted: august/2020

Available online: september/2020

Rylanneive Leonardo Pontes Teixeira, Mestre e Doutorando em Estudos Urbanos e Regionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil.
E-mail: pontesrylanneive@gmail.com

Zoraide Souza Pessoa, Doutora em Ambiente e Sociedade, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil. E-mail: lisat.ufrn@gmail.com.

Resumo: Os debates em torno da questão ambiental, que são relativamente recentes, têm dado lugar central a discussão acerca das mudanças climáticas que, por sua vez, perpassa por temas como o desenvolvimento e a gestão das cidades. Assim, compreender o que as cidades têm feito e buscado fazer para implementar e efetivar sua capacidade de adaptação às mudanças climáticas é de fundamental importância no contexto de uma sociedade em constante riscos, vulnerabilidades e incertezas. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é refletir e discutir acerca da capacidade adaptativa às mudanças climáticas, dialogando com as teorias socioambientais da modernização ecológica e da sociedade de risco. Para isso, os procedimentos metodológicos seguem as orientações de uma pesquisa com abordagem de natureza exploratória, na qual utiliza-se da pesquisa bibliográfica para a coleta e o alcance dos resultados. À título de conclusão, apreende-se que, ainda que haja reconhecimento de uma sociedade em constante riscos, vulnerabilidades e incertezas, o Estado brasileiro tem assumido um papel de agente reativo, e não proativo. Nessa direção, cabe enfatizar que as cidades

brasileiras apresentam, de fato, um longo e desafiador caminho na perspectiva de construir e efetivar capacidade de adaptação, inclusive proativa, aos efeitos das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Cidades, Brasil, Mudanças climáticas, Sustentabilidade, Teorias socioambientais.

Abstract: The debates on the environmental issue, which are relatively recent, have given rise to a central discussion on climate change, which, in turn, runs through themes such as the development and management of cities. Thus, understanding what cities have done and sought to do to implement and effect their capacity to adapt to climate change is of fundamental importance in the context of a society in constant risk, vulnerability and uncertainty. In this sense, the objective of this paper is to reflect and discuss about the adaptive capacity to climate change, dialoguing with the socio-environmental theories of ecological modernization and the risk society. For this, the methodological procedures follow the guidelines of a research with an exploratory approach, in which bibliographic research is used to collect and achieve the results. As a conclusion, it is learned that, even though there is recognition of a society in constant risks, vulnerabilities and uncertainties, the Brazilian State has assumed a role as a reactive agent, not a proactive one. In this sense, it is worth emphasizing that Brazilian cities have, in fact, a long and challenging path from the perspective of building and implementing adaptation capacity, including proactive, to the effects of climate change.

Keywords: Cities, Brazil, Climate change, Sustainability, Socio-environmental theories.

Resumen: Los debates sobre el tema ambiental, que son relativamente recientes, han dado lugar a la discusión central sobre el cambio climático que, a su vez, aborda temas como el desarrollo y la gestión de las ciudades. Por lo tanto, comprender lo que las ciudades han hecho y buscado hacer para implementar y afectar su capacidad de adaptación al cambio climático es de fundamental importancia en el contexto de una sociedad en constante riesgo, vulnerabilidad e incertidumbre. En este sentido, el objetivo de este artículo es reflexionar y discutir sobre la capacidad de adaptación a lo cambio climático, dialogando con las teorías socioambientales de la modernización ecológica y la sociedad del riesgo. Para eso, los procedimientos metodológicos siguen las pautas de una investigación con enfoque exploratorio, en la que se utiliza la investigación bibliográfica para recoger y alcanzar los resultados. A modo de conclusión, se aprende que, aunque hay un reconocimiento de una sociedad en riesgos, vulnerabilidades e incertidumbres constantes, el Estado brasileño ha asumido un papel como agente reactivo, no proactivo. En este sentido, vale la pena enfatizar que las ciudades brasileñas tienen, de hecho, un camino largo y desafiante en la perspectiva de construir e implementar capacidades de adaptación, incluso proactivas, a los efectos del cambio climático.

Palabras clave: Ciudades, Brasil, Cambio climático, Sostenibilidad, Teorías socioambientales.

INTRODUÇÃO

No final dos anos 60 do século passado, começaram a surgir as primeiras discussões a respeito da questão ambiental, uma surpresa para os sociólogos da época tendo em vista que ainda não dispunham de um corpo teórico ou empírico que os orientasse na perspectiva de compreensão das relações entre a sociedade e a natureza (FERREIRA, 2005). Esta autora pontua que foi a partir desse período que a temática ambiental passou a ocupar as agendas dos governos, das organizações internacionais, dos movimentos sociais, entre outros.

Surge, nesse contexto, uma nova subárea na Sociologia, nomeadamente “Sociologia Ambiental”, que assume papel crucial no que cerne ao debate sobre as relações entre sociedade e meio ambiente (seja ele natural ou construído). Os pioneiros nas discussões ambientais são Catton e Dunlap (1978), com estudos que “ficaram demarcados como a corrente dos ecologistas radicais por estarem fortemente influenciados pelo movimento ambiental conservacionista” (PAEHLKE, 1989 *apud* PESSOA, 2012, p. 14). No campo da Sociologia Ambiental, há um rico debate sobre as teorias da modernização ecológica (MOL; SONNENFELD, 2000; MOL, 2002; MOL; SPAARGAREN, 2000; 2005) e da sociedade de risco (BECK, 1992; 2010), que estão intrinsicamente ligadas e integradas a questões socioambientais tão atuais, como é o caso das mudanças climáticas.

Acredita-se que as mudanças climáticas consistem em uma, se não a maior, das principais problemáticas socioambientais contemporâneas. A principal causa dessas mudanças é a concentração de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera (BRAGA, 2012), geralmente causadas por atividades humanas (75%) nas áreas urbanas, como a queima de combustíveis fósseis no uso de transportes (BAI *et al.*, 2018). Os impactos das mudanças climáticas sobre o meio urbano são, por sua vez, os mais diversos, incluindo aumento do nível do mar, intensificação da ocorrência de eventos climáticos extremos e variação dos padrões climáticos (MARTINS; FERREIRA, 2011). Sendo assim, reconhece-se que, ao mesmo tempo que as cidades são grandes responsáveis pela intensificação das mudanças climáticas, são as principais receptoras das consequências desse fenômeno.

Para enfrentar os desafios impostos localmente pelas mudanças climáticas, as cidades também exercem uma função central nessa direção, a partir da elaboração e implementação de estratégias de mitigação das emissões de GEE e de adaptação climática (BULKELEY; BROTO, 2013; AYLETT, 2014; RYAN, 2015), conceitos estes definidos no tópico referente à discussão

sobre capacidade adaptativa às mudanças climáticas no contexto das cidades brasileiras. No campo das Dimensões Humanas das Mudanças Climáticas, há uma gama de discussões e debates ancorada em arcabouços teóricos das Ciências Sociais sobre como as cidades têm buscado por respostas para lidar com as mudanças climáticas e seus impactos sobre as populações e o ambiente físico (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016).

Mauad (2015) aponta que, no âmbito de acordos internacionais como o Acordo de Paris e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, as cidades se configuram em importantes atores de transformação nessa questão, especialmente por serem grandes responsáveis pelas emissões de GEE, apresentarem alta vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas e possuírem capacidade de resposta nos processos de tomadas de decisão sobre a questão climática.

Nesses termos, compreende-se que os formuladores de políticas públicas precisam articular o que os governos locais têm colocado em prática para se adaptar às mudanças climáticas, de modo a reduzir vulnerabilidades e riscos socioambientais e, assim, construir um planeta mais sustentável. É importante destacar, nessa perspectiva, que esta proposta se propõe a trabalhar com a adaptação em detrimento da mitigação por se entender que os efeitos das mudanças climáticas já são efetivos (PARMESAN; YOHE, 2003) e que as ações de mitigação não são suficientes para atenuar tais efeitos por não provocarem alteração no padrão de produção e consumo nem modificarem o modelo de gestão urbana (GIDDENS, 2010).

Para efeito deste estudo, reflete-se e discute-se acerca das cidades do Brasil, recorte espacial este justificado no tópico em sequência, onde se apresentam e detalham os procedimentos metodológicos desta análise. Nesse sentido, alguns questionamentos são levantados sobre a questão no contexto das cidades do país: 1) O que têm apontado os estudos científicos sobre a capacidade de adaptação das cidades brasileiras às mudanças climáticas? 2) As pessoas, o meio ambiente, as gestões urbanas, enfim, as cidades e seus sistemas estão preparados ou vêm se preparando para

responder aos efeitos impostos pelas mudanças climáticas? 3) As cidades têm, nesse panorama, investido em inovação tecnológica, incentivado a participação pública, entre outros aspectos?

Esses são alguns dos questionamentos levantados com este artigo, que tem por objetivo refletir e discutir acerca da capacidade adaptativa às mudanças climáticas, dialogando com as teorias socioambientais da modernização ecológica e da sociedade de risco. Para tanto, a metodologia segue as orientações de uma abordagem de natureza exploratória, com base em pesquisa bibliográfica que permitiu realizar a análise de estudos científicos teóricos e empíricos e, assim, alcançar o objetivo apresentado.

Sob essa perspectiva, a estrutura deste artigo está fragmentada em quatro momentos, sendo o primeiro deles esta introdução, onde se apresenta, de forma generalizada e breve, o surgimento da questão ambiental no campo da Sociologia, com ênfase para o tema da adaptação climática. No segundo, discute-se sobre as correntes teóricas da sociedade de risco e da modernização ecológica, buscando compreendê-las no contexto das mudanças climáticas. No terceiro, refletem-se e discutem-se acerca do desafio enfrentado pelas cidades brasileiras em se adaptar às mudanças climáticas, a partir de análises, em especial empíricas. Por fim, no quarto e último momento, conclui-se com as principais considerações sobre a capacidade de adaptação das cidades brasileiras às mudanças climáticas, dialogando com as teorias socioambientais mencionadas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com a finalidade de alcançar o objetivo apresentado no momento introdutório deste artigo, utiliza-se a pesquisa exploratória como abordagem metodológica, sob a justificativa, com base nas palavras de Silveira e Córdova (2009), que esta análise visa possibilitar uma maior proximidade de seus leitores com a temática em estudo, ancorando-se, para isso, no levantamento bibliográfico, que é considerado pelas autoras como um dos métodos da pesquisa exploratória.

A pesquisa bibliográfica consiste basicamente no levantamento de literaturas sobre o tema investigado, dando especial atenção a artigos científicos e livros (GIL, 2008). Para este autor, a pesquisa bibliográfica é importante por ter um amplo alcance de informações e dados, possibilitando uma melhor definição e construção do quadro teórico-conceitual a ser investigado. No caso desta análise, vale-se também de dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre a temática em questão por se entender que são importantes fontes bibliográficas, com um rico conjunto de dados e informações.

Para tanto, a pesquisa bibliográfica se dá através do levantamento de publicações científicas em bancos de dados e bases indexadas, como *Google Scholar* e Portal de Periódicos CAPES, sobre os temas centrais deste artigo. Utiliza-se, para isso, palavras-chave como “cidades, mudanças climáticas e adaptação”, “capacidade adaptativa climática no Brasil” e “cidades e sustentabilidade urbana no Brasil”. Para efeito desta análise, pretende-se ainda trabalhar com as teorias sobre modernização ecológica e sociedade de risco de forma alinhada com a discussão central deste trabalho: capacidade adaptativa às mudanças climáticas no âmbito das cidades do Brasil (Figura 1). Assim, com base no levantamento das bibliografias, pretende-se subsidiar as análises teóricas e reflexivas que compõem as discussões dos dois próximos tópicos.

Figura 1 – Mapa de localização do Brasil



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015).

Conforme supracitado, este artigo propõe-se a refletir e discutir sobre a capacidade de adaptação climática no contexto das cidades do Brasil (Figura 1). A seleção desse recorte espacial se dá em virtude do fato de o Brasil ser um território com elevada concentração urbana, onde quase 85% de sua população já está vivendo nas áreas urbanas desde o último decênio (IBGE, 2010; PNAD, 2015), com estilos de vida que podem intensificar ainda mais as mudanças climáticas e, assim, gerar cada vez mais impactos às populações e ao meio ambiente (AMBRIZZI *et al.*, 2012). Sobre isso, Darela Filho *et al.* (2016) apontam para mudanças climáticas cada vez mais significativas nas próximas décadas, colaborando para a intensificação das vulnerabilidades e dos riscos socioambientais que já acometem os territórios do país.

SOCIEDADE DE RISCO E MODERNIZAÇÃO ECOLÓGICA: INTERFACE COM AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Atualmente, vive-se em uma sociedade de risco, caracterizada pela distribuição dos riscos que, segundo Beck (2010), são globais, sendo sentidos por todos (como da pessoa mais rica a mais pobre) e em todos os lugares (do país desenvolvido ao subdesenvolvido, por exemplo). No entanto, a intensidade com que esses riscos são sentidos varia de indivíduo para indivíduo, de lugar para lugar etc. (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009). Por exemplo, os riscos das mudanças climáticas em curso são globais, afetando a todos os países do planeta; mas países em desenvolvimento, como o Brasil, onde problemas como ausência de saneamento básico e domicílios localizados em áreas impróprias, são mais afetados.

Diante disso, Beck (2010) configura a sociedade contemporânea como uma “sociedade de risco” em virtude de ser um momento de desenvolvimento da modernidade em que se tem a produção de novos riscos, ameaças e incertezas, atingindo, especialmente, as populações em situações de vulnerabilidade social, ou seja, com menos condições socioeconômicas.

As mudanças climáticas, por exemplo, consistem em um risco ambiental produzido ainda na industrialização, no qual se tem conhecimento como um período de início de grandes quantidades de emissões de GEE através da ação antrópica, como é o caso da queima de combustíveis fósseis para uso em atividades industriais. Giddens (2010), nessa perspectiva, afirma que as mudanças climáticas são um risco ambiental fabricado, na medida em que são de difícil mensuração em função de seus efeitos trazidos (trazidos, sobretudo, pelo aquecimento global) não serem tangíveis, imediatos e/ou visíveis na vida cotidiana das populações.

Embora gerados ainda no período industrial, as mudanças climáticas têm sido fortemente configuradas como risco ambiental contemporâneo em virtude de suas consequências atuais sobre as cidades, suas populações e seus ambientes físicos. Além de serem considerado um risco ambiental contemporâneo, as mudanças climáticas têm uma relação direta com o futuro visto que podem gerar impactos não só hoje, mas também no futuro, gerando consequências ao

desenvolvimento sustentável do planeta. Nessa ótica, pode-se afirmar que as incertezas são uma das consequências dos riscos ambientais contemporâneos, visto que não se pode saber exatamente o que acontecerá com o mundo nos próximos anos. Contudo, como bem assinala Giddens (2010), pode-se prever probabilidades e futuros cenários, como é o que tem feito o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) ao subsidiar algumas dessas informações.

Os riscos a que as populações e o meio ambiente estão sujeitos podem ser intensificados ainda mais com o avanço científico e tecnológico, pois podem gerar novos cenários de riscos. Sobre isso, Beck (1992) concorda com essa ideia quando afirma que a ciência e a tecnologia são responsáveis pela criação de novos tipos de riscos, como é o caso dos riscos de contaminação derivada de acidentes e vazamentos em usinas nucleares.

Por outro lado, o desenvolvimento e a produção tecnológica podem ser como uma importante oportunidade de enfrentamento dos riscos das mudanças climáticas ao passo que servem de subsídios para os governos e as populações agirem em situações de eventos adversos, tais como deslizamentos de terra e inundações. Nesse sentido, Giddens (2010) menciona que o Estado, através do seu governo, é ator principal ao lidar com os riscos das mudanças climáticas, por exemplo.

É nesse contexto do avanço científico e tecnológico que se insere a teoria da modernização ecológica que, por sua vez, surge enquanto outra corrente teórica de análise das relações entre sociedade e meio ambiente. Desenvolvida no contexto de debate sobre modernidade e meio ambiente, a modernização ecológica tem sido empregada enquanto corrente teórica de abordagem das políticas ambientais orientada para o desenvolvimento e a inovação tecnológica, com o objetivo principal de elaborar instrumentos conceituais, cujo papel seja analisar de que modo e até que ponto as instituições têm se transformado quando colocadas de frente a problemas e/ou desafios ambientais (MOL, 1997) como as mudanças climáticas. Em termos gerais, a teoria da modernização ecológica debate a crise ambiental no tocante, em especial, às continuidades e discontinuidades das

instituições em lidar com os problemas e/ou desafios ambientais atuais (GIDDENS, 2010), fazendo uso, por exemplo, de recursos tecnológicos.

Nessa perspectiva, a modernização ecológica, ao elaborar uma proposta teórico-conceitual que relaciona os aspectos ambientais aos econômicos, busca contribuir na construção do movimento ambientalista de modo a promover um maior engajamento e compromisso não só do Estado e da política, mas também do mercado nos assuntos ambientais, como as mudanças climáticas. Dentre os problemas ambientais, questão-chave no discurso da modernização ecológica, as mudanças climáticas são tidas como a dimensão mais urgente da problemática ambiental contemporânea, com geração de riscos, ameaças e prejuízos aos sistemas tanto humanos quanto naturais. Giddens (2010) aponta que, para se ter um maior grau de enfrentamento das mudanças climáticas, o Estado e seu governo precisam combinar aspectos econômico, político e geopolítico. Para Giddens (2010), o Estado não deveria assumir somente a função de facilitador, mas também de assegurador no que diz respeito, por exemplo, à questão das mudanças climáticas. A respeito disso, o autor citado afirma que a função principal do Estado:

[...] deve ser a de agir como catalisador, como facilitador, mas sem dúvida, no que cerne às mudanças climáticas e à segurança energética, ele também tem de se esforçar para obter garantias. Essas são áreas em que simplesmente têm que ser encontradas soluções e nas quais há prazos envolvidos (GIDDENS, 2010, p. 120).

Assim, apreende-se que o Estado deveria assumir o papel, sobretudo, de assegurador, garantindo que os objetivos e as metas das mudanças climáticas sejam alcançados, para que se tenha um Estado com capacidade de elaborar e implementar políticas públicas capazes de produzir resultados, ou seja, reduzir as emissões de efeito estufa (mitigação) e responder aos efeitos das mudanças do clima (adaptação) (GIDDENS, 2010).

Dessa forma, posto que a sociedade contemporânea vive em constante risco às mudanças climáticas e seus impactos negativos, com desenvolvimento e produção de tecnologias que, ao mesmo tempo que podem gerar novos riscos, podem contribuir para a solução destes a partir da combinação de aspectos ambientais, econômicos, políticos etc., analisa-se a capacidade das cidades brasileiras em se adaptar às mudanças climáticas no tópico em sequência.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, ADAPTAÇÃO E CAPACIDADE ADAPTATIVA NO CONTEXTO URBANO: UM OLHAR SOBRE AS CIDADES BRASILEIRAS

As atividades realizadas pelos indivíduos no curso da vida cotidiana, como o uso de automóveis e o consumo de energia, são considerados exemplos claros de emissões de efeito estufa na atmosfera, provocando aquecimento global e, assim, mudanças no sistema climático. Na contemporaneidade, acredita-se que as mudanças climáticas têm se configurado na principal problemática socioambiental do mundo, questionando os estilos de vida das populações que estão associados à urbanização. Madeiros, Grigio e Pessoa (2018) consideram que esse processo ocorreu de maneira rápida, intensa e desordenada, principalmente nos países em desenvolvimento.

As altas taxas de urbanização, particularmente nos países em desenvolvimento, impulsionam a migração de populações com menos condições socioeconômicas para áreas em situação de vulnerabilidade e riscos socioambientais (UN-HABITAT, 2011). Para enfrentar os problemas gerados pelas mudanças climáticas no nível local, os formuladores de políticas públicas precisam articular o que as cidades têm colocado em prática com o debate sobre mudanças climáticas, a fim de reduzir situações de vulnerabilidade e riscos socioambientais, promovendo, desse modo, a um futuro sustentável para as sociedades.

Nesses termos, a Estratégia Internacional das Nações Unidas para Redução de Desastres (UNISDR) salientou para a necessidade de formulação de políticas públicas voltadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, estabelecendo “sinergias entre as recomendações do Marco de Hyogo e as da Convenção sobre as Mudanças Climáticas” e “nexos entre as atividades da redução de risco de desastres e as de adaptação às mudanças climáticas” (SUASSUNA, 2015, p. 161). Diante desse contexto, observa-se o papel de destaque que as áreas urbanas têm tido no que diz respeito às mudanças climáticas (ONU-HABITAT, 2017; HUITEMA; BOASSON; BEUNEN, 2018).

A literatura reconhece que as cidades são os principais responsáveis pelas emissões de gases causadores do efeito estufa e, assim, pela intensificação das mudanças climáticas; porém também exercem protagonismo no enfrentamento dos efeitos desse fenômeno global a partir da adoção de medidas de mitigação das emissões de GEE e de adaptação climática (BULKELEY; BROTO, 2013; AYLETT, 2014; RYAN, 2015). Barbi (2014) assinala, nessa ótica, que o reconhecimento das cidades enquanto importante *locus* para enfrentar as mudanças climáticas começou a partir, especialmente, do Relatório Brundtland, publicado em 1987 sob a elaboração da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Organização das Nações Unidas (ONU).

A respeito, pontua-se que as primeiras iniciativas de enfrentamento das mudanças climáticas no contexto das áreas urbanas alinhavam-se mais à mitigação das emissões de GEE do que à adaptação climática, sob a justificativa que, mundialmente, o abastecimento energético é majoritariamente proveniente de combustíveis fósseis (BARBI, 2014). Compreendida como o conjunto de estratégias de origem humana que visa reduzir as emissões de GEE (IPCC, 2007), a mitigação passa a perder lugar para a adaptação, sobretudo a partir de 2007, quando o quarto relatório do IPCC evidenciou que os efeitos das mudanças climáticas já estavam em curso, efetivando-se sobre os ecossistemas (TEIXEIRA; PESSOA; DI GIULIO, 2020a).

Assim sendo, observa-se na adaptação uma importante forma de enfrentar as mudanças climáticas no nível local (PARMESAN; YOHE, 2003), que vem ganhando destaque nos âmbitos acadêmico e político (BURTON *et al.*, 2002) por promover, diferentemente da mitigação, efeitos e benefícios no curto prazo e em escala local. Autores como Kaspersen *et al.* (2014) afirmam que são no nível local onde os impactos das mudanças climáticas são sentidos mais diretamente pelas populações e pelo ambiente físico. No contexto das mudanças climáticas, a adaptação consiste num conjunto de medidas de ajustamento das cidades, com o objetivo principal de antecipar os efeitos das mudanças climáticas e, com isso, reduzir as condições de vulnerabilidade e as situações de riscos socioambientais (IPCC, 2007), como sistemas de monitoramento e alertas, e medidas de mapeamento e análise de áreas de riscos (EAKIN; LEMOS; NELSON, 2014).

São poucas ainda as cidades no mundo que têm buscado respostas para os efeitos negativos das mudanças climáticas. A respeito disso, pode-se mencionar Cidade do México (no México), Londres (na Inglaterra) e Nova Iorque (nos Estados Unidos) como algumas das cidades em todo mundo que vêm trabalhando na perspectiva de construção de seus planos de adaptação climática (SANCHEZ-RODRIGUEZ, 2009), reconhecendo a necessidade de identificar os riscos e impactos que as mudanças climáticas têm causado aos seus sistemas humanos e naturais.

Especificamente no Brasil, é reconhecido que há alguns esforços por parte da gestão governamental brasileira frente à integração da temática das mudanças climáticas em suas políticas públicas (BASSO; VIOLA, 2017). Um bom exemplo é a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), regulamentada pela Lei nº 12.187/2009 e que oficializa o compromisso voluntário do Brasil em reduzir as emissões de GEE junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) (BRASIL, 2009). Em relação especificamente à questão da adaptação climática, foi criado, em 2016, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) por meio da Portaria nº 150, com a finalidade principal de realizar uma gestão de riscos de

eventos adversos provenientes das mudanças climáticas, a fim de reduzir a vulnerabilidade nacional a essas mudanças (BRASIL, 2016).

Não obstante, as ações concretas de mudanças climáticas ainda são bastante limitadas no Brasil (BARBI, 2016), tendo prevalência as iniciativas de mitigação das emissões de GEE em vez das de adaptação climática (MARTINS; FERREIRA, 2012). No país, o campo da adaptação às mudanças climáticas ainda não é promissor (LUCON; DI GIULIO, 2019), com estratégias, geralmente, integradas a outras que já existem, como mobilidade urbana, planejamento urbano e recursos hídricos. A literatura denomina essa integração como “abordagem de integração” (*mainstreaming approach*) (UITTENBROEK *et al.*, 2014).

As políticas públicas brasileiras de mudanças climáticas ou, especificamente, de adaptação climática não se efetivam em função de seus princípios, diretrizes, objetivos etc. não serem aplicados na prática, contribuindo para uma falta de capacidade em lidar com os efeitos das mudanças climáticas. Isso confirma o que Cavalcanti (2015, p. 78) sinaliza quando afirma que “as cidades brasileiras não estão preparadas hoje para a mudança climática, dados o acúmulo de problemas socioambientais e o atraso na criação de infraestrutura urbana adequada por conta de um crescimento excludente e desigual”.

Num contexto de múltiplas vulnerabilidades, incertezas e limitações, as cidades brasileiras apresentam um grande e complexo desafio frente às mudanças climáticas, o de promover e efetivar capacidade adaptativa às mudanças climáticas locais, comprometendo, assim, a construção de um futuro sustentável do planeta. Cabe apontar que a capacidade adaptativa é compreendida aqui como o potencial que as cidades têm em buscar por respostas aos efeitos das mudanças climáticas (EAKIN; LEMOS; NELSON, 2014).

Estudos empíricos como o de Teixeira, Pessoa e Di Giulio (2020a) afirmam, ao analisarem o caso da cidade de Natal, que a falta de capacidade adaptativa climática é um grande e complexo

desafio a ser enfrentado pela cidade nas próximas décadas, tendo em vista a falta de preocupação da gestão urbana com as questões que envolvem o meio ambiente e o clima. Esse desafio pode ser observado também em cidades brasileiras que apresentam bons indicadores de desenvolvimento socioeconômico e ambiental, como é o caso de Curitiba (TEIXEIRA; PESSOA, 2020).

Em um estudo empírico ainda mais amplo, Di Giulio *et al.* (2019), ao investigarem seis grandes cidades brasileiras, observam grandes desafios na perspectiva de implementação e efetivação da capacidade adaptativa urbana às mudanças climáticas em virtude de fatores como limitações institucionais e falta de vontade política. Nessa perspectiva, vários estudos científicos vêm apontando ao longo dos anos que as cidades brasileiras (mas não somente) apresentam uma série de desafios que limitam a adoção de medidas para lidar com as mudanças climáticas, tais como a falta de recursos econômicos e tecnológicos, a falta de vontade política e a pouca efetividade das estruturas de governança participativas (MARTINS; FERREIRA, 2010; DI GIULIO *et al.*, 2017; DI GIULIO *et al.*, 2019; TEIXEIRA; PESSOA, 2020; TEIXEIRA; PESSOA; DI GIULIO, 2020a; TEIXEIRA; PESSOA; DI GIULIO, 2020b, no prelo).

Com base nas considerações supracitadas, elaborar e implementar estratégias de adaptação climática tem sido, de fato, um grande e complexo desafio para as cidades do Brasil, comprometendo, dessa forma, a construção de um mundo mais sustentável em termos ambientais, econômicos e sociais, conforme pode-se observar no tópico a seguir, com as conclusões a que se chegam com esta análise.

CONCLUSÕES

O fenômeno das mudanças climáticas tem promovido uma série de desafios às cidades e seus sistemas, como a ocorrência de eventos climáticos extremos (inundações, por exemplo), caracterizando tais espaços como altamente vulneráveis às mudanças climáticas. Isso se dá devido,

principalmente, à elevada concentração populacional registrada nas áreas urbanas (ESPÍNDOLA; RIBEIRO, 2020). As mudanças climáticas exigem, portanto, respostas por parte das cidades e suas gestões, sejam tais respostas de natureza mitigatória ou adaptativa. Contudo, nos últimos anos, a literatura reconhece que a adaptação, em detrimento da mitigação, passou a ocupar mais destaque por se compreender que as mudanças climáticas já estão efetivamente em curso (PARMESAN; YOHE, 2003), causando drásticos e severos impactos às populações e ao meio ambiente.

É importante assinalar que a adaptação tem a função de atuar como uma medida proativa (GIDDENS, 2010). Para a teoria da modernização ecológica, o Estado, no que concerne às políticas ambientais, deveria deixar seu lado de agente reativo e assumir um lado mais proativo (MOL; SONNENFELD, 2000; GIDDENS, 2010). O Estado, nesse sentido, tem o papel de agente regulador (GIDDENS, 2010), sendo indispensável na agenda ambiental (MOL, 1997). Isso vale para o contexto da adaptação climática na medida em que, na maioria das vezes, as estratégias direcionadas às mudanças climáticas são de natureza reativa, agindo sobre suas consequências somente quando já concretizadas; e não proativa, tentando prevenir e evitar a concretização de tais consequências.

No Brasil, Almeida e Pascoalino (2009) observam que a gestão de riscos de desastres ainda apresenta um caráter bastante reativo, ou seja, está mais preocupada com a adoção de estratégias após a ocorrência de eventos adversos do que antes, com a antecipação dos problemas e suas possíveis alternativas. Transformar essa gestão e tantas outras, principalmente aquelas ligadas às questões ambientais e climáticas, é um desafio no país, até porque se trata de um aspecto que está fortemente enraizado na cultura dessas gestões e suas agendas. Alinhado a isso, tem-se o grande e complexo desafio de implementar e efetivar a capacidade de adaptação das cidades brasileiras às mudanças climáticas.

Este desafio, especificamente, pode ser ainda maior em função da marginalização dada ao tema por parte do Poder Público (seja ele federal, estadual ou municipal) que, por seu turno, pouco tem investido (ou não investe) em políticas públicas ou ações direcionadas ao enfrentamento das mudanças climáticas. Teixeira *et al.* (2021, no prelo) pontuam que o desafio de promover e efetivar capacidade de gestão das cidades que tenha como estratégia a adaptação climática ocorre devido a fatores como a existência de processos de planejamento urbano diferenciados que, por sua vez, geram cenários de vulnerabilidades, incertezas e riscos socioambientais. Para esses autores, esse desafio requer ainda mudanças nos modelos atuais de planejamento urbano, que ainda incorporam a dimensão ambiental de modo tangencial no contexto do desenvolvimento urbano ao longo do tempo.

Diante dessas considerações, observa-se que o objetivo proposto no momento introdutório deste artigo foi alcançado, na medida em que foi possível refletir e discutir sobre a construção e efetivação da capacidade adaptativa às mudanças climáticas no âmbito das cidades brasileiras, conseguindo dialogar com teorias socioambientais como a modernização ecológica e a sociedade de risco. Pode-se afirmar, com base nas reflexões e discussões realizadas neste artigo, que as cidades brasileiras apresentam um longo e desafiador caminho na perspectiva de construir e efetivar capacidade de resposta, inclusive proativa, aos efeitos das mudanças climáticas.

Dentro do panorama de uma série de estudos e pesquisas desenvolvida pelos autores deste trabalho na interface Sociedade, Ambiente e Sustentabilidade, busca-se, com a presente análise, contribuir para o debate, em particular, nacional sobre o que as cidades brasileiras estão fazendo (ou deveriam fazer) para lidar com os impactos das mudanças climáticas. Nesse sentido, este artigo se configura como uma alerta para as gestões públicas ao assumir que as cidades brasileiras ainda precisam, e muito, incorporar e efetivar a questão climática em suas agendas governamentais.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ALMEIDA, L. Q. de; PASCOALINO, Aline. **Gestão de risco, desenvolvimento e (meio) ambiente no Brasil** – Um estudo de caso sobre os desastres naturais de Santa Catarina. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 13, 2009, Viçosa. **Anais eletrônicos...**, Viçosa: 2009. Disponível em: <https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/07/gestao_de_risco_desenvolvimento_e_meio_ambiente_no_brasil.pdf>. Acesso em: 05 de ago. de 2020.

AMBRIZZI, Araujo T. *et al.* Base científica das mudanças climáticas. **Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas**. Rio de Janeiro: COPPE, UFRJ, 2012, 464p. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/RAN1_completo_voll.pdf>. Acesso em: 05 de jul. de 2019.

AYLETT, A. **Progress and Challenges in the Urban Governance of Climate Change: Results of a Global Survey**. Cambridge: MIT, 2014.

BAI, Xuemei *et al.* Six research priorities for cities and climate change. **Nature Climate Change**, 555, pp. 23-25, 2018.

BARBI, Fabiana. **Governando as mudanças climáticas no nível local: riscos e respostas políticas**. 2014. 250 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

BARBI, Fabiana. Governing climate change in China and Brazil: mitigation strategies. **Journal of Chinese Political Science**, v. 21, n. 3, p. 357-370, 2016.

BASSO, Larissa; VIOLA, Eduardo. From co-leader to loner: Brazilian wavering positions in climate change negotiations. *Brazil in the Anthropocene*. Routledge, 2016. p. 193-217.

BECK, Ulrich. **Risk Society: Towards a New Modernity**. Londres: Sage, 1992.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Ed. 34, 2010.

BRAGA, Roberto. Mudanças climáticas e planejamento urbano: uma análise do Estatuto da Cidade. In: Encontro Nacional da Anppas, 6, 2012, Belém. **Anais eletrônicos...**, Belém: p. 1-15, 2012. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT11-443-138-20120629113805.pdf>>. Acesso em: 07 de ago. de 2020.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: Sumário Executivo**. Brasília: PNA, 2016. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/LIVRO_PNA_Resumo%20Executivo_.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

BRASIL – Presidência da República. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Casa Civil**, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm>. Acesso em: 01 de ago. de 2020.

BULKELEY, Harriet; BROTO, Vanesa Castán. Government by experiment? Global cities and the governing of climate change. **Transactions of the institute of British geographers**, v. 38, n. 3, p. 361-375, 2013.

BURTON, Ian *et al.* From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy. **Climate policy**, v. 2, n. 2-3, p. 145-159, 2002.

CATTON, W. R. Jr.; DUNLAP, Riley E. “**Environmental Sociology: a new paradigm**”. The American Sociologist 13, 1978, p.41-49.

CAVALCANTI, Edneida. Vulnerabilidade, Adaptação e Capacidade Adaptativa. In.: FURTADO, Fátima; PRIORI, Luiz; ALCÂNTARA, Ednéa (Orgs.). **Mudanças Climáticas e Resiliência de Cidades**. Recife: Pickimagem, 2015, p. 75-86.

DARELA FILHO, J. P. *et al.* Socio-climatic hotspots in Brazil: how do changes driven by the new set of IPCC climatic projections affect their relevance for policy?. **Climatic Change**, v. 136, p. 413-425, 2016.

DI GIULIO, Gabriela Marques; MARTINS, Ana Maria Bedran; LEMOS, Maria Carmen. Adaptação climática: Fronteiras do conhecimento para pensar o contexto brasileiro. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 88, p. 25-41, 2016.

DI GIULIO, Gabriela Marques *et al.* Mudanças climáticas, riscos e adaptação na megacidade de São Paulo, Brasil. **Sustentabilidade em Debate**, v. 8, n. 2, p. 75-87, 2017.

DI GIULIO, Gabriela Marques *et al.* Bridging the gap between will and action on climate change adaptation in large cities in Brazil. **Regional Environmental Change**, v. 19, n. 8, p. 2491-2502, 2019.

EAKIN, H., LEMOS, M. C.; NELSON, D. Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. **Global Environmental Change**, v. 27, p. 1-8, 2014.

ESPÍNDOLA, Isabela Battistello; RIBEIRO, Wagner Costa. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. **Cadernos Metrôpole**, v. 22, n. 48, p. 365-396, 2020.

FERREIRA, L. da C. A centralidade da interdisciplinaridade nos estudos sobre ambiente e sociedade. **Política & Sociedade**, v. 4, n.7, p. 185-201, 2005.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

HUITEMA, Dave; BOASSON, Elin Lerum; BEUNEN, Raoul. Entrepreneurship in climate governance at the local and regional levels: concepts, methods, patterns, and effects. **Regional Environmental Change**, v. 18, p. 1247–1257, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 de jul. de 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geociências**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>. Acesso em: 27 de abr. de 2020.

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. United Kingdom: Crown. 2007 – Contribution of Working Group II

to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf>. Acesso em: 28 de abr. de 2020.

KASPERSON, Jeanne X. *et al.* Vulnerability to global environmental change. In: **Social contours of risk**. Routledge, 2014, p. 261-301.

LUCON, Oswaldo; DI GIULIO, Gabriela Marques. PEMC E POLÍTICA ESTADUAL DE ADAPTAÇÃO. In: JACOBI, Pedro Roberto; TRANI, Eduardo (Orgs.). **Planejando o futuro hoje: ODS13, Adaptação e Mudanças Climáticas em São Paulo**. 1ed. São Paulo: IEE-USP, 2019, v. 1., p. 43-47.

MADEIROS, Heleriany; GRIGIO, Alfredo; PESSOA, Zoraide. Desigualdades e justiça ambiental: um desafio na construção de uma cidade resiliente. **GOT, Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n. 13, p. 247-265, 2018.

MARTINS, Rafael D.'Almeida; FERREIRA, Leila da Costa. Oportunidades e barreiras para políticas locais e subnacionais de enfrentamento das mudanças climáticas em áreas urbanas: evidências de diferentes contextos. **Ambiente & Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 223-242, 2010.

MARTINS, Rafael D.'Almeida; FERREIRA, Leila da Costa. 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**, v. 45, n. 3, p. 611-641, 2011.

MARTINS, Rafael D.'Almeida; FERREIRA, Leila da Costa. Vulnerabilidade, adaptação e risco no contexto das mudanças climáticas. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 11, n. 26, p. 237-251, 2012.

MAUAD, A. C. E. As cidades e a COP 21. **Mundorama – Revista de Divulgação Científica em Relações Internacionais**, 2015. Disponível em: <<https://mundorama.net/?p=16829>>. Acesso em: 06 de ago. de 2020.

MOL, Arthur P. J.; SONNENFELD, David A. “**Ecological Modernization Around the World: An Introduction**”. *Environmental Politics* 9(1):3-16, Spring, 2000.

MOL, Arthur P.J.; SPAARGAREN, Gert. Ecological modernisation theory in debate: a review. **Environmental politics**, v. 9, n. 1, p. 17-49, 2000.

MOL, Arthur PJ. Ecological modernization: industrial transformations and environmental reform. **The international handbook of environmental sociology**, p. 138-149, 1997.

MOL, Arthur PJ. Ecological modernization and the global economy. **Global Environmental Politics**, v. 2, n. 2, p. 92-115, 2002.

MOL, Arthur PJ; SPAARGAREN, Gert. Para uma Sociologia dos Fluxos Ambientais Uma nova agenda para a Sociologia Ambiental do século XXI. **Política & Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 27-76, 2005.

ONU-HABITAT – Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos. **Nueva Agenda Urbana**. 2017. Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 10 de mar. de 2020.

PARMESAN, Camille; YOHE, Gary. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. **Nature**, v. 421, n. 6918, p. 37-42, 2003.

PESSOA, Zoraide Souza. **A metrópole periférica: identidade e vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Natal-RN/Brasil**. 2012. 276 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2015** / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 108p. Disponível em:

<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2019.

RYAN, Daniel. From commitment to action: a literature review on climate policy implementation at city level. **Climatic Change**, v. 131, n. 4, p. 519-529, 2015.

SANCHEZ-RODRIGUEZ, R. **Learning to adapt to climate change in urban areas. A review of recent contributions**. Current opinion in Environmental Sustainability. 1: 201-206, 2009.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. UNIDADE 2 – A PESQUISA CIENTÍFICA. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, p. 31-42.

SUASSUNA, Cynthia. Mudanças Climáticas e Resiliência de Cidades: Aspectos Institucionais. In: FURTADO, Fátima; PRIORI, Luiz; ALCÂNTARA, Ednéa (Orgs.). **Mudanças Climáticas e Resiliência de Cidades**. Recife: Pickimagem, 2015, p. 159-175.

TEIXEIRA, R. L. P.; PESSOA, Z. S. MUDANÇAS CLIMÁTICAS, EXPERIMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E CAPACIDADE ADAPTATIVA NA CIDADE DE CURITIBA/PR-BRASIL. **Revista Inter-Legere**, v. 3, n. 27, p. 1-28, 2020.

TEIXEIRA, R. L. P.; PESSOA, Z. S.; DI GIULIO, G. M. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CAPACIDADE ADAPTATIVA NO CONTEXTO DA CIDADE DO NATAL/RN, BRASIL. **Revista Geotemas**, v. 10, n. 1, p. 95-115, 2020a.

TEIXEIRA, R. L. P.; PESSOA, Z. S.; DI GIULIO, G. M. CIDADES, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E ADAPTAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DE NATAL/RN, BRASIL. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 54, 2020b, no prelo.

TEIXEIRA, R. L. P. *et al.* MUDANÇAS CLIMÁTICAS, CAPACIDADE ADAPTATIVA E SUSTENTABILIDADE: REFLEXÕES A PARTIR DAS CIDADES DA REGIÃO SEMIÁRIDA BRASILEIRA. **Revista Geotemas**, v. 11, n. 1, 2021, no prelo.

UITTENBROEK, C. J. *et al.* Political commitment in organising municipal responses to climate adaptation: the dedicated approach versus the mainstreaming approach. **Environmental Politics**, v. 26, n. 6, p. 1043-1063, 2014.

UN-HABITAT – UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. **Cities and climate change: policy directions**. Global report on human settlements, 2011. Disponível em: <<http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011/GRHS.2011.Abridged.Eng%20lish.pdf>>. Acesso em: 10 de jul. de 2019.