SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA E CRISE AMBIENTAL NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

1.1

A crise ambiental na era dos riscos fabricados

A vida contemporânea ocidental tem se mostrado diferente daquela que os saberes exultantes do Iluminismo e de seus herdeiros e discípulos vislumbraram e procuraram planejar.

A partir do século XVIII, a ciência ocidental foi ligada à idéia de otimismo em relação ao futuro e inevitabilidade do progresso, um movimento que rompe claramente com as idéias dominantes do mundo antigo, medieval e renascentista e que busca o desenvolvimento da sociedade¹ a partir das realizações técnicas.

Para ilustrar a convicção desse pensamento científico é oportuno mencionar a distinção entre confiança e crença feita por Niklas Luhmann trazida por Anthony Giddens, que destaca que para Luhmann “a confiança pressupõe consciência das circunstâncias de risco, o que não ocorre com a crença.” A noção de confiança deriva “da compreensão de que resultados inesperados podem ser uma consequência de nossas próprias atividades ou decisões, ao invés de exprimirem significados ocultos da natureza ou inefáveis da Deidade”, enquanto que “a crença, como Luhmann a emprega, se refere a uma atitude mais ou menos tida como certa de que as coisas familiares permanecerão estáveis.”²

Nesse sentido, a crença em uma concepção maquínica da natureza³ passou a ser o paradigma⁴ da ciência moderna e teve sua completa formulação

---

¹ Observa Anthony Giddens que “[s]ociedade’ é obviamente uma noção ambígua, referindo-se tanto à ‘associação social’ de um modo genérico quanto a um sistema específico de relações sociais.” (GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. São Paulo: UNESP, 1991, p. 21).

² GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. São Paulo: UNESP, 1991, p. 38.

³ DESCARTES, René. *Discurso do Método*. FRANCO, Lourdes Nascimento (Trad). São Paulo: Ícone, 2006, p. 76.

⁴ Em conceito formulado por Thomas Kuhn, “paradigmas consistem nas realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções

matemática desenvolvida por Isaac Newton, que combinou de forma apropriada os métodos defendidos por Francis Bacon e René Descartes.⁵

As perspectivas partilhadas pela comunidade científica de mecanização do mundo, de busca de uma verdade científica e de abordagem racional dos problemas tornaram-se então dominantes e formaram a base do paradigma⁶ da modernidade.⁷

A visão racionalista e mecanicista do mundo e o sistema de valores que fundaram esse modelo moderno de desenvolvimento têm origem nos séculos XVII e XVIII, quando a perspectiva medieval de um universo orgânico e espiritual mudou radicalmente, sendo substituída pela metáfora do mundo como uma máquina. Conhecida como Idade da Revolução Científica, esta época foi marcada pela hipótese heliocêntrica de Copérnico e seu reconhecimento como teoria científica válida a partir das observações de Galileu.⁸

---

modelares para a comunidade de praticantes de uma ciência”, ou seja, “[u]m paradigma é aquilo que os membros de uma comunidade partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma”. (KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2003, pp. 13 e 221, respectivamente). Segundo Carlos Alberto Plastino, “um paradigma é um conjunto de *perspectivas dominantes* em torno da concepção do ser, do conhecer e do homem que, em períodos de estabilidade paradigmática, adquirem uma autoridade tal que se ‘naturalizam’. (...) uma perspectiva paradigmática *organiza* e ao mesmo tempo *limita* o pensamento, tornando-o, como no caso do paradigma moderno, *excludente*”. (grifos do autor) (PLASTINO, Carlos Alberto. *O primado da afetividade: a crítica freudiana ao paradigma moderno*. Rio de Janeiro: Ed. Relume Dumará. 2001, p. 22)

⁵ Ao desenvolver esse método científico, a mecânica newtoniana estabeleceu definitivamente as bases da concepção mecanicista da natureza a partir do entendimento de que o universo movimenta-se como uma máquina e é governado por leis imutáveis, o que confere a esta visão de mundo um rigoroso determinismo. (CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. 5ª edição São Paulo: Ed. Cultrix. 1988, pp. 58 e 59).

⁶ Thomas Kuhn explica esta dinâmica ao verificar que o termo paradigma é usado em dois sentidos que se complementam: “De um lado, indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal.” (KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2003, p. 220).

⁷ Segundo o conceito formulado por Anthony Giddens, “‘modernidade’ refere-se a estilo, costume de vida ou organização social que emergiram na Europa a partir do século XVII e que ulteriormente se tornaram mais ou menos mundiais em sua influência.” (GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. São Paulo: UNESP, 1991, p. 11). O conceito de modernidade com o qual se identifica esta dissertação é aquele associado ao pensamento lógico-formal, assumido como pressuposto dos dogmas da completude e da certeza. Em contraponto, estão as incertezas e imprevisibilidades dos conflitos contemporâneos na chamada sociedade de risco, conceito que será abordado mais adiante neste Capítulo.

⁸ “Galileu foi o primeiro a combinar a experimentação científica com o uso da linguagem matemática para formular as leis da natureza por ele descobertas” (CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. 5ª edição São Paulo: Ed. Cultrix. 1988, p. 50).

No campo da experimentação científica, a descrição matemática da natureza defendida por Francis Bacon em seu método empírico e indutivo,⁹ e o método analítico de raciocínio, racional e dedutivo, desenvolvido por René Descartes fundaram um novo método de investigação para a ciência. A crença na certeza do conhecimento científico de busca da verdade¹⁰ está na base da filosofia de Descartes, para quem a ciência era sinônimo de matemática¹¹ e o mundo material era uma máquina, podendo ser explicado a partir da organização e do movimento de suas partes.¹²

Com efeito, diante da possibilidade de aplicação da lógica científica ao processo produtivo, os pressupostos anteriormente apresentados modelaram a moderna sociedade ocidental e influenciaram o restante do mundo.

Entretanto, essa concepção moderna de ciência, consolidada a partir de meados do século XIX e que dominou todo século XX, atravessa hoje uma profunda crise de confiança epistemológica, pois suas promessas não foram cumpridas de maneira satisfatória.¹³ O ideal de progresso da modernidade e da racionalidade do Iluminismo é questionado pela crise econômica global, pela crescente desigualdade econômica entre os países e internamente, pela dificuldade

⁹ Esclarece Fritjof Capra que “o ‘espírito baconiano’ mudou profundamente a natureza e o objetivo da investigação científica. (...) A partir de Bacon, o objetivo da ciência passou a ser aquele conhecimento que pode ser usado para dominar e controlar a natureza e, hoje, ciência e tecnologia buscam sobretudo fins profundamente antiecológicos”. (CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. 5ª edição São Paulo: Ed. Cultrix, 1988, p. 51)

¹⁰ Segundo Descartes, na pesquisa da verdade, tudo o que não parecer claro e indiscutível pelo método de investigação deve ser dado como falso, afirmando que “(...) havendo uma só verdade em cada coisa, quem a encontre dela ficará sabendo tudo o que se pode saber” e que “(...) o método que ensina a seguir a verdadeira ordem e relacionar exatamente todas as circunstâncias daquilo que se procura, contém tudo o que dá certeza às regras da aritmética”. (DESCARTES, René. *Discurso do Método*. FRANCO, Lourdes Nascimento. (Trad.) São Paulo: Ícone, 2006, p. 44.)

¹¹ “(...) considerando que entre todos os que até agora buscaram a verdade nas ciências, só os matemáticos puderam encontrar algumas demonstrações, isto é, alguns raciocínios certos e evidentes, não duvidei que devesse começar pelas mesmas questões por eles examinadas, embora delas não esperasse outra utilidade a não ser a de acostumarem meu espírito a nutrir-se de verdades e a não se contentar com falsas razões.” (DESCARTES, René. *Discurso do Método*. (Trad.) FRANCO, Lourdes Nascimento. São Paulo: Ícone, 2006, p. 43.)

¹² DESCARTES, René. *Discurso do Método*. FRANCO, Lourdes Nascimento. (Trad.) São Paulo: Ícone, 2006, p. 75.

¹³ SANTOS, Boaventura de Sousa. (Org.) *Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002, p. 14.

de se elevar as taxas de crescimento econômico e se diminuir os níveis de pobreza no mundo, assim como pela crise ambiental, cada vez mais complexa e global.¹⁴

A concepção cartesiana do universo como sistema mecânico e a racionalidade moderna forneceram uma sanção científica para a manipulação e a exploração da natureza que se tornaram típicas da cultura ocidental, como observa Carlos Alberto Plastino:

A natureza foi concebida como possuidora de uma essência inteiramente organizada conforme a lógica racional e o ser humano foi definido pela sua racionalidade. Ao postular a natureza como objeto racional a ser conhecido e o ser humano como sujeito racional desse conhecimento, o paradigma moderno elaborou uma concepção específica do conhecimento, pautada pela atividade racional e soberana de um sujeito neutro, separado de seu objeto, e pela passividade de uma natureza inteiramente submetida a relações de determinação.¹⁵

Formando a base da organização do paradigma da modernidade, a radical separação entre o homem e a natureza e a crença na sua descrição objetiva, que desconsidera o observador humano, possibilitaram à ciência moderna reduzir a natureza à indiferença da necessidade e do acaso, tornando-a inteiramente submetida aos interesses humanos.

Assim os homens,¹⁶ compreendendo alguns processos naturais, foram se considerando “mestres e possuidores da natureza”,¹⁷ pretendendo dominar e manipular o mundo físico, perspectiva do Antropocentrismo¹⁸ como o eixo principal da interação do homem com a natureza.

¹⁴ LEFF, Henrique. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. CABRAL, Luis Carlos. (Trad). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006, p. 81.

¹⁵ PLASTINO, Carlos Alberto. *O primado da afetividade: a crítica freudiana ao paradigma moderno*. Rio de Janeiro: Ed. Relume Dumará. 2001, p. 23.

¹⁶ José de Sousa Cunhal Sendim classifica os homens como consumidores por se apropriarem da natureza de acordo com suas preferências individuais. (SENDIM, José de Sousa Cunhal. *Responsabilidade Civil por danos ecológicos: da reparação do dano através de restauração natural*. Coimbra: Coimbra editora, 1998, pp. 86 a 89.)

¹⁷ DESCARTES, René. *Discurso do Método*. FRANCO, Lourdes Nascimento. (Trad.) São Paulo: Ícone, 2006, p. 80.

¹⁸ Considerando o homem como centro ao qual está submetido todo o resto do universo, situado acima ou fora da natureza, como a fonte de todos os valores, o Antropocentrismo Clássico não leva em consideração os valores intrínsecos da natureza, mas tão somente seu valor instrumental que serve aos interesses humanos. É dado um valor à natureza que, baseado nas preferências individuais das pessoas, é meramente instrumental e identifica-se com a sua capacidade de aproveitamento para fins humanos, correspondendo a todas as possíveis relações de utilidade que ela tem para o homem. Existem diferentes correntes que buscam romper com a lógica antropocêntrica-utilitarista, dentre as quais se destaca o Antropocentrismo Alargado, o Ecocentrismo, o Biocentrismo e a Ecologia Profunda. Os desdobramentos do debate conceitual sobre o Antropocentrismo e as diferentes concepções filosóficas sobre a relação homem-natureza que buscam superá-lo são amplamente discutidos na literatura especializada, sob o ponto de vista

Diante do conhecimento racional posto a serviço da produtividade, as transformações ocorridas na sociedade ocidental ao longo dos últimos duzentos anos – embora tenham se dado em um período de tempo histórico tão curto –, foram de veras dramáticas e abrangentes em seus impactos: o trabalho industrial e os modos de vida produzidos pela modernidade revelaram conter um potencial altamente destrutivo em relação à qualidade do meio ambiente e da vida em todas as suas formas, todos contextualizados segundo a lógica de produção capitalista.¹⁹

Importante esclarecer aqui que a análise crítica do paradigma moderno não se confunde com a recusa à racionalidade do homem e a sua capacidade no desenvolvimento da técnica e da ciência. Carlos Walter Porto-Gonçalves esclarece que “[n]ão existe sociedade sem conhecimento racional, sociedade que ajuste os meios aos fins mediante técnica.” O que se questiona é a concepção moderna de racionalidade, que gerou, entre outras, a crise da representação homem-natureza. Segundo complementa o mesmo autor, “[o] que existe são diferentes matrizes de racionalidade. O que difere de uma sociedade para outra ou em uma mesma sociedade ao longo do tempo é a relação que cada uma mantém com as técnicas.”²⁰

É inegável que se alcançou o progresso científico e tecnológico e, com ele, um maior domínio da natureza e um aumento extraordinário nos níveis de produtividade, renda e consumo.

No entanto, o não reconhecimento dos limites que impedem que se continue a acelerar o progresso nos moldes iluministas vai minando as bases ecológicas. Os avanços até então alcançados não só foram privados de sua partilha

---

da evolução do Direito Ambiental, conforme se depreende da leitura de MILARÉ, Édis e COIMBRA, José de Ávila A. Antropocentrismo X Ecocentrismo na ciência jurídica. In *Revista de Direito Ambiental*, nº. 36, p. 09 a 41. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004; MOREIRA, Danielle de Andrade. *Dano ambiental extrapatrimonial*. 2003. Dissertação (Mestrado em Direito da Cidade) – Faculdade de Direito, Programa de Pós-graduação em Direito, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003; SENDIM, José de Sousa Cunhal. *Responsabilidade civil por danos ecológicos: da reparação do dano através da restauração natural*. Portugal: Coimbra: Coimbra Editora, 1998; STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no Direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004; e OST, François. *A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito*. CHAVES, Joana (Trad.). Lisboa: Piaget, 1995.

¹⁹ É importante ver FOLADORI, Guillermo. *O capitalismo e a crise ambiental*. Disponível em: < http://www.ufcg.edu.br/~raizes/artigos/Artigo_42.pdf > Acesso em: 17 de abril de 2010. O artigo discute a lógica de produção capitalista relacionando-a com a crise ambiental.

²⁰ HAESBAERT, Rogério; PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. *A nova des-ordem mundial*. São Paulo: UNESP, 2005, p. 105

entre todos, como levaram o desequilíbrio ambiental a níveis antes inimagináveis do ponto de vista da qualidade e manutenção da vida em todas as suas formas.

O incremento das hipóteses de risco e suas novas qualidades, introduzidas pelos avanços tecnológicos e científicos e pela intensa interferência humana no meio ambiente, tem gerado na sociedade contemporânea uma sensação de impotência diante das conseqüências danosas desses riscos e também de insegurança em relação ao futuro.

No contexto globalizante da crise ambiental, a sociedade contemporânea é qualificada como uma sociedade de risco que, segundo Ulrich Beck, é uma sociedade confrontada “pelos desafios da possibilidade auto-criada, escondida no início, e então crescentemente aparente, da auto-destruição de toda a vida neste planeta.”²¹(tradução livre)

Nas palavras de Anthony Giddens, a “sociedade de risco é a sociedade onde cada vez mais se vive uma fronteira tecnológica que ninguém compreende inteiramente e que gera uma diversidade de futuros possíveis.”²²

Marcada pelos riscos²³ decorrentes do desenvolvimento científico, tecnológico, industrial e dos modelos de organização e gestão socioeconômicas, essa sociedade tem na imprevisibilidade e indeterminação dos futuros possíveis suas principais características.²⁴

Os riscos na sociedade contemporânea diferem daqueles da outrora incipiente sociedade industrial, pois são “(i) ilimitados, tanto social como temporalmente; (ii) não calculáveis de acordo com regras imperativas de

²¹ No original: “(...) by the challenges of the self-created possibility, hidden at first, then increasingly apparent, of self-destruction of all life on this earth.” (BECK, Ulrich. *Ecological politics in an age of risk*. WEISZ, Amos. (Trad.) Cambridge: Polity Press, 2002, p. 67).

²² GIDDENS, Anthony e PIERSON, Christopher. *Conversas com Anthony Giddens: o sentido da modernidade*. Rio de Janeiro: FGV, 2000, p. 141

²³ Beck esclarece que o risco tem origem humana, uma vez que nasce do processo de tomada de decisão da sociedade, enquanto o perigo, uma concepção pré-industrial, é considerado como um “golpe do destino” que atinge a humanidade, algo atribuído a deuses, demônios ou natureza. (BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madri: Siglo Vientiuno de España, 2002, p. 78.) Nesse mesmo sentido, considera Anthony Giddens que “[o]s perigos nos são dados. Ou vêm de Deus ou vêm simplesmente de um mundo que damos por certo”. Já “a idéia de risco está ligada ao desejo de controlar e, em especial, controlar o futuro”. O risco fabricado, como conceitua o autor, “é o risco criado pelo próprio progresso do desenvolvimento humano, especialmente pelo progresso da ciência e da tecnologia.” (GIDDENS, Anthony e PIERSON, Christopher. Op.cit, pp. 142 e 143).

²⁴ BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona, Buenos Aires, México: Paidós, 1998.

causalidade, culpabilidade, e responsabilidade; e (iii) nem compensáveis ou seguráveis.”²⁵

De fato, a problemática das mudanças climáticas coloca novas condições na pauta do desenvolvimento da sociedade contemporânea. Muitos dos danos previstos pelo IPCC,²⁶ decorrentes de alterações nos padrões climáticos, em frequência crescente afetarão um número indeterminado de pessoas, inclusive as gerações futuras, uma vez que se manifestam no termo de um longo período. Além de vítimas dispersas, múltiplas e pouco identificáveis, e de prejuízos longínquos, sua ocorrência também é aleatória, uma vez que resultam da ação cumulativa, largamente imprevisível devido à diversidade de fontes de emissão de GEE. Ademais, o fato de o agravamento deste fenômeno decorrer, em grande parte, de ações antrópicas difusas e coletivas, gera dificuldade na identificação dos responsáveis pelo aumento da concentração de GEE na atmosfera.

O que se verifica é que os riscos gerados resultam menos de uma culpabilidade precisa do que de comportamentos econômicos, sociais e culturais da sociedade contemporânea, que por sua vez se concentram de forma específica nas cidades.²⁷ Convém ressaltar, portanto, que todas essas características e seus efeitos atuam como obstáculos para a construção de cidades sustentáveis, exigindo novas perspectivas para seu desenvolvimento.

Diante do reconhecimento de riscos que não podem ser delimitados espacial, temporal ou socialmente²⁸, a sociedade de risco já não encontra as condições pensadas nos séculos XVIII e XIX de representar o futuro com razoável previsibilidade. No decorrer do séc. XX, a crença na controlabilidade e na segurança que haviam definido a sociedade ocidental do século XIX vai sendo questionada, dando lugar a sentimentos de incerteza e insegurança em relação ao futuro, alimentados pelos riscos paradoxalmente gerados pela progressiva sofisticação da tecnologia e da ciência.

Sobre essa perda da crença e segurança num futuro linear e previsível, observam José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala que:

---

²⁵ BECK, Ulrich. *Ecological enlightenment: essays on the politics of risk society*. Trad. RITTER, Mark A. Nova York: Humanity Books, 1995, p.02.

²⁶ Vide impactos previstos pelo IPCC nos itens 1.2 e 1.3 deste trabalho.

²⁷ Vide item 1.3 deste trabalho.

²⁸ BECK, Ulrich. *Ecological politics in an age of risk...* p. 01.

Não há mais possibilidade de se creditar qualquer plausibilidade a expectativas fundadas em projetos de racionalidade, de onde se procurava fundar as certezas e a segurança necessária ao projeto central da modernidade. (...) Reconhece-se a insuficiência e a ineficácia da tecnologia e da racionalidade científica como instrumentos de produção de segurança, pretendidas pelos cidadãos, de forma que a segurança perdeu sua confiança como projeto messiânico de estabilidade, resultando na crescente desconfiança que atingiu também os próprios especialistas nos sistemas de segurança.²⁹

O advento de novas hipóteses de risco, com frequência difíceis de serem identificadas, com resultados danosos tardios e ilimitados em proporção e alcance, demonstram que o perigo e os riscos não são passíveis de diagnósticos sem que se lide com “juízos de possibilidade e probabilidade” e “expectativas e pretensões de controlabilidade de resultados”.³⁰

Nesse sentido, o tempo atual é caracterizado como um “tempo de problemas modernos (as promessas por cumprir da modernidade ocidental) para os quais não há soluções modernas”,³¹ um período em que as consequências da modernidade se tornam cada vez mais radicais e globais:

A sociedade de risco, pensada em suas últimas consequências, quer dizer a sociedade de risco global. Pois seu princípio axial, seus desafios, são os perigos produzidos pela civilização que não podem ser delimitados socialmente nem no espaço nem no tempo.³²

Esse contexto de riscos é caracterizado por crises múltiplas que se imbricam umas nas outras desde as crises econômicas, políticas, ambientais, até as crises culturais.

A fragilidade do sistema climático às alterações nos seus padrões, a imprevisibilidade dos efeitos dessas alterações e as incertezas científicas das teorias que buscam explicá-las são questões globais, mas que se manifestam também localmente. A complexidade dos processos envolvidos nas causas e consequências das mudanças climáticas potencializa o desafio de seu enfrentamento pelas cidades – seja a partir da mitigação das emissões de GEEs ou da adaptação aos impactos dessas alterações climáticas.

²⁹ LEITE, José Rubens Morato e AYALA, Patryck de Araújo. *Direito Ambiental na Sociedade de Risco*. 1ª edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002, pp. 16 e 17

³⁰ *Ibid*, p. 11.

³¹ SANTOS, Boaventura de Sousa. (Org.) *Democratizar a democracia...* p. 30

³² No original: “*La sociedad del riesgo, pensada hasta sus últimas consecuencias, quiera decir sociedad de riesgo global. Pues su principio axial, sus retos, son los peligros producidos por la civilización que no puede delimitarse socialmente ni en el espacio ni en el tiempo*”. (BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madri: Siglo Vientiuno de España, 2002, p. 29.)

Para lidar com as mudanças climáticas, uma perspectiva de longo prazo deve ser introduzida nas políticas públicas, a partir de um planejamento capaz de gerenciar os riscos e a incerteza e de identificar as possibilidades neste cenário. Este planejamento, essencial para a construção de cidades sustentáveis, não deve se identificar com as imagens de autoritarismo ou ineficácia, mas sim com os mecanismos democráticos possibilitados pela gestão participativa, conforme será enfatizado ao longo de todo o trabalho.³³

Por fim, convém enfatizar que as mudanças quantitativas e qualitativas dos problemas ambientais levaram, nas últimas décadas, a uma discussão sobre toda a cadeia de relações que o homem vem mantendo com a natureza, inclusive aquelas envolvidas na formação e desenvolvimento das cidades.

Escritos sobre a sociologia do ambiente³⁴ consideram que a crise ambiental contemporânea é, acima de tudo, uma crise social: o que está em crise é a representação social da natureza e da nossa relação com ela, uma consequência do projeto moderno – dualista – que pretendia subjugar a natureza aos nossos desejos, necessidades e poder.

Nas palavras de François Ost:

Esta crise é simultaneamente a crise do vínculo e a crise do limite: uma crise de paradigma, sem dúvida. Crise do vínculo: já não conseguimos discernir o que nos liga ao animal, ao que tem vida, à natureza; crise do limite: já não conseguimos discernir o que deles nos distingue.³⁵

A singularidade desta crise identificada por Ost – e que se manifesta na totalidade de seus aspectos com a problemática trazida pelas mudanças

---

³³ Para que se transforme a ação coletiva no sentido de garantir um meio ambiente sadio para as gerações presentes e futuras é necessário que se desenvolva uma nova institucionalidade da democracia que articule participação e representação. Ressalta-se, no entanto, que não cabe, no espaço limitado da presente dissertação, examinar as questões que remetem ao debate entre democracia representativa e democracia participativa, nem se pretende reconstruí-lo sob o prisma de uma nova dinâmica democrática. Importa para o presente estudo apenas destacar a relevância da gestão democrática participativa no que se refere à inclusão da temática das mudanças climáticas na gestão urbana; à afirmação da cidadania como fundamento para a responsabilidade na transmissão de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras; e à necessidade da participação popular como pressuposto para a eficácia social da norma.

³⁴ Ver BECK, Ulrich. *Ecological politics in an age of risk*. Trad. WEISZ, Amos. Cambridge: Polity Press, 2002; GOLDBLATT, David. *Teoria social e ambiente*. Portugal: Lisboa: Instituto Piaget, 1996; e OST, François. *A natureza à margem da lei*. Portugal: Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

³⁵ OST, François. *A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito*. Portugal: Lisboa: Instituto Piaget, 1995, p. 08.

climáticas – reflete, indubitavelmente, a constatação de que somos responsáveis, ou pelo menos co-responsáveis, por uma ação coletiva da qual não conhecemos o desenvolvimento e os efeitos.

As ações individuais quotidianas, milhares de vezes repetidas, são percebidas hoje como contribuições para os efeitos globais devastadores ensejados pelas mudanças climáticas. Individualmente consideradas, essas ações são, por certo, contribuições infinitesimais. Entretanto, vislumbradas mais do alto, segundo uma perspectiva mundial ou ainda – e sobretudo – cronológica do encadeamento das gerações, essas ações se transformam em um agir coletivo intensificador dos desequilíbrios ambientais.³⁶

Antes, não havia a consciência sobre a cumulatividade das ações antrópicas. Hoje, há evidências de que ela é catalítica.

Controlar as mudanças climáticas e se adaptar aos impactos que dela derivem, de forma a manter a qualidade de vida das gerações presentes e futuras, exige uma nova abordagem, mais equitativa e sustentável, do que se considera como progresso. Exige, acima de tudo, uma nova trajetória de desenvolvimento econômico, cultural, político e social que contemple o homem em conjunto com a natureza.

1.2

As mudanças climáticas: caracterização de um fenômeno global

O sistema climático³⁷ é complexo e interativo e engloba, além da atmosfera, a litosfera (superfície terrestre, incluindo as camadas de gelo), a hidrosfera (oceanos e os outros recursos hídricos), bem como a biosfera (seres vivos).³⁸

---

³⁶ Ibid, p. 305.

³⁷ De acordo com o conceito adotado pela CQNUMC no art. 1, 3, a expressão “sistema climático” significa a totalidade da atmosfera, hidrosfera, biosfera e geosfera e suas interações”. (Decreto nº 2.652/98)

³⁸ A evolução desse sistema sofre a influência de fatores internos – suas próprias dinâmicas internas – e também de fatores externos. Esses fatores externos incluem tanto os fenômenos naturais – como as variações na radiação solar pela mudança de órbita do Planeta ou do Sol ou pelas mudanças na fração de refletividade dessa radiação devido, por exemplo, a nuvens, vegetação ou partículas lançadas na atmosfera pelas erupções vulcânicas –, quanto as atividades

As mudanças climáticas atualmente previstas pelos estudos científicos compilados pelo IPCC são causadas pelo desequilíbrio do efeito estufa, originalmente um fenômeno natural proporcionado pela presença de determinados gases localizados de forma concentrada na atmosfera. Esta camada de gases impede que as ondas de calor refletidas pela superfície terrestre e oceanos se dispersem no espaço, possibilitando as condições para o desenvolvimento da vida na Terra pelo não congelamento das baixas camadas da atmosfera.³⁹ Entretanto, a emissão⁴⁰ ostensiva dos gases de efeito estufa (GEE)⁴¹ provenientes, principalmente, das atividades humanas tem gerado um aumento na concentração desses gases na atmosfera, elevando a sua capacidade de retenção de ondas de calor e intensificando, assim, o efeito de aquecimento, elevando as temperaturas.⁴²

Os GEE que mais contribuem para este fenômeno são o vapor d'água, o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O) e os halocarbonos, um grupo de gases que contém fluorido, clorido e bromido.⁴³

De acordo com o último relatório do IPCC, as concentrações atmosféricas desses gases aumentaram consideravelmente desde o ano de 1750 em consequência das ações antrópicas, marcadamente após o início do processo

---

antrópicas que induzem mudanças na composição atmosférica, alterando a liberação para o espaço das radiações refletidas pela superfície terrestre. (IPCC, What Factors Determine Earth's Climate? In *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis. Frequently Asked Questions*. Genebra: IPCC, 2007, p. 94. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

³⁹ IPCC. What is the Greenhouse Effect? In *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis. Frequently Asked Questions*. Genebra: IPCC, 2007, p. 98. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁴⁰ De acordo com o conceito adotado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima no art. 1, 4, a expressão "emissão" significa a liberação de gases de efeito estufa e/ou seus precursores na atmosfera numa área específica e num período determinado." (Decreto nº 2.652/98)

⁴¹ De acordo com o conceito adotado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima no art. 1, 5, a expressão "gases de efeito estufa" significa os constituintes gasosos da atmosfera, naturais e antrópicos, que absorvem e reemitem radiação infravermelha." (Decreto nº 2.652/98)

⁴² IPCC. How do Human Activities Contribute to Climate Change and How do They Compare with Natural Influences? In *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis. Frequently Asked Questions*. Genebra: IPCC, 2007, pp. 100-102. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁴³ Ibid, p. 100.

de industrialização. Atualmente, os níveis desses gases ultrapassam sobremaneira os valores anteriores a esse processo industrial.⁴⁴

Entre os GEE emitidos atribuídos às atividades humanas, o CO₂ é o gás que mais contribui para a intensificação do efeito estufa devido a sua alta concentração na atmosfera. Os grandes volumes lançados na atmosfera são provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural, e em uma parcela menor das alterações do estado físico da biomassa, em especial pelo desmatamento, queimadas⁴⁵ e decomposição.⁴⁶ Segundo dados do IPCC, a concentração atmosférica global desse gás aumentou de 275 a 285 ppm⁴⁷ na época pré-industrial (período entre os anos 1000 e 1750) para 379 ppm em 2005,⁴⁸ sendo este último valor muito maior que a média de 180 a 300 ppm dos últimos 650 mil anos.⁴⁹ Além disso, o aumento da concentração anual desse gás foi maior nos últimos 10 anos.⁵⁰

Quanto ao CH₄, apesar de sua concentração atmosférica ser de 1774 ppb⁵¹, bem menor que a do dióxido de carbono, seu aumento pode proporcionalmente contribuir mais que o CO₂ para o efeito estufa. Isso ocorre

⁴⁴ IPCC. Sumário para os formuladores de Políticas. In *Mudança do Clima 2007: Grupo de Trabalho I: Base das Ciências Físicas*, p. 02. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/grupos_tecnicos/gt_licitacoes/publicacoes/IPCC%20mudan%C3%A7as%20climaticas.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2007.

⁴⁵ IPCC. Atmospheric Carbon Dioxide. In *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis. Chapter 2: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. 2.3 Chemically and Radiatively Important Gases*. Genebra: IPCC, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-3.html#2-3-1> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁴⁶ Centro de Excelência em Pesquisa sobre Armazenamento de Carbono (CEPAC). *Causas da mudança do clima*. Disponível em: <http://www.pucrs.br/cepac/download/1_Causas.pdf> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁴⁷ ppm, ou partes por milhão, e ppb, ou partes por bilhão, é a razão do número de moléculas de gases de efeito estufa em relação ao número total de moléculas de ar seco.

⁴⁸ IPCC. Atmospheric Carbon Dioxide. In *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis*. Genebra: IPCC, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-3.html#2-3-1> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁴⁹ IPCC. Sumário para os formuladores de Políticas. Contribuição do GT1 para o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC. In *Mudança do Clima 2007: a Base das Ciências Físicas*, p. 04. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/grupos_tecnicos/gt_licitacoes/publicacoes/IPCC%20mudan%C3%A7as%20climaticas.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2007.

⁵⁰ IPCC. Atmospheric Carbon Dioxide. In *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis*. Genebra: IPCC, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-3.html#2-3-1> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁵¹ IPCC. Sumário para os formuladores de Políticas. Contribuição do GT1 para o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC. In *Mudança do Clima 2007: a Base das Ciências Físicas*, p. 04. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/grupos_tecnicos/gt_licitacoes/publicacoes/IPCC%20mudan%C3%A7as%20climaticas.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2007.

porque a capacidade de absorção das radiações desses gases difere entre si na proporção de 1 kg de CH₄ para 58 kg de CO₂ para a mesma quantidade de radiação. Constituem fontes antrópicas de emissão desse gás, entre outras: i) as terras irrigadas devido à decomposição de matéria orgânica, como nos casos de cultivo irrigado de arroz e de lagos artificiais formados sobre vegetação; ii) a criação de rebanhos ruminantes devido à fermentação entérica, principalmente o bovino por causa de sua magnitude; iii) a queima de biomassa; e iv) a decomposição da matéria orgânica acumulada em lixões e em aterros sanitários.⁵²

No caso do N₂O, mais de um terço de todas as suas emissões é causada pelo homem, principalmente a partir da agricultura, devido aos fertilizantes à base de nitrogênio, e da pecuária, devido aos dejetos dos animais, ambos induzindo a produção exacerbada desse gás por microorganismos do solo. Outras fontes são as industriais, como a fabricação de ácido nítrico e nitroso e a produção de nylon e outros produtos.⁵³ Sua concentração na atmosfera não foge à regra dos demais GEE e aumentou 49 ppb desde a Revolução Industrial até 2005.⁵⁴

Importante notar que em relação ao vapor d'água, embora seja o gás mais abundante na atmosfera e que mais contribui para o efeito estufa, sua concentração é diretamente pouco influenciada pelas atividades antrópicas, podendo-o ser, no entanto, indiretamente.⁵⁵

Já a concentração dos gases halocarbonos tem nas atividades humanas sua principal fonte. Os clorofluorcarbonos incluem-se entre os principais halocarbonos e foram usados amplamente como agentes refrigeradores e em

⁵² IPCC. Atmospheric Methane. In *Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis*. Genebra: IPCC, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-3-2.html> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁵³ Centro de Excelência em Pesquisa sobre Armazenamento de Carbono – CEPAC. *Causas da mudança do clima*. Disponível em: <http://www.pucrs.br/cepac/download/1_Causas.pdf> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁵⁴ IPCC. Sumário para os formuladores de Políticas. Contribuição do GT1 para o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC. In *Mudança do Clima 2007: a Base das Ciências Físicas*, p. 05. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/grupos_tecnicos/gt_licitacoes/publicacoes/IPCC%20mudan%C3%A7as%20climaticas.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2007.

⁵⁵ IPCC. *How do Human Activities Contribute to Climate Change and How do They Compare with Natural Influences?* In *Climate Change 2007...*, p. 100. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

outros processos industriais.⁵⁶ Com a descoberta de que destruíam a Camada de Ozônio (O³),⁵⁷ sua utilização passou a ser controlada pelo Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio, que visa a sua exclusão progressiva da atmosfera.⁵⁸

Como se pode concluir, muitas das atividades humanas – o uso de combustíveis fósseis para a produção de energia, o transporte, as mudanças no uso da terra, os processos industriais e de consumo, entre outras –, geram emissões de GEE. As emissões globais desses gases cresceram na ordem de 70% entre 1970 e 2004, sendo o setor de energia o que mais contribuiu para este crescimento (alta de 145%), seguido do transporte (120%), indústria (65%) e mudança de uso da terra incluindo o desmatamento (40%).⁵⁹ A energia proveniente do uso de combustíveis fósseis, por exemplo, é responsável por cerca de 85% das emissões antrópicas globais anuais de CO₂. Esses dados são preocupantes, uma vez que os combustíveis fósseis supriam cerca de 80% da demanda primária mundial de energia em 2004, com expectativas de que seu uso aumentará nos próximos 20 a 30 anos caso não haja políticas de incentivo a fontes de energia de baixa emissão de CO₂.⁶⁰ Ressalta-se que o setor de transportes ocupa papel de destaque e em crescimento constante no uso de energia e emissão de GEE, que em 2004

⁵⁶ Ibid.

⁵⁷ A Camada de Ozônio é uma camada frágil formada pelo gás ozônio (O₃) que protege o planeta Terra contra os raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Quando presente na atmosfera, esse gás contribui para a poluição do ar nas cidades e o conseqüente agravamento do efeito estufa, além de agravar a chuva ácida. Entretanto, sua concentração na estratosfera (entre 25 e 30 km acima da superfície terrestre), atua como um filtro protetor da vida no Planeta. (WWF Brasil. *O que é a Camada de Ozônio?* Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/camada_ozonio/> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁵⁸ Este Protocolo tem o objetivo de controlar o consumo e a produção dos produtos químicos que contenham cloro e bromo que destroem a Camada de Ozônio. Foi adotado em Montreal (1987), tendo sido complementado posteriormente em Londres (1990), Copenhagen (1992), Viena (1995), Montreal (1997) e Beijing (1999). (IPCC. Annex I: Glossary. In *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*. Genebra: IPCC, 2007, p. 809. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-annex1.pdf>> Acesso em: 19 de janeiro de 2010) Para saber a relação de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal cf. <<http://www.ibama.gov.br/formularios/tabela1.doc>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2010.

⁵⁹ IPCC. Summary for policymakers. In *Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change*. Genebra: IPCC, 2007, p. 03. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm.pdf>> Acesso em: 19 de abril de 2010.

⁶⁰ IPCC. Chapter 4: Energy Supply. In *Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change*. Genebra: IPCC, 2007, p. 265. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter4.pdf>> Acesso em: 22 de janeiro de 2010.

correspondeu a 26% do total de energia usada, sendo o setor responsável por cerca de 23% das emissões de GEE relacionadas ao uso de energia.⁶¹

A análise sistemática realizada pelo IPCC consagra um forte posicionamento,⁶² portanto, de que o aquecimento global que tem sido observado nos últimos 100 anos não é resultado apenas de uma eventual variabilidade natural de fatores do clima, mas é causado principalmente pelas emissões acumuladas de GEE na atmosfera. Estudos mostram que a temperatura média da superfície global do planeta Terra nos últimos 100 anos aumentou em 0,74 °C, com acentuada elevação nos últimos 50 anos, corroborando para que 11 dos últimos anos (1995 a 2006) estivessem entre os 12 anos mais quentes já registrados.⁶³

Uma das conseqüências dessa elevação da temperatura global é a ameaça à biodiversidade, com perdas progressivas e irreparáveis. Segundo o quarto Relatório do IPCC, aproximadamente 20-30% das espécies de plantas e animais conhecidas podem ter o seu risco de extinção elevado se a média da temperatura global aumentar de 1,5 a 2,5 °C.⁶⁴

A confirmação do aquecimento global provém não só da elevação da temperatura atmosférica. Os oceanos também têm apresentado elevação de 0.6°C em média na temperatura de sua superfície desde 1950, fenômeno que está

⁶¹ IPCC. Chapter 5: Transport and its infrastructure. In *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*, p. 328. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter5.pdf>> Acesso em: 22 de janeiro de 2010.

⁶² Este trabalho fundamenta-se nos diagnósticos fornecidos pelo IPCC. No entanto, como os cenários das mudanças climáticas são sobre possibilidades futuras e têm que lidar com um grau de incerteza variável, existem outros posicionamentos que questionam as previsões do IPCC e a tese de que as atividades antrópicas são os principais responsáveis pelo aquecimento global. Reunidos sob a denominação de Céticos, esses cientistas são minoria, no entanto alertam para o fato de o IPCC não ser apenas um corpo científico, mas também político e burocrático. O que se tem que ter em mente, no entanto, é que o juízo de probabilidade e possibilidade no qual se expressam os diagnósticos do IPCC, ainda que gerem incerteza, também geram indícios, muitos dos quais a realidade vem confirmar. Além disso, os estudos em que se baseia o IPCC têm diferenças entre si, alguns prevendo cenários menos desfavoráveis e outros mais catastróficos, mas todos no sentido de que as mudanças climáticas são uma realidade que tende a se intensificar. Entende-se que em vista do princípio da precaução, que será tratado no Capítulo 3 deste trabalho, as previsões do IPCC não devem ser descartadas e sim consideradas no âmbito da tomada de decisões acerca do desenvolvimento da sociedade. Sobre os céticos cf. GIDDENS, Anthony. *The politics of climate change*. Cambridge : Polity Press, 2009, pp. 22-27.

⁶³ IPCC. Sumário para os formuladores de Políticas. Contribuição do GT1 para o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC. In *Mudança do Clima 2007: a Base das Ciências Físicas*, p. 07. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/grupos_tecnicos/gt_licitacoes/publicacoes/IPCC%20mudan%C3%A7as%20climaticas.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2007.

⁶⁴ IPCC. Summary of Policymakers. *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, p. 07. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/SPM13apr07.pdf>>. Acesso em: 4 de junho de 2007

associado ao aquecimento da atmosfera nas áreas costeiras.⁶⁵ Esses níveis alterados de temperatura atmosférica e oceânica representam uma ameaça sem paralelo às condições de vida, em especial nas zonas costeiras.

O aquecimento dos oceanos gera a expansão da água e intensifica o derretimento das massas de gelo – que também são impactadas com a elevação da temperatura atmosférica –, o que contribui para a alteração do nível dos mares.⁶⁶ Estudos mostram que o nível dos mares subiu entre 0.5 e 1.7 mm por ano ao longo do século XX.⁶⁷ Além disso, o aquecimento dos oceanos tem como impactos a intensificação dos ciclones tropicais; a diminuição da incidência de gelo marinho nas altas latitudes; a alteração do equilíbrio das correntes marinhas, assim como da dinâmica dos padrões de vento, entre outros eventos climáticos extremos.⁶⁸ Um outro agravante é o fenômeno do branqueamento dos corais devido à perda de algas simbióticas e/ou seus pigmentos. Esse fenômeno afeta a taxa de crescimento e capacidade de reprodução desses organismos e, caso a temperatura da superfície marinha exceda a variabilidade natural sazonal máxima em 2°C, os corais podem morrer.⁶⁹ Além do aquecimento, os oceanos têm apresentado alterações no seu pH, com tendência à acidificação.⁷⁰ Essa acidificação progressiva dificulta o

---

⁶⁵ IPCC. Chapter 6: Coastal Systems and Low-Lying Areas. In *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability*, p. 320. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter6.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁶⁶ IPCC. Sumário para os formuladores de Políticas. Contribuição do GT1 para o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC. In *Mudança do Clima 2007: a Base das Ciências Físicas*, p. 07. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/grupos_tecnicos/gt_licitacoes/publicacoes/IPCC%20mudan%C3%A7as%20climaticas.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2007.

⁶⁷ IPCC. Chapter 6: Coastal Systems and Low-Lying Areas. In *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability*, p. 320. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter6.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁶⁸ IPCC. Chapter 6: Coastal Systems and Low-Lying Areas. In *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability*, p. 320. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter6.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁶⁹ IPCC. Chapter 6: Coastal Systems and Low-Lying Areas. In *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability*, p. 320. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter6.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro de 2010.

⁷⁰ Esse fenômeno ocorre uma vez que a sua superfície, em contato com a atmosfera, absorve dióxido de carbono do ar por um processo natural, e o aumento da concentração desse gás tem elevado essa absorção, resultando em uma redução do pH dos oceanos entre 0,14 e 0,35 unidades até o final deste século. (IPCC. GT1, 2007. p. 20).

processo de calcificação, o que gera impactos negativos nos corais, nos demais organismos formados por conchas e nas espécies que deles dependem.⁷¹

A sociedade contemporânea está exposta às mudanças climáticas por meio da alteração dos padrões climáticos – que incluem também o aumento da frequência e da intensidade de eventos climáticos extremos, como ondas de calor ou de frio, inundações, secas e tempestades –, e, indiretamente, a partir das mudanças na qualidade da água, do ar, da comida, dos ecossistemas, da indústria, da economia e dos assentamentos humanos, entre os quais as cidades, como afirma o IPCC.⁷² Essas condições geram inúmeros impactos na saúde humana, que podem crescer progressivamente conforme apontam as projeções do quarto relatório do IPCC.⁷³ Importante enfatizar que a maioria desses desequilíbrios, direta ou indiretamente, afetarão de forma negativa as cidades, principalmente nos países que possuem uma elevada taxa de urbanização.

As mudanças climáticas surgem, já hoje, como uma poderosa força que influencia as oportunidades de vida, principalmente das comunidades mais pobres e vulneráveis. Nos países onde se concentram as populações mais pobres do mundo, milhões de pessoas já são obrigadas a lidar com os riscos climáticos.⁷⁴ Em muitos países, a agricultura está vulnerável ao aumento da intensidade e frequência de eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, passando a exigir a migração das culturas, a substituição de espécies ou então seu abandono definitivo.

⁷¹ IPCC. *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary of Policymakers*, p. 07. Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm.pdf> > Acesso em: 19 de abril de 2010.

⁷² Para uma panorama geral dos impactos estimados decorrentes do aquecimento global cf. *Technical Summary*. In *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, p. 66. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-ts.pdf>> Acesso em: 19 de janeiro de 2010.

⁷³ Para um detalhamento dos impactos na saúde humana cf. IPCC. *Chapter 8: Human Health*. In *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Genebra: IPCC, 2007. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter8.pdf>> Acesso em: 17 de janeiro de 2010.

⁷⁴ PNUD Brasil. *Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008: Combater as alterações climáticas: Solidariedade humana num mundo dividido*. Portugal: Coimbra: Almedina, 2007, p. 74. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr_20072008_pt_complete.pdf> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

No Brasil, o problema das secas relacionadas às mudanças climáticas afetaria principalmente a região Nordeste,⁷⁵ sendo essa região expressamente mencionada pelo IPCC como sensível ao agravamento da seca.⁷⁶ As consequências desse agravamento estão associadas ao aumento do perigo de incêndios; do estresse hídrico e da degradação da terra, o que afetaria a agricultura e a pecuária local que, por sua vez, geraria impactos na segurança alimentar da população residente e ampliaria a possibilidade de migrações.⁷⁷

Ademais, as secas na região amazônica, de ocorrência cada vez mais frequente, onde o regime de chuvas em 2005 apresentou o menor índice pluviométrico dos últimos 40 anos,⁷⁸ afetam principalmente as populações ribeirinhas, os ecossistemas e sua biodiversidade.⁷⁹

Para os habitantes das áreas urbanas pobres, que crescem de forma desordenada, principalmente nos países em vias de desenvolvimento, carentes de infraestrutura e serviços básicos, as chuvas em excesso a partir das inundações constituem uma ameaça, assim como promovendo e intensificando o deslizamento de encostas.⁸⁰

Esses, inclusive, são desastres que têm atingido a população brasileira com mais intensidade nos últimos anos. Segundo os dados do *The International*

---

⁷⁵ Os efeitos das mudanças climáticas no Nordeste brasileiro podem ser conferidos no trabalho do Centro de Desenvolvimento e Planejamento da Universidade Federal de Minas Gerais – CEDEPLAR/UFMG e da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, *Mudanças Climáticas, Migrações e Saúde: Cenários para o Nordeste Brasileiro: 2000-2050*. CEDEPLAR/UFMG e FIOCRUZ, 2008. Disponível em:

<<http://www.planetaverde.org/mudancasclimaticas/index.php?ling=por&cont=documentos>>

Acesso em: 08 de abril de 2010.

⁷⁶ IPCC. *Climate Change 2007: Synthesis Report: Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Genebra: IPCC, 2007, p. 49. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf>

Acesso em: 08 de abril de 2010.

⁷⁷ Sobre os impactos da seca na agropecuária no Brasil, conferir: LAVRATTI, Paula Cerski; PRESTES, Vanêsa Buzelato. *Diagnóstico da legislação: identificação das normas com incidência em mitigação e adaptação às mudanças climáticas, Agropecuária*. Brasil: Instituto O Direito Por Um Planeta Verde. Projeto Direito e Mudanças Climáticas nos Países Amazônicos, 2009. Disponível em:

<http://www.planetaverde.org/mudancasclimaticas/index.php?ling=por&cont=pesquisa_todos>

⁷⁸ INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Seca na Amazônia em 2005*. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=492> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

⁷⁹ BBC Brasil. *Impacto de seca na Amazônia 'supera emissões' de Europa e Japão*. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciencia/2009/03/090305_amazoniasecaml.shtml> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

⁸⁰ PNUD Brasil. *Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008: Combater as alterações climáticas: Solidariedade humana num mundo dividido...*, p. 03.

Disaster Database, entre 2001 e 2010 as enchentes, como categoria de desastre natural, foi a que mais afetou a população brasileira – cerca de 4 milhões de pessoas – e também a que ocasionou mais mortes – cerca de 600 pessoas.⁸¹

O furacão Catarina, por exemplo, que em março de 2004 atingiu 25 municípios no sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul, deixou cerca de 35 mil imóveis destruídos, milhares de desabrigados e muitas mortes,⁸² gerando prejuízos materiais de mais de R\$ 1 bilhão.⁸³

Mais recentemente, as fortes chuvas que atingiram o Rio Grande do Sul desde novembro de 2009 já afetaram 81 municípios, 53 deles em situação de emergência,⁸⁴ deixando dezenas de mortos e prejudicando mais de 4 milhões de pessoas.⁸⁵

Não podem deixar de ser citados também os deslizamentos provocados pelas fortes chuvas no início de 2010 em Angra dos Reis (RJ) que atingiram 61 bairros da cidade, deixando 52 mortos, 2.284 desalojados e 652 desabrigados,⁸⁶ com prejuízos materiais que somam cerca de R\$ 250 milhões.⁸⁷

As inundações e os deslizamentos afetaram também 158 cidades no estado de São Paulo entre dezembro de 2009 e março de 2010. Segundo dados da

⁸¹ EM-DAT: *The OFDA/CRED International Disaster Database*. Disponível em: <[http://www.emdat.be/result-country-profile?disgroup=natural&country=bra&period=2001\\$2010#summtable](http://www.emdat.be/result-country-profile?disgroup=natural&country=bra&period=2001$2010#summtable)> Acesso em: 08 de abril de 2010. Importante observar que tal base de dados foi adotada como fonte de informação pela Estratégia Internacional para a Redução de Desastres das Nações Unidas. Integram esta base os eventos que preencham pelo menos um dos seguintes requisitos: a) 10 ou mais pessoas reportadas como mortas; b) 100 pessoas reportadas como afetadas; c) declaração de estado de emergência; ou, d) pedido de assistência internacional.

⁸² FOLHA ONLINE. *Após ciclone, RS e SC têm mutirão para reconstruir 35 mil imóveis*. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u92138.shtml>> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

⁸³ FOLHA ONLINE. *Defesa Civil afirma que prejuízos em SC chegam a R\$ 1 bi*. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u92223.shtml>> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

⁸⁴ FOLHA ONLINE. *Força-tarefa avalia situação de cidades atingidas pela chuva no RS*. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u678589.shtml>> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

⁸⁵ CORREIO DO POVO. *Chuvas no RS afetam quatro milhões desde o dia 13*. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/rio-e-cidades/noticias/chuvas-no-rs-afetam-quatro-milhoes-de-pessoas-20091123.html>> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

⁸⁶ FOLHA ONLINE. *Tragédia em Angra (RJ) é avaliada com maior nível na escala de desastres*. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u676727.shtml>> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

⁸⁷ FOLHA ONLINE. *Prefeitura de Angra (RJ) avalia em R\$ 250 milhões prejuízos causados pela chuva*. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u674330.shtml>> Acesso em: 18 de janeiro de 2010.

Defesa Civil do Estado, o número de mortos nessa temporada foi o maior da história até hoje registrado – 78 vítimas – sendo que desse total, 44 mortes foi causada por deslizamentos.⁸⁸

Já no Rio de Janeiro, as fortes chuvas que atingiram o Estado no início de abril causaram 255 mortes, sendo Niterói, Rio de Janeiro Capital e São Gonçalo as cidades mais atingidas, segundo dados do Corpo de Bombeiros Estadual.⁸⁹

As alterações no sistema climático e as ocorrências localizadas de fenômenos com impactos com frequência imprevisíveis e dificilmente mensuráveis irão, gradualmente, aumentar os riscos e a vulnerabilidade das cidades, reforçando as desigualdades econômicas, sociais e culturais, entre outras, o que poderá afetar também as futuras gerações.

De fato, todos os efeitos decorrentes da alteração do sistema climático, que de forma direta ou indireta atingem a qualidade de vida dos seres humanos, tendem a se tornarem mais intensos. Ainda que as concentrações de todos os gases que contribuem para o efeito estufa fossem mantidas constantes nos níveis do ano de 2000, o que sem dúvida demandará esforços vigorosos e conjuntos de todos os setores da sociedade, estima-se que cada década se tornaria 0,1 °C mais quente, segundo dados do IPCC.⁹⁰ E mesmo que fosse possível a total interrupção das emissões, os efeitos das emissões já realizadas seriam sentidos no futuro, pois os GEE tendem a permanecer na atmosfera por longos períodos, sendo lenta a diminuição dos seus níveis de concentração.⁹¹

Diante de tal assertiva, o desenvolvimento que visa à expansão do potencial humano e o fomento das suas liberdades está ameaçado. De acordo com

⁸⁸ DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Operação Verão 2009/2010. Relatório de Vítimas. Disponível em: <http://www.defesacivil.sp.gov.br/novo/opverao%5C2009_2010/dia_01_relatorio_vitimas.pdf> Acesso em: 08 de abril de 2010.

⁸⁹ Dados disponíveis para consulta em: <<http://www.cbmerj.rj.gov.br/>> Acesso em: 18 de abril de 2010.

⁹⁰ IPCC. *Mudança do Clima 2007*: Grupo de Trabalho 1: a Base das Ciências Físicas. Sumário para os formuladores de Políticas, p. 16. Disponível em: <http://www.cqgp.sp.gov.br/grupos_tecnicos/gt_licitacoes/publicacoes/IPCC%20mudan%C3%A7as%20climaticas.pdf>. Acesso em: 19 de abril de 2010.

⁹¹ NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (NAE). *Cadernos NAE: Mudança do clima*, n.º. 3, v. I. Paraná: Secom, 2005, p. 64.

a compreensão do Banco Mundial,⁹² as mudanças climáticas e suas consequências para as gerações presentes e futuras têm o poder de reverter muitas das conquistas do desenvolvimento e o progresso em direção à consecução dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.⁹³ Isso coloca as alterações climáticas como a questão central do desenvolvimento humano para as gerações presentes, possibilitando também às gerações futuras esse direito.

Todas essas questões qualificam as mudanças climáticas como uma problemática ambiental profundamente diferente da maioria dos outros problemas relacionados ao desequilíbrio do meio ambiente causados pela espoliação da natureza pelo homem. A combinação de vários fatores dá à problemática das mudanças climáticas uma feição única, dentre os quais se destacam: i) questões públicas que surgem da concentração na atmosfera dos GEE e requerem ações coletivas globais; ii) a multiplicidade dos níveis de decisões que vão desde a escala global até a esfera privada das empresas e íntima dos indivíduos; iii) a heterogeneidade das fontes de emissão e a contribuição diferenciada dos países, inclusive numa escala temporal; iv) questões sobre justiça social, equidade e direitos humanos intra e intergerações; v) as consequências das emissões de GEE em todo o mundo, com particularidades regionais, de classe social e de gênero; e finalmente vi) as grandes incertezas científicas, ou mesmo a completa ignorância em algumas áreas, que caracterizam muitos aspectos do problema e requerem uma abordagem da gestão dos riscos a ser adotada em todos os processos de tomada de decisão que lidam com as mudanças climáticas.⁹⁴

---

⁹² BANCO MUNDIAL. *Development and climate change: a strategic framework for the world bank group*. Washington D.C.: World Bank. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/EXTCC/Resources/407863-1219339233881/DCCSFReporttoDevelopmentCommitteeOct122008.pdf>> Acesso em: 17 de janeiro de 2010.

⁹³ Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio são 8 compromissos estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) no ano 2000 após analisar os maiores problemas mundiais e assumidos pelos 191 Estados-Membros até 2015: i) Erradicar a extrema pobreza e a fome; ii) Atingir o ensino básico universal; iii) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; iv) Reduzir a mortalidade na infância; v) Melhorar a saúde materna; vi) Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; vii) Garantir a sustentabilidade ambiental; e viii) Estabelecer uma Parceria Mundial para o Desenvolvimento. PNUD Brasil. *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/odm/>> Acesso em: 17 de janeiro de 2010.

⁹⁴ IPCC. Decision-making Frameworks. In *Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change*, p.603 Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter13.pdf> > Acesso em: 17 de janeiro de 2010.

A importância desses fatores para o reconhecimento das cidades como atores fundamentais no quadro global de enfrentamento das mudanças climáticas será afirmada ao longo de toda a dissertação, cabendo ao terceiro Capítulo uma abordagem mais detalhada.

Com efeito, há dificuldade em prever com precisão toda a ordem de mudanças que o sistema climático pode sofrer em consequência das altas concentrações de GEE na atmosfera e há muita incerteza científica em relação a seus impactos e à capacidade de sua previsão.⁹⁵ Inseridas no perfil atual de riscos, as mudanças climáticas destacam-se por apresentar, ao longo do seu processo de formação, intensificação e realização, a abrangência de riscos: i) “com dimensões planetárias, que se projetam no tempo para ameaçar a vida das gerações futuras”; ii) a ilusão dos “riscos que não revelam situações de excepcional gravidade”, mas que guardam dentro dessa aparente normalidade efeitos cumulativos e progressivos que, pela inércia do hábito, causam danos futuros; bem como iii) a perversidade dos “riscos invisíveis e anônimos, que representam um produto global do processo industrial”.⁹⁶

Ressalta-se que, conforme demonstrado, mesmo diante de incertezas sobre os riscos emergentes e a vulnerabilidade associadas às alterações climáticas, resultados de processos físicos, existe uma forte posição na comunidade científica de que esse desequilíbrio é consequência, principalmente, de ações e decisões humanas; de que essas mudanças já estão em curso e suas ameaças irão se intensificar ao longo do tempo; assim como de que os riscos climáticos são uma poderosa causa de degradação socioambiental.

Diante da constatação de que é impossível evitar completamente as alterações do sistema climático, os esforços atualmente estão centrados no sentido de diminuir a dimensão dessas mudanças a partir de ações mitigadoras das emissões de GEE na atmosfera e de diminuir a vulnerabilidade das sociedades aos

---

⁹⁵ Nos relatórios do IPCC, por exemplo, os seguintes termos foram usados para indicar a probabilidade avaliada, com base na opinião dos especialistas, de uma consequência ou de um resultado: praticamente certo (99% de probabilidade de ocorrer), extremamente provável (95%), muito provável (90%), provável (66%), mais provável do que não (50%), improvável (33%), muito improvável (10%), extremamente improvável (5%).

⁹⁶ STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no Direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004, pp. 74 e 75.

seus efeitos negativos a partir do desenvolvimento de programas de adaptação, temas que serão discutidos nos próximos Capítulos deste trabalho.

1.3

As mudanças climáticas e a nova realidade nas cidades contemporâneas

As mudanças climáticas vêm questionar a modernização tecnológica e economicamente predatória dos sistemas produtivos e de consumo, que induzem a transformação do meio ambiente a níveis insustentáveis do ponto de vista da qualidade de vida em todas as suas formas.

Essas transformações se processam a nível planetário, constituindo desafios *sui generis*, diante dos quais o ser humano é ainda incapaz de antecipar respostas precisas. Observa Beck, no entanto, que os riscos, de caráter universal, apresentam-se, ao mesmo tempo, localmente, podendo ser incalculáveis e imprevisíveis.⁹⁷

É neste aspecto singular das ameaças produzidas pela sociedade de risco que se concentra este estudo.

De fato, a realidade complexa que constitui as cidades as transforma constantemente em terrenos férteis para a geração e multiplicação dos riscos climáticos e para a apropriação das catástrofes que os representam, assim como lhe empoderam do potencial para a sua avaliação, prevenção e gestão.

Essa abordagem tem levantado questões fundamentais, como por exemplo: De que forma e em que proporção as cidades contribuem para a mudança climática global? Como essas contribuições mudam ao longo do tempo? O que direciona tais mudanças? O que controla os interesses locais sobre essas forças? E como os esforços de mitigação e adaptação podem ser tomados e adotados a nível local?⁹⁸

---

⁹⁷ BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad...*, p. 28.

⁹⁸ WILBANKS, Thomas J. e KATES, Robert W. Global change in local places: how scale matters In *Climatic Change*. Vol. 43, nº 3, novembro, 1999. Springer Netherlands Resumo disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/j5647h63276180u2/fulltext.pdf?page=1>> Acesso em: 27 de janeiro de 2009

A complexidade dessas perguntas leva a que suas respostas sejam buscadas a partir da articulação de diversas áreas de conhecimento.

A procura por respostas tem requalificado o conteúdo da gestão urbana, pois as cidades constituem lugar privilegiado da realização dos direitos fundamentais. É na cidade que se concentra a maioria das construções, infraestruturas e serviços, o sistema institucional e político.⁹⁹ São também um importante centro de concentração e crescimento populacional. Até 2030, 60% da humanidade estará vivendo em zonas urbanas, onde hoje vive 50% da população mundial e que corresponde a aproximadamente 3,4 bilhões de pessoas.¹⁰⁰

No Brasil, essa realidade ocupa cada vez mais espaço. Com a industrialização, que em 50 anos – entre 1930 e 1980 – cresceu a taxas médias de 7,5% a.a., o Brasil deixou de ter uma população predominantemente rural e moldou uma sociedade urbana e industrial, promovendo a reorganização do território nacional e a concentração industrial na região Sudeste.¹⁰¹ O Relatório sobre a Situação da População Mundial 2009, do Fundo das Nações Unidas para a População, revela que as zonas urbanas no Brasil abrigam 86% da população do país, correspondendo em 2009 a aproximadamente 166,5 milhões de habitantes.¹⁰²

O processo mundial de intensificação do fenômeno urbano tem como uma de suas principais características o agravamento dos problemas ambientais e dos conflitos socioambientais.¹⁰³

No Brasil, a rápida urbanização que se deu a partir da década de 1930 acarretou transformações estruturais no território e nas condições socioeconômicas, culturais e ambientais.¹⁰⁴ Com uma taxa de crescimento urbano

⁹⁹ CORFEE-MORLOT, Jan, COCHRAN, Ian and TEASDAL, Pierre-Jonathan. Cities and climate change: harnessing the potential for local action. In *Competitive Cities and Climate Change*. Itália, Milão: OECD CONFERENCE PROCEEDINGS, 2008, p. 78. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/12/38/42554913.pdf>> Acesso em: 23 de janeiro de 2010.

¹⁰⁰ FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A POPULAÇÃO (UNFPA, sigla em inglês). *Relatório sobre a Situação da População Mundial 2009*, p. 105. Disponível em: <<http://www.unfpa.org.br/swop2009/swop2009.pdf>> Acesso em: 15/12/2009.

¹⁰¹ SANTOS, Angela Moulin S. Penalva. *Município, descentralização e território*. Rio de Janeiro: Forense. 2008. p. 187.

¹⁰² UNFPA. *Relatório sobre a situação da população mundial 2009...*, p. 100.

¹⁰³ Evidências trazidas pelos levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do *Worldwatch Institute e da European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*.

¹⁰⁴ FERNANDES, Edésio. Um novo estatuto para as cidades brasileiras. In *Revista Direito e Cidadania*, ano VII, nº 23, p 181 a 189. Cabo Verde: Praia: Gráfica do Mindelo, 2005, p. 181.

ainda expressiva – 1,5% entre 2005 e 2010 – o quadro urbano, que hoje conta com mais de 5.500 municípios, ainda não se consolidou.¹⁰⁵

A produção do espaço urbano está permeada de desigualdades e estabeleceu-se, em grande escala, à revelia das normas urbanísticas e ambientais. Neste processo, podem ser verificadas duas instâncias opostas, uma em adequação com a legislação e outra marcada pela ilegalidade e marginalidade. O resultado são cenários urbanos marcados por situações consolidadas de exclusão social e uma diversidade de formas e de intensidade de degradação ambiental.¹⁰⁶

Além disso, os processos combinados de urbanização e globalização têm potencializado a adoção de padrões de produção e consumo que se revelam insustentáveis a médio e longo prazo.¹⁰⁷

A cidade marcada por esses obstáculos passou a ser palco da associação de processos de injustiça social e injustiça ambiental,¹⁰⁸ não sendo capaz de produzir um desenvolvimento que atenda aos preceitos constitucionais de equilíbrio ambiental e qualidade de vida. Manter as opções das futuras gerações e garantir a sobrevivência das espécies e de seu hábitat depende de uma política de desenvolvimento urbano condizente com estes objetivos.

Entretanto, segundo Ermínia Maricato, “a política urbana nunca esteve entre as prioridades do Estado brasileiro”, uma vez que:

---

¹⁰⁵ UNFPA. *Relatório sobre a situação da população mundial 2009...*, p. 100.

¹⁰⁶ As desigualdades sociais fizeram aflorar os contornos da cidade informal, fruto da ocupação desordenada de espaços impróprios à habitabilidade. Os assentamentos irregulares, excluídos da regularização fundiária e dos sistemas financeiros formais, somam aproximadamente 40,5% dos domicílios urbanos do país e concentram-se nas áreas protegidas contra edificações ou não disponibilizadas para o mercado imobiliário formal pela legislação urbano-ambiental. (MARICATO, Ermínia e SANTOS JÚNIOR, Orlando Alves dos. *Construindo a política urbana: participação democrática e o direito à cidade*, p. 01. Disponível em: http://www.undp.org/legalempowerment/reports/National%20Consultation%20Reports/Country%20Files/7_Brazil/7_5_Urban_Policy.pdf Acesso em: 13/03/2009). São regiões frágeis, protegidas por sua função ambiental ou não passíveis de urbanização que, uma vez ocupadas, podem provocar enchentes, erosões, contaminações dos mananciais, entre outros desastres socioambientais. Essas áreas são marcadas pela ausência do Poder Público e dos serviços por ele prestados neste universo de habitantes da cidade, o que levou a literatura a estabelecer dicotomias para a sua denominação – por exemplo, legal/ilegal, formal/informal, oficial/não oficial – que mantêm forte conteúdo político ideológico.

¹⁰⁷ As evidências apresentadas pelo IPCC mostram que tais padrões terão que sofrer alterações substanciais com vistas a estancar e, se possível reverter, processos que levam ao desequilíbrio ambiental global.

¹⁰⁸ Sobre justiça ambiental ver CAVEDON, Fernanda Salles. Conexões entre direitos humanos e direito ambiental como um contexto mais favorável para a justiça ambiental. In *O direito ambiental na atualidade: estudos em homenagem a Guilherme José Purvin de Figueiredo*. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2010, pp. 161-185.

Os sucessivos governos nunca tiveram um projeto estratégico para as cidades brasileiras envolvendo, de forma articulada, as intervenções no campo da regulação do solo urbano, da habitação, do saneamento ambiental, e da mobilidade e do transporte público.¹⁰⁹

A associação dos diversos fatores de produção do espaço urbano leva as atividades cotidianas desenvolvidas nas cidades a consumirem, direta ou indiretamente, a maioria dos recursos naturais explorados no planeta e a gerarem custos socioambientais decorrentes desse processo, muitos dos quais de difícil visibilidade no início, mas desastrosos a médio e longo prazos.¹¹⁰ O uso de energia pelos diferentes setores, o consumo de bens e serviços, o transporte, a geração e o manejo de resíduos e o uso do solo urbano, por exemplo, são atividades que contribuem em larga proporção, individualmente ou de forma agregada, para as emissões de GEE na atmosfera.¹¹¹ Estima-se que entre 70 e 80%¹¹² das emissões de GEE que afetam o equilíbrio do clima global no mundo têm origem nas cidades, responsáveis também pelo consumo de 75% da energia do planeta.¹¹³

As emissões antrópicas de GEE relacionadas à energia concentram-se nos seus processos de geração, transformação e utilização nos diversos setores, como o industrial, o da construção civil e o de transporte.¹¹⁴ Nas cidades, o transporte e a construção civil, com seus respectivos consumos de energia, são os setores que mais contribuem para a intensificação do efeito estufa.¹¹⁵

¹⁰⁹ MARICATO, Ermínia e SANTOS JÚNIOR, Orlando Alves dos. *Construindo a política urbana: participação democrática e o direito à cidade*, p. 03. Disponível em: http://www.undp.org/legalempowerment/reports/National%20Consultation%20Reports/Country%20Files/7_Brazil/7_5_Urban_Policy.pdf Acesso em: 13/03/2009.

¹¹⁰ RATTNER, Henrique. Prefácio. In ACSELRAD, Henri (Coord.). *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009, p. 12.

¹¹¹ CORFEE-MORLOT, Jan, COCHRAN, Ian and TEASDAL, Pierre-Jonathan. *Cities and climate change: harnessing the potential for local action...*, p. 78.

¹¹² Clinton Foundation. *Clinton climate initiative*. Disponível em: <http://www.clintonfoundation.org/cf-pgm-cci-home.htm>; Acesso em: 18 de abril.

¹¹³ ONU. *City planning will determine pace of global warming* Disponível em: <http://www.un.org/news/press/docs/2007/gaef3190.doc.htm> > Acesso em: 17 de janeiro de 2010.

¹¹⁴ OBSERVATÓRIO DO CLIMA. *Elementos para Formulação de um Marco Regulatório em Mudanças Climáticas no Brasil*: contribuições da Sociedade Civil. Brasília: 2008, p. 20. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/raw/content/brasil/documentos/clima/elementos-para-formula-o-de-u.pdf> > Acesso em: 09 de abril de 2010.

¹¹⁵ Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (UN-HABITAT). *Climate Change Strategy: 2010-2013*, p. 04. Disponível em: http://www.unhabitat.org/downloads/docs/7624_77812_StrategyBrochureDesign.pdf > Acesso em: 06 de abril de 2010.

Outras fontes de emissão de GEE que se destacam são as relativas à ocupação e ao uso do solo, e à geração e descarte de resíduos.¹¹⁶

Não existe um quadro internacional reconhecido sobre a mensuração das emissões antrópicas de GEE provenientes das cidades, ou que disponibilize um guia metodológico que conduza a elaboração de um inventário urbano de emissões, o que leva os governos locais a seguirem diferentes metodologias e/ou protocolos para a sua realização. A maioria dos inventários locais utiliza a metodologia fornecida pelo IPCC para inventários nacionais, que é a mais conhecida e respeitada. No entanto, outras metodologias são utilizadas, como a disponibilizada pelo guia da *European Environment Agency* (EEA) para inventários nacionais, conhecido como EMEP CONAIR¹¹⁷ e também a da *Environment Protection Agency* (EPA), que assessora governos estaduais e locais no processo de inventários de emissões, disponibilizando assistência técnica e guias para a preparação desses inventários.¹¹⁸ Outros protocolos conhecidos e respeitados são o *GHG Protocol*¹¹⁹ e a ABNT NBR ISO 14064.¹²⁰

Apesar dos problemas associados à definição do espaço e das atividades a serem incluídas, autoridades locais ao redor do mundo têm elaborado inventários de emissão de GEE para medir as emissões de carbono provenientes das atividades das cidades, como uma forma de alertar para a necessidade da mitigação das mudanças climáticas neste nível e promover métodos de

¹¹⁶ OBSERVATÓRIO DO CLIMA. *Elementos para Formulação de um Marco Regulatório em Mudanças Climáticas no Brasil*: contribuições da Sociedade Civil. Brasília: 2008, p. 20. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/raw/content/brasil/documentos/clima/elementos-para-formula-o-de-u.pdf>> Acesso em: 09 de abril de 2010.

¹¹⁷ Para acessar a última versão (2009) do guia cf. <<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>>; Cf. também <http://www.epa.gov/climatechange/emissions/state_guidance.html> Acesso em: 28 de janeiro de 2010.

¹¹⁸ Cf. <http://www.epa.gov/climatechange/emissions/state_guidance.html> e <http://www.epa.gov/climatechange/emissions/state_guidance.html#local> Acesso em: 28 de janeiro de 2010.

¹¹⁹ INTERNATIONAL LOCAL GOVERNMENT GREENHOUSE GAS (GHG) Protocol, guia desenvolvido pelo International Council for Environmental Initiatives (ICLEI) para orientar governos locais na quantificação das emissões de GEE. A análise geral deste protocolo está Disponível em: <<http://www.project2degrees.org/Pages/LGGHGEmissionsProtocol.pdf>>, embora existam projetos próprios de alguns países para os governos locais dentro dessa metodologia, como o elaborado nos Estados Unidos da América. Cf. <<http://www.icleiusa.org/programs/climate/ghg-protocol>> Acesso em: 28 de janeiro de 2010.

¹²⁰ Norma que estabelece procedimentos para a redução das emissões de GEE. Cf. <http://www.abnt.org.br/m5.asp?cod_noticia=31&cod_pagina=965> Acesso em: 28 de janeiro de 2010.

mensuração das reduções dessas emissões.¹²¹ Inventários de emissões de GEE foram realizados, por exemplo, por Barcelona, Tóquio, Xangai, Pequim, Seul, Londres, Nova York, Toronto, Copenhague, Denver e San José, entre outras cidades.¹²² No Brasil, o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro foi publicado em 2000, e mediu as emissões de CO₂ e CH₄ do Município provenientes dos setores de energia, indústria, tratamento de resíduos, transporte, uso do solo, florestas e agricultura e buscou desenvolver uma metodologia especificamente apropriada para as particularidades da cidade.¹²³ São Paulo também publicou em 2005 o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município,¹²⁴ assim como Belo Horizonte em 2009.¹²⁵

No entanto, ainda que haja controvérsia sobre a metodologia utilizada para calcular as emissões de GEE provenientes dos espaços urbanos, especialmente em relação ao debate existente quanto à alocação de emissões entre as áreas produtoras e as áreas consumidoras,¹²⁶ uma relativização desses dados não é capaz de minimizar o alerta de que as cidades ocupam um papel crítico voltado ao desafio global das mudanças climáticas. Diante de tantas ambiguidades na alocação das emissões antrópicas de GEE, a falta de um acordo entre os estudos que estabelecem modelos de medição para as cidades requer que se tenha,

¹²¹ DODMAN, David. Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories. In *Environment and urbanization* 2009; 21; pp. 187 e 188. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/21/1/185>> Acesso em: 11/05/2009.

¹²² Cf. DODMAN, David. Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories. In *Environment and urbanization* 2009; 21; p. 189. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/21/1/185>> Acesso em: 11/05/2009.

¹²³ Elaborado pelo Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (Centro Clima) da Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ). Disponível em: <http://www.centroclima.org.br/new2/ccpdf/inventario_rj.1.pdf> Acesso em: 27 de janeiro de 2010.

¹²⁴ Elaborado pelo Centro Clima – COPPE-UFRJ. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/sinteseinventario_1250796710.pdf> Acesso em: 27 de janeiro de 2010.

¹²⁵ Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=meioambiente&tax=19181&lang=pt_BR&pg=5700&taxp=0&> Acesso em: 28 de janeiro de 2010.

¹²⁶ Sobre a análise crítica da contribuição das cidades para as mudanças climáticas e as implicações da diferença na alocação das emissões de GEE cf. SATTERTHWAITTE, David. Cities' contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions. In *Environment and urbanization* 2008; n° 20; pp. 539-549. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/20/2/539>> Acesso em: 11/05/2009; e DODMAN, David. Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories. In *Environment and urbanization* 2009; n° 21; pp. 185-199. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/21/1/185>> Acesso em: 11/05/2009.

além da cautela na comparação das estatísticas,¹²⁷ o foco no fato de que as cidades cristalizam todas as ações e resultados do seu funcionamento e do uso e ocupação do solo urbano. David Satterthwaite enfatiza que as emissões de GEE resultam das atividades particulares – sejam elas produtoras ou consumidoras –, dos indivíduos, empresas e instituições. Essas emissões “devem ser alocadas às cidades com base no que é produzido nos limites da cidade ou com base no fato de serem geradas como um resultado do consumo dos seus habitantes e da geração de resíduos.”¹²⁸ (tradução livre)

É evidente que a relevância da contribuição das áreas urbanas para as emissões de GEE na atmosfera varia conforme a concentração de indústrias, serviços e população, além dos modos de produção e de vida e o consumo de energia nesses espaços que dão origem a esses gases. A maioria das cidades nos países em desenvolvimento¹²⁹ têm níveis de emissão de GEE *per capita* muito aquém daqueles em cidades nos países já desenvolvidos, tanto em relação à perspectiva da produção no seu entorno quanto à do consumo.¹³⁰

Demonstradas as evidências da importância da dimensão local para o aumento da concentração de GEE na atmosfera, é importante salientar que as áreas urbanas, onde se concentram a maioria das populações e suas atividades econômicas, também serão as mais afetadas pelas mudanças climáticas, sobretudo nos países pobres.

Sob a ótica do risco a ser enfrentado, administrado ou suportado, Jean-Claude Thouret observa que:

O sistema urbano traz os germes da vulnerabilidade. Os efeitos da concentração e da densidade urbanas, a desigual mobilidade dos cidadãos, mais marcante nas cidades dos PED [países em desenvolvimento], e os

¹²⁷ SATTERTHWAITE, David. Cities' contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions. In *Environment and urbanization* 2008; n° 20; p. 541. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/20/2/539>> Acesso em: 11/05/2009

¹²⁸ No original: “(...) may be allocated to cities on the basis of being produced within city boundaries or on the basis of being generated as a result of city inhabitants' consumption and waste generation.” (SATTERTHWAITE, David. Op.cit; p. 546. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/20/2/539>> Acesso em: 11/05/2009)

¹²⁹ A categoria utilizada neste trabalho para diferenciação dos grupos de países a partir do seu nível de desenvolvimento econômico será a adotada pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, a saber: países desenvolvidos e países em desenvolvimento.

¹³⁰ SATTERTHWAITE, David. Op. cit; p. 546. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/20/2/539>> Acesso em: 11/05/2009

impactos das práticas de urbanismo desregrado induzem as interações entre os agentes destruidores e as construções.¹³¹

No conceito formulado pelo IPCC, “vulnerabilidade é o grau a que um sistema está suscetível a efeitos adversos das mudanças do clima, incluindo a variabilidade climática e seus extremos, e com o qual não está apto a lidar.”¹³² No mesmo sentido, o conceito apresentado pela Política Nacional sobre Mudança do Clima do Brasil:

Grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação, e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos.¹³³

Esses efeitos adversos consistem nas alterações no meio ambiente decorrentes da mudança do clima, “que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos”.¹³⁴ A partir dessa consideração, a vulnerabilidade da interação entre os sistemas humano e natural é levada à estresses múltiplos e sinérgicos. São estresses que surgem tanto externamente – por exemplo, o aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como tempestades –, quanto internamente aos assentamentos humanos – como no caso da impermeabilização do solo devido à pavimentações e insuficiência de áreas verdes, o que dificulta a drenagem, agravado por um sistema de escoamento inadequado ou obsoleto, o que multiplica o impacto facilitando a ocorrência de inundações.¹³⁵

Tal quadro contribui de forma decisiva ao reconhecimento formal de que macroforças globais resultantes da interação entre os sistemas humano e natural – cristalizadas nas cidades – se juntam para afetar esses espaços locais e influenciar as pressões que agem sobre eles.

¹³¹ THOURET, Jean-Claude. Avaliação, prevenção e gestão dos riscos naturais nas cidades da América Latina. In VEYRET, Yvette (org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2007 p. 86.

¹³² No original: “*Vulnerability is a function of the character, magnitude, and rate of climate change and variation to which a system is exposed, its sensitivity, and its adaptive capacity.*” IPCC. p. 21 Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm.pdf>> Acesso em: 07 de fevereiro de 2010.

¹³³ Art. 2º, X, da Lei nº 12.187/09, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima.

¹³⁴ Art. 2º, II, da Lei nº 12.187/09.

¹³⁵ Exemplos das chuvas no Brasil vide item 1.2 deste trabalho.

Nessa ótica, o IPCC concluiu que as cidades agregam a maioria dos impactos que afetam os diferentes setores de organização das sociedades, identificando a vulnerabilidade local aos efeitos das mudanças climáticas globais sob três perspectivas principais: i) a partir dos setores econômicos afetados pelas alterações na disponibilidade de recursos de produtividade ou demandas de mercado para bens e serviços; ii) a partir de impactos na infraestrutura física e na disponibilidade de serviços urbanos básicos; e iii) a partir de impactos diretos nas populações afetadas por eventos climáticos extremos, mudanças no sistema de saúde ou migração.¹³⁶

Da mesma forma, também concluiu que a vulnerabilidade local varia conforme os fatores que têm influência sobre ela, como a localização e condições geográficas e a dimensão territorial dos espaços, assim como suas circunstâncias econômicas e seu desenvolvimento político, institucional, social e tecnológico.¹³⁷ Além disso, o grau de ameaça das mudanças do clima nos espaços urbanos é constituído, por exemplo, de acordo com a densidade e o tipo de ocupação do solo, a natureza das construções, a qualidade e o tipo das infraestruturas, bem como à competência de gestão e disponibilidade de recursos e informação.

Isso significa que, em relação aos efeitos negativos das mudanças climáticas que constituem implicações para o desenvolvimento e a qualidade de vida nas cidades, “existe uma ‘territorialização’ dos riscos”.¹³⁸

Nesse sentido, as alterações no sistema climático terão maior probabilidade de impactar seriamente populações mais vulneráveis, como populações tradicionais cujo desenvolvimento depende de recursos naturais da própria região – comunidades de pescadores artesanais e de agricultores de subsistência, populações extrativistas, quilombolas e indígenas, entre outras comunidades – assim como as populações residentes nas favelas, os indigentes e os pobres.¹³⁹ Um outro exemplo que também aumenta a vulnerabilidade da

---

¹³⁶ IPCC. In *Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, p. 387. Disponível em: <http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARchap7.pdf> Acesso em: 07 de fevereiro de 2010.

¹³⁷ Ibid.

¹³⁸ VEYRET, Yvette e RICHEMOND, Nancy Meschinet de. Os tipos de risco. In VEYRET, Yvette (org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2007, p. 78.

¹³⁹ IPCC. Human Settlements, Energy, and Industry. In *Climate. Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, p. 392. Disponível em:

população brasileira é o de cidades costeiras ou ribeirinhas, que podem mais facilmente sofrer com inundações e a elevação do nível do mar.¹⁴⁰ As cidades litorâneas da costa brasileira, dentre as quais metrópoles como Rio de Janeiro, Fortaleza, Salvador, Recife e Belém, abrigam em torno de 42 milhões de pessoas, o que corresponde a 25% da população brasileira.¹⁴¹ Esses dados demonstram a alta vulnerabilidade dessas cidades à elevação do nível do mar e a importância da gestão urbana no planejamento estratégico das cidades para que os direitos sociais ao saneamento, saúde e moradia não sejam comprometidos.

Mas não são somente as cidades litorâneas que estão suscetíveis às inundações. Elas podem ser um problema também para as cidades que não dispõem de sistemas adequados de escoamento da água de tempestades, de gerenciamento de resíduos e de abastecimento de água, além do problema já mencionado de impermeabilização do solo.¹⁴²

O impacto na saúde dos habitantes das cidades também será cada vez mais frequente com as alterações climáticas que, interagindo com a estrutura física desses espaços – principalmente onde há maior índice de pobreza, densidade demográfica e precariedade das condições sanitárias – terá efeitos diretos no estresse devido às altas temperaturas e na proliferação de vetores de doenças como a dengue.¹⁴³

A saúde dessas populações também será afetada pelo aumento do aquecimento do ar urbano em intensidade e em área, o que fará crescer as ilhas e as ondas de calor e aumentará a temperatura noturna mínima, assim como seus impactos.¹⁴⁴

<http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARchap7.pdf > Acesso em: 08 de fevereiro de 2010.

¹⁴⁰ Ibid. p.395.

¹⁴¹ Greenpeace. *Elevação do nível do mar é um dos principais impactos do aquecimento global*. Disponível em: < <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Ainda-ha-tempo-aquecimento/impactos-do-aquecimento-global/> > Acesso em: 19 de abril de 2010.

¹⁴² IPCC. Op. cit, p. 395. Disponível em: <http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARchap7.pdf > Acesso em: 08 de fevereiro de 2010. Para exemplos no Brasil vide item 1.2 deste trabalho.

¹⁴³ IPCC. Human Settlements, Energy, and Industry. In *Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, p. 397. Disponível em: <http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARchap7.pdf > Acesso em: 08 de fevereiro de 2010.

¹⁴⁴ Ibid.

Considerando as características do processo de formação das cidades de países como o Brasil, como a urbanização acelerada, principalmente da zona costeira, a consequente degradação socioambiental, o alto índice de ocupação de áreas de risco como encostas e margens de rios, e a precariedade dos sistemas de infraestrutura e serviços, entre outros, é correto afirmar que essas localidades possuem uma grande vulnerabilidade aos efeitos negativos das mudanças climáticas acima referidos, aos quais podem ser adicionados o agravamento da poluição do ar¹⁴⁵ e os impactos nos sistemas de transporte, transmissão de energia, de informação, abastecimento de água, suprimentos alimentares e gerenciamento de resíduos.¹⁴⁶

As cidades são parte do problema e sofrem seus efeitos, mas também têm o potencial de ser parte da solução a partir de uma gestão urbana democrática voltada para a sua sustentabilidade. A qualificação da gestão urbana nesse sentido capacita as cidades na adoção de políticas públicas que visem integrar os esforços globais no combate às mudanças climáticas e lidar com seus efeitos negativos. É na cidade que as ações de fato podem ser implementadas devido à concentração de atividades e pessoas, o que possibilita estratégias inovadoras de mitigação das emissões de GEE na atmosfera e de adaptação aos impactos diante da complexidade dos desafios postos por esta problemática, temas que serão melhor articulados no Capítulo III.

Os obstáculos e teorias apresentados neste primeiro Capítulo foram levantados com o intuito de melhor apresentar o tema da gestão urbana face às mudanças climáticas como condição para a garantia do direito à cidade sustentável. O objetivo deste trabalho, assim considerado, pressupõe, no segundo Capítulo, a apresentação do marco normativo e teórico em vigor sobre as cidades, o que contribuirá para a busca das condições que permitam identificar as vias do possível.

Do ponto de vista dos obstáculos, convém observar que as considerações relativas à realidade atual das cidades brasileiras levam à conclusão de que se está diante de uma situação que contradiz com os preceitos

---

¹⁴⁵ Ibid, p.398.

¹⁴⁶ IPCC. Industry, settlement and society. In *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*, p. 362. Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter7.pdf> > Acesso em: 18 de abril de 2010.

constitucionais, ao passo que, do ponto de vista das perspectivas, está-se diante de possibilidades que podem determinar a concretização de cidades sustentáveis.