



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS**

**ALBERTO MATENHAUER URBINATTI**

**RESPOSTAS AOS DESAFIOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM NÍVEIS  
LOCAIS: OS CASOS DE SÃO PAULO E PEQUIM**

**CAMPINAS**

**2016**

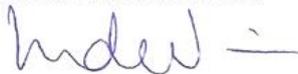
Alberto Matenhauer Urbinatti

**RESPOSTAS AOS DESAFIOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM NÍVEIS LOCAIS: OS CASOS DE  
SÃO PAULO E PEQUIM**

Dissertação apresentada ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Sociologia.

*Supervisor/Orientador:* Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO ALBERTO MATENHAUER URBINATTI, E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. LEILA DA COSTA FERREIRA.



---

CAMPINAS

2016

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** FAPESP, 2013/25792-7

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas  
Cecília Maria Jorge Nicolau - CRB 8/3387

Ur1r Urbinatti, Alberto Matenhauer, 1991-  
Respostas aos desafios das mudanças climáticas em níveis locais : os casos de São Paulo e Pequim / Alberto Matenhauer Urbinatti. – Campinas, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Leila da Costa Ferreira.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Mudanças climáticas - Brasil. 2. Mudanças climáticas - China. 3. Risco. 4. Vulnerabilidade ambiental. 5. Política ambiental - Brasil. 6. Política ambiental - China. I. Ferreira, Leila da Costa, 1958-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Handling the challenges of climate change at the local level : the case of Sao Paulo (Brazil) and Beijing (China)

**Palavras-chave em inglês:**

Climate change - Brazil

Climate change - China

Risk

Environmental vulnerability

Environmental policy - Brazil

Environmental policy - China

**Área de concentração:** Sociologia

**Titulação:** Mestre em Sociologia

**Banca examinadora:**

Leila da Costa Ferreira [Orientador]

Valeriano Mendes Ferreira Costa

Gabriela Marques Di Giulio

**Data de defesa:** 15-02-2016

**Programa de Pós-Graduação:** Sociologia



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS**

A comissão julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, composta pelos Professores Doutores a seguir descritos, em sessão pública realizada em 15 de fevereiro de 2016, considerou o candidato Alberto Matenhauer Urbinatti aprovado.

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Leila da Costa Ferreira

Prof. Dr. Valeriano Mendes Ferreira Costa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Marques Di Giulio

*A Ata de Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica do aluno.*

*Dedico aos meus pais Paulo e Ângela  
e ao meu irmão Otávio.*

## **Agradecimentos**

Esta dissertação de Mestrado não é resultado apenas de um esforço pessoal, mas sim de um trabalho coletivo. Ela não seria possível sem a ajuda de familiares e colegas de pesquisa.

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, à minha orientadora e amiga Prof. Leila da Costa Ferreira, que sempre esteve ao meu lado durante esses anos de pesquisa, desde a graduação até a conclusão desta etapa. Agradeço por todos os conselhos e oportunidades ao longo desse tempo, que me fizeram encarar desafios até então inimagináveis.

À Dr<sup>a</sup>. Fabiana Barbi, à Prof. Dr<sup>a</sup>. Gabriela Marques Di Giulio e ao Prof. Valeriano Costa pelas considerações e sugestões à pesquisa e escrita final durante o exame de qualificação e defesa.

Aos Professores Gilda Figueiredo Portugal Gouveia, Silvio Camargo e Tom Dwyer pelas disciplinas ministradas no Programa de Pós-Graduação em Sociologia.

Agradeço aos colegas Emerson Palmieri, Estevão Bosco, Fernando Medeiros, Lisandra Zago, Luís Enrique Vieira, Marcelo Fetz, Mariana Barbieri, Mayara Martins e demais colegas do IFCH e NEPAM por toda a parceria e diálogos produtivos dentro e fora da universidade que deram subsídios para nossa pesquisa em conjunto.

Meus agradecimentos ao Fábio Feldmann, Vereador Gilberto Natalini e Volf Steinbaum, pelas indicações e conversas.

Ao Instituto Confúcio e à Beijing Jiaotong University pela oportunidade de ter passado vinte e cinco dias na China estudando mandarim e conhecendo esse incrível país.

Agradeço aos funcionários do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas e ao Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade Estadual de Campinas, que deram todo o suporte necessário para este trabalho.

Expresso meus agradecimentos aos meus familiares e amigos que sempre me ajudaram com conversas e conselhos sobre a vida, em especial à: Catharina, Hilda, Dácio, Maria Clara, Ana, Clara e tantos outros sempre presentes.

Por fim, essa dissertação não seria possível sem o apoio da **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo** (Fapesp), que financiou a pesquisa durante esses dois anos (projeto 2013/25792-7) e deu todo suporte necessário ao grupo de pesquisa que estou inserido, por meio do Projeto Fapesp 2013/19771-7 – “Mudanças Ambientais Globais: As Políticas Ambientais na China com referência ao Brasil”.

*“Não fosse isso  
e era menos  
Não fosse tanto  
e era quase”.*

**Paulo Leminski**

*[...]Talvez a diferença se devesse  
apenas ao fato de a árvore de sua casa  
ser uma macieira, e esta uma ameixeira.  
Mas ele duvidava.  
Muito provavelmente era porque  
na China as coisas são feitas de um outro modo”.*

**Simon Winchester** sobre Joseph Needham<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> WINCHESTER, S. **O Homem que amava a China**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

## **Resumo**

As mudanças climáticas poderão afetar drasticamente os ambientes urbanos e causar impacto na vida das pessoas. A vulnerabilidade das megacidades será intensificada por estas mudanças, que agravarão os eventos extremos. A partir da discussão iniciada por Ulrich Beck sobre a *sociedade mundial de risco*, consideraram-se os casos de Pequim e São Paulo, no contexto de tensão entre países ditos emergentes e desenvolvidos no debate relativo à emissão de GEE. Buscou-se identificar os principais *riscos* presentes nessas cidades, observar se as políticas climáticas de tais governos levaram em consideração esses *riscos*, e analisar as semelhanças e diferenças do processo de formulação dessas políticas. Frente aos desafios do século XXI, a relevância deste estudo se dá pela aproximação crítica entre os dois casos citados, visando contribuir para o debate acadêmico relativo às mudanças climáticas, bem como para a formulação de políticas públicas efetivas. Esta pesquisa obteve financiamento da Fapesp (2013/25792-7) e está vinculada ao projeto “Mudanças Ambientais Globais: As Políticas Ambientais na China com referência ao Brasil” (Projeto Fapesp 2013/19771-7).

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas – Brasil; Mudanças climáticas – China; Risco; Vulnerabilidade ambiental; Política ambiental – Brasil; Política ambiental - China.

## **Abstract**

Climate change can drastically affect the urban environment and greatly impact people's life. The vulnerability of megacities will be intensified by these changes which will aggravate extreme events. Based on the *world risk society* initiated by Ulrich Beck, this research considered Beijing and Sao Paulo in the tense greenhouse gases' emissions' discussions between so called emerging and developed countries. The purpose of the study was to identify the main risks in these cities, to analyze whether the climate policies of their governments had these risks under their accountabilities and the differences and similarities when building their policies. Based on XXI century challenges, this study looks forward to contribute to the academic climate change debate as well as the development of effective public policies. This research was funded by FAPESP (2013/25792-7) and it is linked to the project "Global Environmental Change: The Environmental Policies in China with reference to Brazil" (FAPESP Project 2013/19771-7).

**Key words:** Climate change – Brazil; Climate change – China; Risk; Environmental vulnerability; Environmental policy – Brazil; Environmental policy – China.

## Lista de figuras

Figura 1. Distribuição das megacidades ao redor do mundo em 2015.....	33
Figura 2. Mapa do uso e ocupação do solo de Pequim em 2003.....	53
Figura 3. Poluição do ar em Pequim em 2015.....	56
Figura 4. A média anual de concentração de partículas finas PM10 em Pequim de 2000 a 2007 .....	59
Figura 5. Mapa do uso e ocupação do solo do município de São Paulo em 2001.....	73
Figura 6. Emissões de GEE do setor de energia no Estado de São Paulo .....	74
Figura 7. Eventos de chuvas intensas em São Paulo por décadas (1933-2009) .....	75
Figura 8. Alagamento em Itaquera, na zona leste de São Paulo em 2014.....	76
Figura 9. Contribuição porcentual de poluentes por fontes de emissões na RMSP, em 2005 .	78
Figura 10. Crescimento da frota de veículos no município de São Paulo de 2009 a 2014 .....	79
Figura 11. Ciclomapa da cidade de São Paulo .....	84
Figura 12. Objetivo das políticas climáticas e as possíveis barreiras na China e no Brasil .....	93

## Lista de tabelas

Tabela 1- Densidade urbana e emissões de GEE per capita em dez cidades selecionadas .....	18
Tabela 2 - A distribuição das maiores cidades do mundo por região ao longo do tempo.....	32
Tabela 3 - Exemplos de impactos das mudanças climáticas em setores específicos .....	35
Tabela 4 - Possíveis impactos das mudanças climáticas na Ásia e América Latina .....	36
Tabela 5 - Desafios para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas .....	41
Tabela 6 - Responsabilidades de governos locais para lidar com as mudanças climáticas.....	44
Tabela 7 - Tipos de Litometeoros.....	60
Tabela 8 - Quadro das políticas e medidas que promovem a redução de GEE: Relação entre os Níveis Nacionais e Locais de Governança em Pequim .....	65
Tabela 9 – Quadro geral de referência das principais fontes de emissão de GEE, dos principais riscos ambientais e associados às mudanças climáticas e seus impactos em Pequim e em São Paulo .....	88
Tabela 10 – Quadro geral de referência dos riscos ambientais associados às mudanças climáticas e as principais estratégias para amenizá-los em Pequim e em São Paulo .....	89
Tabela 11 – Quadro geral de referência das políticas climáticas em Pequim e em São Paulo.	92

## **Lista de abreviaturas**

AEPA – Agência Estadual de Proteção Ambiental

ANPA – Agência Nacional de Proteção Ambiental

C40 – Grupo de Liderança Climática

CEAP – Cooperação Econômica Ásia-Pacífico

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CO – Monóxido de Carbono

CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono

COP 21 – 21<sup>a</sup> Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

COV – Compostos Orgânicos Voláteis

DETRAN-SP – Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente

GEE – Gases de Efeito Estufa

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MP 2,5 – Material Particulado 2,5

MP 10 – Material Particulado 10

MPA – Ministério de Proteção Ambiental

NO<sub>2</sub> – Dióxido de Nitrogênio

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PCC – Partido Comunista Chinês

PIB – Produto Interno Bruto

PMMC – Política Municipal de Mudança do Clima

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PEMC – Política Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo

PNA – Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

PNMC (Brasil) – Política Nacional sobre Mudança do Clima

PNMC (China) – Programa Nacional de Mudanças Climáticas

PCPTrans – Programa de Controle de Poluentes dos Transportes

PCPV – Plano de Controle de Poluição Veicular

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SEMA – Secretaria Especial para o Meio Ambiente

SEMAN – Secretaria do Meio Ambiente

SEPA – State Environmental Protection Administration

SO<sub>2</sub> – Dióxido de Enxofre

SUREHMA – Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente

UN – United Nations

UNEP – United Nations Environmental Program

UNFCCC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

WHO – World Health Organization

## Sumário

<b>Introdução</b> .....	16
<b>Hipóteses de pesquisa</b> .....	21
<b>Objetivos gerais</b> .....	21
<b>Objetivos específicos</b> .....	21
<b>Aspectos metodológicos</b> .....	22
<b>Capítulo 1 - A emergência dos riscos</b> .....	24
1.1. Riscos ambientais e associados às mudanças climáticas.....	25
1.2. As megacidades e suas vulnerabilidades em relação à mudança do clima .....	31
<b>Capítulo 2 - A urgência das políticas para o clima</b> .....	39
2.1. Breve discussão das políticas ambientais e climáticas.....	45
2.2. Breve discussão das políticas ambientais e climáticas no Brasil.....	48
<b>Capítulo 3 - O caso de Pequim</b> .....	52
3.1. Riscos associados às mudanças climáticas em Pequim.....	55
3.2. Iniciativas Políticas de Pequim para o clima .....	62
<b>Capítulo 4 - O caso de São Paulo</b> .....	71
4.1. Riscos associados às mudanças climáticas em São Paulo.....	73
4.2. Iniciativas Políticas de São Paulo para o clima .....	79
<b>Capítulo 5 – A referência dos casos</b> .....	85
5.1. Breve histórico das relações entre China e Brasil .....	86
5.2. Iniciativas de Pequim e São Paulo para os riscos .....	87
5.3. Semelhanças e diferenças entre as iniciativas para as mudanças climáticas .....	91
<b>Considerações finais</b> .....	96
<b>Referências</b> .....	98
<b>Anexos</b>	
Fotografia 1. Poluição atmosférica vista de dentro da Cidade Proibida.....	110
Fotografia 2. Poluição atmosférica vista do alto da Muralha da China, região de Badaling..	111
Fotografia 3. Poluição atmosférica vista na região suburbana industrial de Pequim .....	112

## Introdução

O tema das mudanças climáticas já é parte consolidada da agenda científica e política global, intensificada nas últimas décadas, que evidenciam a emergência dos riscos climáticos atuais e futuros e a urgência das políticas de combate aos problemas associados.

A intensificação da queima de combustíveis fósseis e as mudanças no uso da terra têm emitido cada vez mais gases de efeito estufa (GEE) para a atmosfera da Terra. Este aumento tem contribuído para o aquecimento terrestre pelo fato dos reflexos do sol, que normalmente seriam irradiados de volta para o espaço, ficarem retidos por mais tempo na atmosfera da terrestre (UNFCCC, 2007).

O dobro da concentração de GEE, em especial de CO<sub>2</sub>, na atmosfera terrestre em comparação com o século XVIII, época da Revolução Industrial, seria capaz de consequências verdadeiramente perigosas (PACALA e SOCOLOW, 2006). Se o aumento das emissões de GEE aumentarem em proporções próximas de como aconteceu nos últimos trinta anos, esse nível crítico será alcançado em cinquenta anos (CHOW, 2007). O crescimento desse nível de concentração acarretaria problemas como tempo violentamente instável, derretimento de geleiras, aumento do nível do mar, entre outros. A única esperança é que as metas e campanhas para reduzir as emissões de carbono sejam cumpridas no futuro imediato em diversos países, independentemente dos seus estágios do desenvolvimento econômico; só assim evitaríamos uma duplicação do CO<sub>2</sub> atmosférico (PACALA e SOCOLOW, 2004).

As conclusões divulgadas no ano de 2014 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da Organização das Nações Unidas – órgão em que o objetivo principal é reunir o máximo possível de dados científicos sobre as condições climáticas – consideraram, com cada vez mais certeza, que há 95% de probabilidade de que os atuais problemas do aquecimento global sejam resultantes das atividades humanas e sociais (IPCC, 2013). Entre as questões de grande relevância suscitadas pelo relatório, ganhou destaque a discussão dos riscos e impactos associados às mudanças do clima que deverão ser sentidos e evidentes em diferentes níveis no planeta, podendo ser mais intensos para os países em desenvolvimento.

Na medida em que as previsões dos fenômenos meteorológicos indicam um aumento da frequência e magnitude no futuro, a vulnerabilidade dos países em desenvolvimento a eventos climáticos extremos também deverá aumentar. Nesse sentido, os países têm a chance

de melhorar as suas capacidades para absorver o custo dos desastres, incorporando uma análise dos impactos econômicos e sociais de eventos climáticos extremos em seu processo de planejamento. Contudo, as restrições econômicas e sociais podem ser uma barreira e, desse modo, novas parcerias deverão ser formadas para garantir o desenvolvimento de muitos países de maneira sustentável, reforçando a capacidade adaptativa de cada um deles (MIRZA, 2003).

Os países em desenvolvimento são os mais vulneráveis às alterações climáticas porque eles têm menos recursos para se adaptarem: social, tecnológica e financeiramente. A mudança no clima prevê efeitos de longo alcance para o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento, incluindo sua capacidade de atingir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas em 2015. Muitos governos dos países em desenvolvimento têm dado prioridade, até mesmo com urgência, às ações de adaptação (UNFCCC, 2007, p.05 – tradução livre do autor).

De fato, apesar de muitas vezes as categorias serem utilizadas de maneira inconsistente, ainda são criadas tensões entre os países considerados desenvolvidos e aqueles que estariam em desenvolvimento, sobretudo na discussão do corte de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Enquanto os relatórios do IPCC (2007; 2013) chamaram a atenção dos países desenvolvidos para cortar suas emissões de 25% à 40% até 2020, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) estimulou o princípio do “comum, mas com responsabilidades diferenciadas”, permitindo aos países em desenvolvimento velocidades diferentes nas ações de combate aos efeitos das mudanças climáticas, considerando ações de mitigação apropriadas aos contextos nacionais (ZHANG, 2011).

Mesmo acomodando dezenas de milhões de pessoas, é possível notar que diversas cidades da América Latina, África e Ásia têm baixas emissões de GEE per capita (SATTERTHWAITE, 2008). Se tomarmos a China como exemplo, notaremos que a emissão de CO<sub>2</sub> per capita é somente um quinto da emissão per capita nos EUA, com previsões de que continuem sendo menos que a metade até 2030 (ZHANG, 2011). Esse dado é importante para entendermos o que está em debate: os países considerados em desenvolvimento muitas vezes se utilizam do argumento de que ainda poluem pouco per capita, intensificando suas emissões de GEE e aumentando ainda mais os riscos e as chances de catástrofes em seus territórios. O problema é que esses países precisariam intensificar muito e em pouco tempo suas estratégias de mitigação para amenizarem os efeitos, e ainda assim será tarde. Pois, como exemplo o Brasil, até mesmo com uma possível queda de emissões as consequências das mudanças no

clima serão sentidas pela população das cidades e metrópoles brasileiras por muito tempo, pois elas são resultados de GEE lançados no passado, principalmente pelos países que se industrializaram inicialmente (RIBEIRO, 2008).

**Tabela 1- Densidade urbana e emissões de GEE per capita em dez cidades selecionadas**

<b>Densidade urbana (ordem crescente)</b>	<b>Emissões de GEE per capita (ordem crescente)</b>
Washington, DC (EUA)	São Paulo (Brasil)
Nova Iorque (EUA)	Barcelona (Espanha)
Toronto (Canadá)	Seul (Coreia do Sul)
Londres (Inglaterra)	Tóquio (Japão)
São Paulo (Brasil)	Londres (Inglaterra)
Tóquio (Japão)	Pequim (China)
Pequim (China)	Nova Iorque (EUA)
Xangai (China)	Xangai (China)
Barcelona (Espanha)	Toronto (Canadá)
Seul (Coreia do Sul)	Washington, DC (EUA)

Fonte: Adaptado de NEWMAN, 2006 e UN-HABITAT, 2011.

É possível afirmar, de maneira mais geral, que grande parte das emissões de GEE que intensificam as mudanças climáticas foi gerada pelos países desenvolvidos e industrializados, mas as consequências e impactos destas mudanças serão sentidos nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos ao redor do mundo, pois o nível de risco advindo da pobreza seria bastante considerável independentemente das mudanças climáticas (GIDDENS, 2009).

A transferência de emissões dos países considerados ocidentais para aqueles considerados orientais é outro debate que têm surgido nas ciências que lidam com as

mudanças climáticas. Walter e King (2008), citados por Satterthwaite (2008), resumiram com clareza:

Da próxima vez que você comprar algum produto com a etiqueta ou o carimbo de “Made in China”, pergunte a você mesmo/a quem foi o responsável pelas emissões que o criaram” (Walter e King, 2008 *apud* SATTERTHWAITE, 2008, p. 02).

Alguns autores (ZHANG, 2011, por exemplo) argumentam que, em termos gerais, os países industrializados parecem querer induzir os que estão em desenvolvimento a ir além desse controle dos GEE sugerido, pois assim estes teriam menos chances de competir no mercado mundial. Como é o caso das licenças de carbono pensadas por legisladores dos EUA, que propuseram que os países emergentes, como China e Índia, por exemplo, tomem medidas parecidas com as que eles costumam tomar. Se não o fizerem, os produtos advindos desses países precisarão de licenças que explicitem seu “teor de carbono” para entrarem no mercado norte-americano. Portanto, caso as taxas fossem implementadas de maneiras impróprias e indutivas, poderiam contribuir para um forte conflito comercial entre países.

Segundo Baer (2002), o núcleo do problema das mudanças climáticas está no fato de que será impossível para o mundo todo atingir níveis de emissões de GEE próximos aos dos países industrializados sem causar danos irreversíveis aos nossos sistemas planetários. Dito de outra forma, não há espaço na atmosfera suficiente para que o Sul polua tanto como o Norte. Por isso, o autor propõe a ideia de “atmosfera compartilhada” a partir da transição para um acordo climático baseado na igualdade de direitos per capita para, assim, minimizar as concentrações de GEE na atmosfera. Finalmente, independentemente se tratamos do tema em níveis institucionais ou individuais, as propostas de redução dos efeitos climáticos são cada vez mais urgentes nesse cenário de discussão global, pois é evidente que os atuais acordos não conseguem dar conta do problema.

As vulnerabilidades que se intensificarão no futuro dependem não só das mudanças climáticas, mas também do tipo de caminho de desenvolvimento que é escolhido e percorrido (UNFCCC, 2007). Desse modo, a adaptação deve ser implementada no contexto dos esforços nacionais e locais de desenvolvimento sustentável, sob o aparato de recursos e ferramentas dos organismos internacionais.

A Sociologia, desde os anos de 1960, e com a intensificação dos temas ambientais, já discute como os sistemas humanos e os sistemas naturais se relacionam no mundo contemporâneo, a partir dos estudos sobre movimentos sociais, sociologia política, sociologia organizacional, fundamentos da desigualdade social, teoria de redes, modelos da globalização, degradação ambiental, etc. (FERREIRA, 2006; NAGEL et al., 2008). De maneira mais específica, Ferreira (2006) mostra, ao citar Buttel (2002), que três argumentos foram centrais na constituição da Sociologia Ambiental: ênfase na documentação sobre a crise ambiental; como as sociedades industriais envolvem tendências intrínsecas ou necessárias da crise de degradação do meio ambiente; e a reversão desta crise pela mobilização dos movimentos ambientais. No Brasil, foi nos anos de 1980 que a discussão ambiental ganhou espaço dentro das ciências sociais, com destaque para a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), aonde foram criadas linhas de pesquisas e programas de graduação e pós-graduação voltados à discussão do tema (FERREIRA, Leila e FERREIRA, Lúcia, 2002).

Atualmente, enquanto cientistas do mundo todo têm mostrado que os impactos do clima para a saúde do planeta revelam cenários cada vez mais pessimistas, as iniciativas políticas ainda parecem ser insuficientes. É a partir dessa constatação que esta pesquisa se tornou instigante, na medida em que objetivou contribuir com conhecimento científico que pode auxiliar futuramente os governos dessas regiões estudadas e possivelmente outras regiões. Pois, os estudos interdisciplinares que englobam diversas áreas do conhecimento como ciências sociais, ecologia, geografia, meteorologia, entre tantas outras, são cada vez mais fundamentais para que tenhamos suporte suficiente para dar conta dos desafios do clima.

A estrutura da escrita está baseada na seguinte formatação: no **Capítulo 1**, de cunho teórico, serão discutidos os riscos ambientais e associados às mudanças climáticas, juntamente com o conceito e o papel das megacidades em um cenário de mudanças no clima; no **Capítulo 2**, serão discutidas as políticas para o clima e um breve histórico de como a China e o Brasil têm estruturado suas respostas; o **Capítulo 3** apresenta o estudo de caso de Pequim, identificando os principais riscos e as suas políticas associadas às alterações climáticas; o **Capítulo 4** apresenta o estudo de caso de São Paulo, também identificando os principais riscos e políticas estruturadas; no **Capítulo 5** os casos serão referenciados com a intenção de estabelecer um quadro comparativo entre duas megacidades no Brasil e na China; a última parte é composta pelas **Considerações finais**.

## **Hipóteses de pesquisa**

A primeira hipótese foi aproximar a teoria da *sociedade de risco* ao que vem ocorrendo nas megacidades de Pequim e São Paulo. À medida que os riscos ambientais, assim como os associados às mudanças climáticas, geram incertezas relativas aos seus impactos, dificulta-se a formulação de respostas efetivas por parte desses governos.

A segunda hipótese, considerada inicialmente, foi a semelhante institucionalização, nos dois casos estudados, das políticas de mudanças climáticas, estruturadas ou através de um “efeito cascata” – partindo de níveis nacionais aos locais –, ou dos níveis locais aos níveis nacionais – evidenciando o pioneirismo das megacidades.

## **Objetivos gerais**

Os objetivos gerais desse projeto estiveram ligados aos do projeto geral “Mudanças Ambientais Globais: As Políticas Ambientais na China com referência ao Brasil” que buscou explorar alguns dos principais acontecimentos e tendências atuais de políticas ambientais no Brasil e na China, buscando investigar a trajetória pela qual o eixo Brasil-China, a partir de São Paulo e Pequim, tem internalizado a problemática ambiental, especialmente no que diz respeito às questões climáticas.

## **Objetivos específicos**

- Apontar as principais vulnerabilidades associadas às alterações do clima em megacidades e identificar os principais riscos ambientais e associados às mudanças climáticas, enfrentados por Pequim e São Paulo, a partir de 2007.
- Compilar as principais respostas governamentais, apresentadas nestas duas megacidades, para enfrentar os desafios atribuídos às mudanças no clima.

Além disso, identificar se elas levam em consideração os principais riscos levantados.

- Referenciar os dois estudos de caso a fim de analisar as principais semelhanças e diferenças no processo de formulação de políticas climáticas.

### **Aspectos metodológicos**

Na presente pesquisa foram investigados dois estudos de caso. O recorte espacial levou em conta as megacidades de Pequim e São Paulo. O recorte temporal teve como início o ano de 2007 até os dias atuais. Os métodos de pesquisa se basearam em duas etapas: (1) revisão bibliográfica; e (2) análise e discussão de dados secundários.

A revisão bibliográfica levou em conta a discussão global sobre a questão ambiental (mudanças ambientais globais, mudanças climáticas, aquecimento global e riscos climáticos), mas também publicações que tratam especificamente dos contextos sócio-políticos brasileiro e chinês. A estratégia principal foi priorizar o intercâmbio de informações entre os pesquisadores que integram o projeto “Mudanças Ambientais Globais: As Políticas Ambientais na China com referência ao Brasil”, inclusive a partir do banco de dados criado pelo grupo de pesquisa.

A segunda etapa consistiu no levantamento e análise de dados secundários, tais como, publicações e documentos governamentais. A técnica utilizada foi a busca em plataformas online através de duas bases: (1) a partir dos portais eletrônicos dos governos municipais; e (2) pelas mídias (jornais e revistas locais e internacionais). Buscou-se o mapeamento das principais iniciativas propostas ou apoiadas pelos governos de Pequim e São Paulo, como os programas e as leis que tratam das mudanças climáticas ou especificamente sobre os riscos e vulnerabilidades dessas megacidades.

A metodologia proposta foi quantitativa e qualitativa. Em primeiro lugar, foi empregada nestas buscas a análise de conteúdo, que segundo Raymond Quivy (1998) trabalha com diversos tipos de mensagens, entre eles livros, artigos de jornais, documentos oficiais, programas audiovisuais, atas de reuniões, relatórios de entrevistas, entre outros. Além de

análise temática dos documentos, foram observadas as representações sociais e estratégias dos governos a partir dos elementos discursivos presentes nestes documentos. Nas análises quantitativas foram pesquisadas as seguintes palavras-chave nos documentos governamentais: risco, riscos ambientais, poluição do ar, chuvas, mitigação, adaptação, entre outras. O propósito foi identificar se esses temas estiveram presentes nos documentos. Nas análises qualitativas, a partir também de bibliografia sobre os casos, considerou-se a maneira como esses temas apareciam nos documentos de governo, evidenciando as estratégias de discurso adotadas. Além disso, algumas impressões obtidas a partir de visitas aos dois locais estudados contribuíram para as análises. Foi realizada uma visita de um mês à cidade de Pequim e visitas periódicas à cidade de São Paulo.

Para referenciar os dois casos, foram utilizados elementos da análise comparativa a partir de três níveis principais: (1) dos riscos ambientais urbanos e que podem estar ligados às alterações no clima, que têm se repetido nas duas megacidades neste início de século; (2) do modo como os governos locais de Pequim e São Paulo internalizaram as discussões das mudanças climáticas, no sentido de quais caminhos e estratégias os governos escolheram; (3) das semelhanças e diferenças existentes entre as estratégias políticas propostas para responder aos problemas climáticos e aos riscos.

# **Capítulo 1**

## **A emergência dos riscos**

### 1.1. Riscos ambientais e associados às mudanças climáticas

Os riscos ambientais e aqueles associados às mudanças no clima já se tornaram parte do cotidiano das populações em todo o planeta, e esta é uma afirmação que merece um tratamento especial. É crucial a indagação desse padrão de desenvolvimento seguido, em maiores ou menores escalas, em todos os continentes que, cedo ou tarde, tem os tornado vítimas do seu próprio crescimento desordenado em um cenário de mudanças climáticas que se intensificam.

Muitos autores trabalharam na diferenciação entre perigo, risco e desastres (por exemplo, ANEAS DE CASTRO, 2000; HOGAN e MARANDOLA JR., 2007; MARANDOLA JR., 2009; BARBI, 2014). Com o esforço de sintetizar as principais diferenças abordadas por estes autores, tem-se que: **perigo** seria o próprio evento, aquele que causa dano, podendo ser um perigo natural, antrópico ou ambiental; **risco** seria a probabilidade de exposição a um perigo de um indivíduo, domicílio, comunidade ou lugar, trazendo a ideia de “um perigo que se corre”; **desastre** seria um conjunto de conseqüências e danos advindas de um perigo, que ultrapassa a capacidade da sociedade de absorver o impacto do evento, se assemelhando à ideia de catástrofe (HOGAN e MARANDOLA JR., 2007).

Todo perigo se refere a um risco, todo risco se refere a um perigo, sem prevalência de um sobre o outro. O uso de um ou do outro termo no discurso acadêmico e político se refere à ênfase que se direciona às ações preventivas pré-evento (risco) e à compreensão do processo de produção e distribuição dos eventos (perigo). (MARANDOLA JR., 2009, p. 37).

Para além dessas definições mais especializadas, considera-se aqui que, com a intensificação das intervenções antrópicas no espaço físico, as relações socioespaciais se tornaram mais complexas e, desse modo, os riscos deixaram de ser eventos localizados, tornando-se fenômenos globais, sendo os problemas ambientais catalisadores desse processo (BECK, 1992; HOGAN e MARANDOLA JR., 2007). Na ótica dos perigos, aqueles considerados como naturais, por exemplo, terremotos, secas, inundações tempestades assumiram novas caracterizações quando observados em dinâmicas sociais em perspectivas mais abrangentes do ambiente, se tornando, para além de perigos naturais, perigos ambientais (WHITE, 1974; SMITH, 2004; HOGAN e MARANDOLA JR., 2007). De fato, assim como mostra Giddens (1991), a conclusão é que vivemos em um mundo perigoso.

É nesse contexto de discussão que o legado deixado por Ulrich Beck se torna um aporte teórico fundamental deste estudo ao se ocupar das incertezas do nosso tempo. Os riscos seriam exemplos dessas incertezas, na medida em que não sabemos exatamente quais serão seus impactos e como agiremos diante de suas consequências. O autor afirma que os riscos sempre existiram no mundo, entretanto, só no século XX que eles teriam se transformado em situações de ameaça global. Para o autor, eles têm três características principais: não têm lugares específicos, são incalculáveis e não são compensáveis (BECK, 2008a).

Portanto, o risco teria três implicações diferentes: *espacial*, pois não respeita qualquer fronteira estabelecida pelos limites nacionais ou outros; *temporal*, pelo fato de os novos riscos terem um longo período de latência (por exemplo, resíduos nucleares), de modo que os seus efeitos ao longo do tempo não podem ser determinados e limitados; e *social*, na medida em que a complexidade dos problemas torna quase impossível uma relação direta de causa e efeito com algum grau de confiança (BECK, 2008a).

Ulrich Beck (2007) aponta uma distinção importante entre catástrofes e riscos. A catástrofe se associa à ideia de “catástrofe efetiva”, enquanto o risco se associa a uma espécie de “catástrofe antecipada”. No primeiro caso, é possível identificar certa dimensão espacial, temporal e social, além de ser sensível e tangível aos seres humanos. No segundo caso, trata-se de uma realidade em potencial, discutível, incerta, futura que define ações no presente (BECK, 2007; BOSCO, 2011).

Essa definição de risco sugerida por Beck está inserida em vários dos temas desenvolvidos pelo autor ao longo de suas obras. Uma das ideias centrais para o autor é a diferenciação entre *Primeira Modernidade* e *Segunda Modernidade*. Enquanto a primeira estaria ligada à ideia de uma sociedade industrial nacional, a segunda modernidade teria como característica sua reflexividade, no sentido de sua autoconfrontação, transformando-se em *Sociedade Mundial de Risco*. Essa transformação indica que cada vez mais vivemos em uma sociedade que sobrepõe estados de normalidade e estados de emergência (BECK, 2008b).

A diferença entre Primeira e Segunda Modernidade – coisa que a própria denominação exprime – pressupõe que existem ‘as modernidades’, pressupõe uma comunhão de ‘modernidades’ que deve ser determinada, apreendida, desenvolvida, investigada e conquistada transnacionalmente, no confronto das experiências e projetos de modernização da periferia e do centro, asiáticas, africanas, chinesas, sul-americanas e do Atlântico Norte. (BECK e WILLMS, 2003, p. 20).

Um primeiro fator que contribuiu para a formulação beckiana de *Segunda Modernidade* foi, segundo o autor, a falta de clareza no que diz respeito ao “desenvolvimento” da sociedade industrial (BECK e WILLMS, 2003). O autor se refere principalmente ao debate que ganhou força nos anos 80 sobre a ideia de uma Pós-Modernidade, sobretudo colocada pelos filósofos franceses, que indicariam a “morte” das grandes narrações do Iluminismo, do marxismo, da verdade científica, entre outros. Nesse sentido, naquela década mesmo começaram a surgir críticas à simplificação da Modernidade nessa proposta de pensamento. Ou mesmo que “a Pós-Modernidade já é a própria origem do mundo moderno, ao passo que a Modernidade sempre foi a sua Pós-Modernidade” (BECK e WILLMS, 2003). Além disso, na medida em que a ideia de Pós-Modernidade coloca essa ruptura científica, Beck, de forma crítica, atenta para o surgimento de um desamparo e de uma espécie de solidão quando se busca analisar a sociedade pós-moderna, pois perderíamos o chão das referências, das instituições e dos critérios. Há uma predisposição, portanto, do autor para o estudo do “pós”, não necessariamente da Pós-Modernidade, mas do que se tornou nebuloso depois que os franceses a propuseram.

Quando o autor propõe a ideia de *Modernização Reflexiva*, evidencia a possibilidade de uma “(auto)destruição criativa” da sociedade industrial, motivada pela vitória da modernização ocidental (BECK e WILLMS, 2003). Dito de outra forma, o progresso passa a ter a possibilidade de se transformar em autodestruição, principalmente pelo fato de uma falta de planejamento quando a modernização foi iniciada. Assim, o adjetivo “reflexiva” não é necessariamente empregado como “reflexão”, mas antes como “autoconfrontação” com os efeitos da sociedade risco.

Assim como Ulrich Beck, muitos autores trataram da reflexividade da Modernidade, a exemplo de Anthony Giddens e Scott Lash. Para Giddens (1991), a Modernidade seria constituída através de um conhecimento reflexivamente aplicado e, pelo fato de a relação entre conhecimento e certeza não ter sido interpretada de maneira correta, a qualquer momento o que é considerado como certeza pode ser revisado. Nesse contexto, o autor cria um quadro opositivo entre segurança *versus* perigo e confiança *versus* risco que definiria parte da sua definição de modernidade. Lash (1997) baseia sua teoria de Modernização Reflexiva menos nas instituições e mais nas comunidades reflexivas, que mostra que as instituições da modernidade estão se tornando mais culturais, na medida em que a educação, a mídia e a ciência passam a ser cada vez mais fundamentais nesse processo, criando novas interações que acontecem cada vez mais externas às instituições.

O debate sobre natureza e sociedade, central nas ciências sociais, foi analisado por Beck sob a consideração de que na *Primeira Modernidade*, essa distinção acontecia de forma muito mais clara. Desde o século XIX, a relação da sociedade com a natureza teve um duplo propósito: controlar e ignorá-la. No século XX, a natureza foi explorada e subjugada, se tornando um fenômeno fabricado, sugada pelo sistema industrial, ao mesmo tempo em que se tornou condição necessária para o modo de vida nesse sistema acontecer (BECK, 1992). Ou ainda, pode-se acrescentar que a natureza, por conseguinte, teria sido suprimida e internalizada à sociedade, mas não perderia sua importância na manutenção desta. Posteriormente, a oposição natureza/sociedade tornou-se questionável por conta da intensificação da tecnologia e da crise ecológica (BECK e WILLMS, 2003).

A definição do que Beck chamou de *Sociedade de Risco* considera, portanto, a incorporação daquilo que comumente foi chamado de natureza no processo de industrialização e a transformação dela reinaugurada como riscos e perigos negociados no processo de socialização e recolocados numa dinâmica política autônoma. A teoria e a sociologia da *Segunda Modernidade* consideram que desde o fim do século XIX a condição humana se abriu para novos problemas, complexidades, incertezas, riscos que, conceitualmente ou empiricamente, ainda tem de ser descobertos e entendidos (BECK, 1992). Assim, uma das questões centrais seria: já que a sociedade industrial não tem autocontrole – apenas certezas como consenso para o progresso e abstração dos riscos ecológicos –, como teria, portanto, controle sobre esses riscos? Pois bem, sabe-se que eles são causados pelos seres humanos e exigem decisões (BECK, 2008a), mesmo que ainda não se saiba de maneira clara como responder a esses riscos.

Apesar de Beck tratar de diferentes tipos de riscos em suas obras, tais como os riscos terrorista, econômicos, etc., particularmente nos interessam aqui os riscos ambientais e associados às mudanças climáticas. Os riscos ambientais da contemporaneidade podem ser definidos como consequências do próprio processo de desenvolvimento da sociedade industrial e que agora têm cada vez mais influência do processo de globalização (BECK, 1992; BECK, 1997). Eles possuem certa casualidade, observados como consequências indiretas das decisões tomadas no processo de modernização e são caracterizados por fugirem à racionalidade, surgindo como incertezas (BOSCO, 2011). Pode-se dizer que o desastre de Chernobyl realocou as fronteiras do perigo da sociedade industrial e, nessa mudança, a questão ambiental ganhou força e argumentação. Mais do que isso, a questão ambiental e a ecologia se globalizaram (BECK, 1992).

Alguns exemplos de riscos ambientais seriam: a radioatividade (imperceptível pelos humanos nas situações imediatas), o desmatamento, as toxinas ou poluentes presentes no ar, na água e nos alimentos que, posteriormente, acabam atingindo as plantas, os animais e os seres humanos (BECK, 1992). Este raciocínio proposto pelo autor pode ser aplicado no cenário das mudanças climáticas, cujas causas se associam às sociedades industriais: gases aparentemente invisíveis, como o metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), são liberados na atmosfera, alterando a sua composição e nos impossibilitando ter certeza das consequências (BULKELEY, 2001).

Estes exemplos estão justamente entre as principais fontes de emissão de GEE e facilmente nos remetem aos problemas enfrentados pelos centros urbanos atualmente. As consequências dessas emissões em grande escala pelas zonas urbanas do planeta ainda trazem incertezas em longo prazo, na medida em que os cenários mudam rapidamente a cada ano, mas evidenciam certezas de que o tratamento dos riscos ambientais é de extrema urgência para que as populações vivam com uma margem de segurança. Não obstante, as catástrofes que acontecem com cada vez mais frequência têm mobilizado os governos a agirem.

Segundo Barbi (2014), os riscos climáticos – num sentido beckiano – por vezes são diferentes dos riscos naturais (como inundações, deslizamentos de terra, ciclones, entre outros), por estarem relacionados com as incertezas e imprevisibilidades do futuro, aqueles que são invisíveis aos sentidos humanos e ameaçam todo o planeta. Contudo, parte desses riscos climáticos pode se materializar como riscos naturais, exigindo respostas políticas diversas aos riscos.

O conceito de risco envolve uma percepção deste por diversos atores diferentes, tais como, governos, cidadãos, mídias, entre muitos outros. Giddens (2009), mostra que existe uma dificuldade em se manter o aquecimento global na consciência do público, na medida em que outros perigos e riscos surgem e desaparecem periodicamente, e o papel dos governos é conseguir se equilibrar entre o alarmismo e a tranquilização. Ulrich Beck (2006) avalia essa questão através de uma ótica econômica e geopolítica, mostrando que o risco não pode ser reduzido à probabilidade de ocorrência ou alcance do dano potencial; pelo contrário, ele é um fenômeno socialmente construído, a partir do qual alguns indivíduos definem quais são esses riscos e se beneficiam de sua reflexividade. Mais especificamente, o autor quis mostrar que o risco é um jogo de poder cujas regras são muitas vezes definidas pelos atores políticos e econômicos do Ocidente e acatadas pelos outros.

Beck, em *The cosmopolitan perspective*, publicado em 2000, mostra que na transição da *Primeira Modernidade* para a *Segunda Modernidade*, por um lado, novas estratégias de poder têm surgido entre os países vencedores da “nova ordem democrática”, isto é, os países do Ocidente, contudo, por outro lado, a reivindicação ocidental por um monopólio está superada, colocando a vista diferentes modernidades de várias partes do planeta (BECK, 2000).

Com esse pressuposto, Beck questiona o porquê das ciências sociais ainda terem definições de sociedade marcadas pelos limites do Estado-nação ou ainda de um pedaço definido de terra. O autor definirá que essas perspectivas estariam ligadas à *Primeira Modernidade*, numa espécie de “nacionalismo metodológico”. No entanto, na *Segunda Modernidade*, a perspectiva das ciências sociais passaria a ser cosmopolita, inclusive a sua metodologia. Enquanto na Primeira costumávamos usar o termo sociedade global, na Segunda o termo a ser usado seria sociedade cosmopolitizada. A diferença entre eles está no discurso: na sociedade cosmopolitizada a própria globalidade se torna reflexiva e política, na medida em que governa os pensamentos e as ações políticas (BECK, 2000). Beck, em suma, mostra que sua interpretação da *Segunda Modernidade* – ou mesmo da *Modernização Reflexiva* – tem como objetivo dar conta desta nova sociedade cosmopolitizada, pós-nacional, já que tem como indicador fundamental a pluralização das fronteiras (BECK, 2002).

Nos escritos posteriores, Beck identifica que a *Sociologia cosmopolitizada* tem como desafio trabalhar com dois processos: globalização e individualização. Nesse sentido, surgiria o questionamento “como pesquisar o global?” e a resposta partiria do conceito de globalização. O primeiro argumento é o de que a globalização não trata somente do que é global, mas também das localidades. O segundo argumento mostrado identifica que o que é considerado “nacional” deveria ser observado pela ótica do “global internalizado”<sup>2</sup>. Nesse sentido, não haveria necessidade de pesquisar o global “totalmente globalmente”<sup>3</sup>, mas sim de organizar uma nova proposição de empirismo historicamente sensível sobre as consequências da globalização ambivalentes em redes transnacionais de investigação e multi-locais (BECK, 2002). Se a intenção é a de se valer do cosmopolitismo metodológico a fim de pesquisa empírica é importante considerar a diferença entre *cosmopolitanismo* e *cosmopolitização*<sup>4</sup>. O primeiro diz respeito a um conjunto de ideias políticas, filosofias e ideologias, enquanto o

<sup>2</sup> Tradução livre do autor da expressão *internalised global* (BECK, 2002).

<sup>3</sup> Tradução livre do autor da expressão utilizada por Beck *totally globally* (BECK, 2002).

<sup>4</sup> Tradução livre do autor dos conceitos *cosmopolitanism* e *cosmopolitisation* (BECK, 2002).

segundo, que é utilizado pelo autor, diz respeito a um quadro de referência para a investigação empírica da globalização “de dentro” ou internalizada (BECK, 2002).

Finalmente, este estudo que aqui será apresentado não se baseou estritamente nas proposições de Ulrich Beck para uma *Sociologia cosmopolitizada*, mas incorporou elementos importantes de seus escritos, com a intenção de observar o multi-local. Isto é, serão consideradas duas megacidades distantes e diferentes, com riscos e vulnerabilidades particulares, que se inserem em um cenário global de respostas às mudanças climáticas e possibilitam a criação de um quadro de referência transnacional.

## **1.2. As megacidades e suas vulnerabilidades em relação à mudança do clima**

O futuro do planeta é urbano. Por conta da rápida modernização de países como o Brasil, a China, a Índia e a Turquia, nós estamos vendo a maior migração do rural para o urbano da história. A maneira como acontece o desenvolvimento urbano irá definir o comportamento nas décadas que estão por vir. Não seria exagero dizer que a corrida global pela sustentabilidade será ganha ou perdida nas nossas cidades. (GAZIBARA et al., 2010, p. 06 – tradução livre do autor).

As cidades cresceram, juntamente com as populações urbanas, em números alarmantes no século passado. As transformações na forma, na estrutura e na organização das cidades indicam tendências globais cada vez mais presentes que têm definido os espaços urbanos/metropolitanos e a expansão espacial e descentralização (LEICHENKO e SOLECKI, 2006). Especificamente nos últimos cinquenta anos ocorreu um rápido e importante crescimento populacional em grande parte da América Latina, África e Ásia e as projeções têm indicado que as áreas urbanas desses países menos industrializados vão absorver quase todo o crescimento da população total do mundo até 2030 (FRAGKIAS, 2006; SATTERTHWAITTE et al., 2007a). Eles concentrarão não apenas população, como também miséria e dificilmente conseguirão dar a tantas pessoas habitação, transportes e saneamento básico adequado (FERREIRA, 2004; OJIMA, 2009).

Tabela 2 - A distribuição das maiores cidades do mundo por região ao longo do tempo

Número de cidades com mais de um milhão de habitantes	1800	1900	1950	2000
<b>Mundo</b>	2	17	75	350
<b>África</b>	0	0	2	37
<b>Ásia</b>	1	4	28	192
<b>China</b>	1	2	12	86
<b>Índia</b>	0	1	5	32
<b>Europa</b>	1	9	22	53
<b>América Latina e Caribe</b>	0	0*	7	51
<b>América do Norte</b>	0	4	14	41
<b>Estados Unidos da América</b>	0	4	12	37
<b>Oceania</b>	0	0	2	6

\*Algumas estimativas sugerem que o Rio de Janeiro alcançou um milhão de habitantes em 1900.

Fonte: adaptado pelo autor a partir de SATTERTHWAITE et al., 2007a. *apud* CHANDLER e FOX, 1974; SHOWERS, 1979; CHANDLER, 1987; UNITED NATIONS, 2006; SATTERTHWAITE, 2007b.

Atualmente, existem mais de vinte *megacidades* no planeta que, segundo a ONU, são centros urbanos com população acima de 10 milhões de habitantes, sendo Pequim e São Paulo exemplos delas. Independentemente do tamanho ou localização destas cidades, elas deverão enfrentar pelo menos dois desafios comuns: o primeiro será o da degradação ambiental, o segundo será o do aumento da tensão urbana provocada pela crescente desigualdade entre seus moradores (FERREIRA, 2004). De forma evidente, o estilo de vida concretizado nas megacidades é um fator alarmante que pode explicar em grande medida a aceleração das mudanças climáticas em nosso planeta. As megacidades estão em posição de destaque pelo fato de elas abrigarem uma intensa concentração de pessoas e, conseqüentemente, contribuírem fortemente para a geração de GEE.

Se tomarmos como exemplo a China, notaremos que as mudanças na estrutura social não encontram paralelos no mundo todo, pois ocorreu uma das maiores transições de uma sociedade dual urbana e rural para sua estrutura social moderna, mais urbana do que rural, a partir de uma veloz progressão da industrialização e da urbanização (PEILIN, 2013). Dados mostram que das dez cidades que mais cresceram nos últimos anos, cinco são chinesas, sendo elas Shenzhen, Pequim, Guangzhou, Foshan e Xangai (DEMOGRAPHIA WORLD URBAN

AREAS, 2015). Em trinta anos (1978-2008), o nível de urbanização na China subiu de 19,7% para 45,7 %. Atualmente, existem 655 cidades no país, um aumento de 462 em comparação com 1978, entre os quais há 118 cidades com uma população de mais de um milhão (PEILIN, 2013).



Fonte: Reproduzido de KÖTTER e FRIESECKE, 2008, p. 04.

**Figura 1.** Distribuição das megacidades ao redor do mundo em 2015

Como nos mostra o relatório do *Forum For The Future* (GAZIBARA et al., 2010), as mudanças climáticas poderão afetar decisivamente os ambientes urbanos e causar impactos na vida das pessoas. Nesse contexto, Nobre (et al, 2010) expõe que o processo de urbanização e as mudanças no clima interagem gerando impactos que podemos dividir em duas categorias: aqueles que se originam em áreas urbanas e causam efeitos negativos para as mudanças climáticas; e as mudanças no clima que trazem efeitos negativos para as áreas urbanas.

Historicamente as cidades enfrentaram diversos problemas com seus serviços sanitários provocadores de altas taxas de mortalidade associadas aos ambientes urbanos, que demoraram algum tempo para absorver a intensa migração da população do meio rural para o urbano. Somente no século XX as cidades de países desenvolvidos e, em menor escala, as dos países em desenvolvimento melhoraram qualitativamente seus serviços e facilidades oferecidas aos habitantes (CALDWELL e MCMICHAEL, 2002). No entanto, com a

intensificação da urbanização e com o processo de globalização, a partir da metade do século passado, que fizeram surgir muitas megacidades, novos paradigmas surgiram e os desafios foram aumentados.

Nas megacidades os riscos associados com qualquer centro urbano são ampliados e se tornam ainda mais preocupantes. Por exemplo: os desastres naturais, as falhas de infraestrutura, a poluição, a pobreza, a escassez de alimentos, água ou combustível, entre muitos outros (INTERNATIONAL RISK GOVERNANCE COUNCIL, 2010). Evidentemente, nas megacidades existem especificidades que devem ser levadas em conta. Elas possuem enorme responsabilidade para as causas do aquecimento global, visto que consomem boa parte de toda a energia produzida no mundo e emitem grandes quantidades de CO<sub>2</sub> (SALDIVA e COELHO, 2014). Segundo a UN-HABITAT (2011), não se sabe com muita certeza qual a contribuição das cidades na emissão de GEE, mas tem-se a estimativa de que elas emitem entre 30% e 40% da porcentagem global.

Marandola Jr. (2009), ao citar Hunter (2000), mostra que os aspectos demográficos podem interagir com as mudanças climáticas a partir de três fatores diferentes: (1) contribuindo a partir das emissões de GEE; (2) mudanças no uso da terra; e (3) a partir do consumo. Evidentemente, os aspectos demográficos nas megacidades são indicadores importantes dos desafios que elas terão pela frente.

Assim, as megacidades apresentarão vulnerabilidades intensas em relação à mudança do clima num futuro próximo, enfrentando problemas ambientais como escassez de energia, de água e de alimentos. Além disso, a vulnerabilidade ambiental seria mais acentuada nas megacidades dos países considerados em desenvolvimento, visto que experimentaram um crescimento desordenado, que criou cinturões de pobreza com qualidade precária em serviços ambientais (SALDIVA e COELHO, 2014). Dito de outro modo, é preciso considerar que essas populações urbanas dos países em desenvolvimento estão cada vez mais vulneráveis e contribuem crescentemente para as alterações climáticas e seus impactos para a saúde (CAMPBELL-LENDRUM e CORVALÁN, 2007). Alguns exemplos dessas vulnerabilidades seriam: ondas de calor; alteração nos regimes de ventos, que exercem uma modificação nos volumes e distribuição das chuvas, concentrando-as em algumas regiões e tornando-as escassas em outras (ALVES e OJIMA, 2008); impactos da poluição do ar; tempestades em cidades costeiras, entre outras.

Tabela 3 - Exemplos de impactos das mudanças climáticas em setores específicos

Fenômenos causados pelo clima	Agricultura, florestas e ecossistemas	Recursos Hídricos	Saúde Humana	Indústria, assentamentos e sociedade
<p><b>MUDANÇA DE TEMPERATURA</b></p> <p>Na maior parte das áreas terrestres, mais quente e menos noites e dias frios, mais quente e maior frequência de dias e noites quentes</p>	<p>Maiores rendimentos em ambientes mais frios</p> <p>Menores rendimentos em ambientes mais quentes</p> <p>Maiores surtos de insetos</p>	<p>Efeitos sobre os recursos hídricos que dependem do derretimento de neve</p> <p>Efeitos sobre algumas fontes de abastecimento de água</p>	<p>Reduzida mortalidade humana devido à menor exposição ao frio</p>	<p>Redução na demanda por energia para calefação, e aumento na demanda para refrigeração</p> <p>Piora na qualidade do ar nas cidades</p> <p>Menos perturbações no sistema de transporte devido a neve, gelo</p> <p>Efeitos sobre o turismo de inverno</p>
<p><b>ONDAS DE CALOR / TEMPORADAS QUENTES</b></p> <p>Maior frequência na maior parte das áreas terrestres</p>	<p>Menores rendimentos em regiões mais quentes devido ao estresse por calor</p> <p>Aumenta o perigo de incêndios florestais acidentais</p>	<p>Aumento na demanda por água</p> <p>Problemas de qualidade da água, Ex.: proliferações de algas</p>	<p>Maior risco de mortalidade relacionada ao calor, especialmente entre idosos, portadores de doenças crônicas, crianças muito pequenas, e pessoas socialmente isoladas</p>	<p>Prejuízo à qualidade de vida das pessoas que vivem em áreas quentes, sem moradia adequada</p> <p>Impactos sobre os idosos, as crianças pequenas e os pobres</p>
<p><b>GRANDE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA</b></p> <p>A frequência aumenta na maioria das áreas terrestres</p>	<p>Dano às lavouras</p> <p>Erosão do solo</p> <p>Incapacidade de cultivar a terra devido ao encharcamento dos solos</p>	<p>Efeitos adversos sobre a qualidade da água de superfície e subterrânea</p> <p>Contaminação no abastecimento de água</p> <p>O estresse por água pode ser aliviado</p>	<p>Maior risco de mortes, ferimentos e doenças respiratórias infecciosas e doenças de pele</p>	<p>Perturbação nos assentamentos, comércio, transporte e sociedades devido às enchentes</p> <p>Pressão sobre as infraestruturas urbana e rural</p> <p>Perda de patrimônio</p>
<p><b>SECAS</b></p> <p>Aumento das áreas afetadas</p>	<p>Degradação do solo</p> <p>Dano e fracasso das lavouras</p> <p>Mais mortes na criação de animais</p> <p>Maior risco de incêndios florestais acidentais</p>	<p>Estresse por água mais disseminado</p>	<p>Maior risco de desnutrição</p> <p>Maior risco de doenças transmitidas por alimentos e água</p>	<p>Escassez de água para assentamentos, indústria e sociedades</p> <p>Reduzido potencial de geração de energia hidrelétrica</p>
<p><b>CICLONES E ONDAS DE TEMPESTADES</b></p> <p>Aumento na frequência</p>	<p>Dano às lavouras</p> <p>Arrancamento de árvores pelo vento</p> <p>Danos aos recifes de coral</p>	<p>Faltas de energia causando perturbação no sistema público de suprimento de água</p>	<p>Maior risco de mortes, ferimentos, e doenças transmitidas por alimentos e água</p> <p>Distúrbios de estresse pós-traumático</p>	<p>Seguradoras privadas retirando a cobertura de riscos em áreas vulneráveis</p> <p>Potencial de migrações populacionais</p> <p>Perda de patrimônio</p>
<p><b>AUMENTO NO NÍVEL DO MAR</b></p> <p>Aumento na incidência de elevações extremas no nível do mar (excluindo tsunamis)</p>	<p>Salinização da água de irrigação, estuários e sistemas de água doce</p>	<p>Menor disponibilidade de água doce devido à invasão de água salgada</p>	<p>Maior risco de ferimentos e mortes por afogamento em inundações</p> <p>Efeitos sobre a saúde relacionados à migração</p>	<p>Custos da proteção litorânea vs custos do remanejamento do uso da terra</p> <p>Potencial de movimentação de populações e infraestrutura</p>

Fonte: Reproduzido de CITIES ALLIANCE, 2009, p. 02 *apud* PNUMA, 2009.

Com o enfoque voltado para a Ásia e América Latina, macro regiões em que estão inseridas as megacidades de Pequim e São Paulo, observam-se alguns impactos que apresentam semelhanças e diferenças interessantes de serem notadas:

**Tabela 4 - Possíveis impactos das mudanças climáticas na Ásia e América Latina**

Ásia	América Latina
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentos das inundações, avalanches de pedra e interrupção dos recursos hídricos devido ao derretimento das geleiras do Himalaia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição gradual da floresta tropical por savana na Amazônia oriental por conta das temperaturas mais elevadas e redução da umidade do solo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição da disponibilidade de água doce em grandes bacias hidrográficas do Centro, Sul, Leste e Sudeste da Ásia que, em conjunto com o crescimento da população e o aumento da demanda, poderá afetar negativamente mais de um bilhão de pessoas até 2050.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco significativo de perda de biodiversidade.</li> <li>• Efeitos adversos sobre os recifes de coral.</li> <li>• Extinção de espécies em muitas áreas tropicais.</li> <li>• Mudanças na localização das unidades populacionais de peixes do Pacífico Sudeste.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento das inundações das zonas costeiras no Sul, Leste e Sudeste da Ásia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perda de terras aráveis em áreas mais secas por causa do aumento da salinidade e da desertificação.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco permanente de fome resultante de variações regionais, combinado com o rápido crescimento populacional e urbanização em vários países em desenvolvimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição dos rendimentos de algumas culturas importantes e redução da produtividade pecuarista.</li> <li>• Aumento de produtividade da soja em zonas temperadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morbidade e mortalidade por causa de diarreia associada com inundações e secas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do risco de inundações em áreas baixas por causa do aumento do nível do mar.</li> <li>• Estresse na disponibilidade de água devido às alterações de precipitação e geleiras que desaparecerão.</li> </ul>

Fonte: adaptado de IPCC, 2007 e BANCO MUNDIAL, 2011.

O conceito de vulnerabilidade deve ser entendido aqui como susceptibilidade de lugares, pessoas, ecossistemas, dentre outros, em relação a algum tipo de agravo, colocando em questão a capacidade dos sistemas humanos e naturais para responder aos riscos, como por exemplo, os eventos extremos ocasionados pelas mudanças climáticas (ACSELRAD, 2006; MARANDOLA JR. e HOGAN, 2006). Barbi (2014), em sua revisão deste conceito, destaca três pontos importantes: grau de exposição ao perigo, susceptibilidade ao risco e (in)capacidade de adaptação frente à materialização do risco (MOSER, 1998; ACSELRAD, 2006; DE SHERBININ et al., 2007; VALENCIO et al., 2009; OJIMA, 2009).

[...] podemos pensar o evento, tendo se realizado ou não, do ponto de vista de como grupos populacionais, lugares ou instituições poderão suportar os impactos do perigo, absorvendo os impactos (vulnerabilidade), recuperando-se ao estado pré-evento (resiliência) ou alterando comportamentos, normas ou o próprio ordenamento territorial (adaptação). (MARANDOLA JR., 2009, p. 37).

Assim, tendo em vista a vulnerabilidade que pode ser intensificada nas megacidades, a capacidade de resposta delas está associada a um fator singular: elas se situam entre os níveis local e global. Ou seja, ao mesmo tempo em que precisam de uma governança próxima dos problemas e dos cidadãos, precisam também estar no jogo das decisões globais, como os mercados financeiros, os acordos internacionais, entre outros. Desse modo, esta pesquisa considera que as megacidades estão englobadas no processo de *cosmopolitização* apontado por Beck, na medida em que internalizam o que é global. Assim, pode-se dizer que estas cidades são globais, mas têm vulnerabilidades locais (LEICHENKO e SOLECKI, 2006). Ou ainda, pode-se ir mais adiante e afirmar que estão numa zona de fronteira, utilizando os termos de Saskia Sassen, aonde as velhas especialidades e temporalidades do nacional se misturam com as novas da era global digital (SASSEN, 2001).

O debate sobre o clima tem motivado o esforço de níveis globais, nacionais e locais na busca por alternativas com o intuito de reduzir os possíveis efeitos e problemas causados por essas modificações no planeta, além dos riscos que se tornam cada vez mais presentes tanto no cotidiano das pessoas como na agenda política. As respostas que vêm sendo estudadas assumem perspectivas que envolvem redução, mitigação e adaptação ao problema (WILBANKS e KATES, 1999). Além das iniciativas globais em acordos sobre o clima e das governamentais em níveis nacionais, os governos locais (como, por exemplo, os municípios) têm se mostrado cada vez mais capazes de desenvolver políticas de controle de emissão dos GEE. Uma vez que um grande número de pessoas exige grandes quantidades elevadas de energia para viver e trabalhar dentro das áreas urbanas, e estão sob a jurisdição dos governos locais, estes estão em uma posição privilegiada (YIENGER et al. 2002).

Assim, a constante urbanização da população mundial, especialmente no Sul do planeta, e o aumento da vulnerabilidade dos centros urbanos aos efeitos das mudanças do clima, estão abrindo novos campos de inquérito (PARNELL et al., 2007). É possível afirmar que os problemas associados às mudanças climáticas rompem as fronteiras do nosso planeta, evidenciando que, para além das diversidades culturais entre as diferentes regiões, são necessárias respostas em níveis globais, nacionais e locais, permitindo uma compreensão

potencialmente mais profunda das mudanças ambientais globais, incluindo a mudança climática em toda a sua complexidade (WILBANKS e KATES, 1999; OKEREKE et al. 2009).

O capítulo que segue abordará as políticas que vêm sendo estudadas e estruturadas em diferentes níveis ao redor do mundo. De forma breve, serão revisadas as principais iniciativas ambientais e climáticas na China e no Brasil para, posteriormente, identificar o papel de Pequim e São Paulo em relação às respostas de megacidades para as mudanças climáticas em países considerados emergentes.

## **Capítulo 2**

### **A urgência das políticas para o clima**

A urgência das políticas para o clima não é um desafio tão recente para o planeta. O tema já tem certa força nas agendas políticas nacionais, regionais e locais há pelo menos quinze anos. Contudo, na medida em que passa o tempo, novas complexidades surgem no processo e o caráter de urgência ganha cada vez mais importância.

Apesar de muitas iniciativas existirem atualmente para dar conta do problema, ainda existem insuficiências que são barreiras a serem enfrentadas. No que diz respeito à ciência, pode-se afirmar que ainda são escassos os estudos que referenciam e comparam realidades diversas de cidades simultaneamente, principalmente em nível internacional, incluindo o contexto e os desafios de países em desenvolvimento (MARTINS e FERREIRA, 2010). É nesse sentido que esta pesquisa visou contribuir: na criação de novas abordagens que ultrapassem fronteiras e referencie casos diferentes de atuação de cidades frente aos desafios climáticos.

Em uma visão generalizada, muitas das noções tradicionais de políticas ambientais, controle da poluição, dentre outras, podem não ser suficientes para tratar dos atuais problemas do planeta; são necessárias novas perspectivas para dar conta da complexidade das transformações de sistemas naturais e sociais (BIERMANN et al., 2010). Um exemplo dessas novas perspectivas propostas é o *Earth System Governance*, um sistema integrado de regras formais e informais, que criou uma rede atores em todos os níveis (do local ao global), configurados para orientar a sociedade sobre o processo de mitigação e adaptação às mudanças no clima e para a busca do desenvolvimento sustentável (BIERMANN et al., 2010).

As categorias de mitigação e adaptação, de acordo com a revisão feita por Barbi, são pensadas de forma dicotômica principalmente na cabeça dos políticos e cientistas e reforçadas pela dificuldade de integração das duas no nível institucional (FERREIRA, 2001; TOMPKINS e ADGER, 2005; BIESBROEK et al., 2009; MARTINS e FERREIRA, 2011a; BARBI, 2014). Uma das diferenças entre as duas categorias pode estar no seguinte fato: os resultados das ações de mitigação iniciadas no presente somente serão percebidos no futuro por conta do tempo de permanência dos GEE na atmosfera, já as iniciativas adaptativas têm resultados imediatos, ao reduzirem a vulnerabilidade à variabilidade climática (KLEIN et al., 2005; BARBI, 2014). Outra diferença é em relação ao envolvimento de setores nessas ações. Pode-se afirmar que existem menos setores envolvidos nas ações de mitigação do que nas de adaptação. Por exemplo, enquanto nas ações de mitigação vê-se o envolvimento dos setores de energia e transporte nos países desenvolvidos e de energia e florestas nos países em

desenvolvimento, nas ações de adaptação podem ser citados os setores de agricultura, turismo e lazer, saúde, abastecimento de água, planejamento urbano, entre outros (KLEIN et al., 2005).

Considerando que as emissões de GEE atingissem metas ambiciosas nos próximos anos, nem mesmo as ações de mitigação teriam influência no aquecimento terrestre, pois levando em conta o período de 1980 a 1999, um aumento de 0,6° C já está previsto para este século (IPCC, 2007; OJIMA, 2009). É por isso que se faz tão necessária a consideração das medidas de adaptação principalmente nos grandes centros, pelo fato de possuírem capacidade de investimento em longo prazo (OJIMA, 2009).

Mesmo se as ações de mitigação forem implementadas em escala local, os benefícios serão globais, enquanto que a adaptação normalmente opera na escala do sistema impactado, que é local (BARBI, 2014). Nesse contexto, independentemente das representações dessas categorias, é fato que elas precisam ser pensadas de forma articulada, assim garantiremos que todos os níveis de decisão irão se beneficiar e os desafios serão minimizados.

**Tabela 5 - Desafios para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas**

<b>Mitigação</b>	<b>Adaptação</b>
Falta de dados sobre o perfil e a trajetória das emissões de GEE locais	Falta de dados (locais e regionais) e falta de acesso às informações
Conflito das agendas políticas nacionais com as agendas locais	Déficit de implementação de políticas
Institucionalização das mudanças climáticas para além dos empresários	Restrição de capacidade local
Engajamento civil limitado	Falta de recursos
Tradução de campanhas públicas informativas em mudanças de comportamento	Ausência de redes e parcerias em matéria de adaptação
Expansão urbana	Ausência de educação e engajamento da comunidade
	Falta de senso de emergência de desastres

Fonte: adaptado de BULKELEY et al., 2009.

Há enormes questões a serem resolvidas pelas cidades em todo o mundo. A capacidade de resiliência urbana ainda está em déficit. Na definição utilizada pelo IPCC (2007), resiliência urbana é definida como a capacidade de um sistema social ou ecológico para absorver perturbações, mantendo a mesma estrutura de base em funcionamento, incluindo a capacidade de auto-organização e a capacidade de se adaptar naturalmente ao estresse e às mudanças. A resiliência é diferente da vulnerabilidade pela sua tangencialidade: isto é, ela pode ser desenvolvida a partir do conhecimento dos problemas, perigos, riscos e da própria vulnerabilidade (MARANDOLA JR., 2009).

A definição do Banco Mundial (2011) considera que uma cidade resiliente é aquela que se mostra preparada para os impactos atuais e futuros das alterações no clima, limitando a gravidade destes. Além disso, considera que nas grandes cidades existem grupos mais vulneráveis do que outros e deveriam receber mais atenção no processo de gestão, como por exemplo, crianças, idosos, portadores de deficiência e minorias populacionais. Algumas medidas deveriam ser tomadas para aumentar a resiliência desses grupos vulneráveis nas cidades: aumentar a consciência sobre os impactos específicos da mudança climática; incluir esses grupos vulneráveis no processo planejamento e formulação de políticas de adaptação; entre outros.

A forma das cidades, sua infraestrutura, serviços e instituições, e as interações socioeconômicas envolvendo a sociedade, as empresas e os diversos níveis de governo, devem ser planejados e geridos visando o melhor desempenho possível antes, durante e depois da ocorrência de eventos climáticos extremos (SIEBERT, 2013, p. 16).

Ojima (2009) coloca em questão o porquê da dificuldade de incorporação de cenários de mudanças climáticas nas agendas políticas urbanas, considerando as medidas de mitigação e adaptação, e conclui que as cidades são os principais pontos de tensão dessa equação. De forma ainda mais intensa, quando se trata da governança nas megacidades, é preciso ter em vista que as estruturas do governo necessitam ser qualitativamente diferente, principalmente pela escala desses ambientes urbanos. Nesse mesmo sentido, a governança do risco deve compreender os desafios únicos colocados pelas megacidades e suas vulnerabilidades para ter sucesso em atenuar riscos e para entender o potencial de adaptação delas (ALVES e OJIMA, 2008; INTERNATIONAL RISK GOVERNANCE COUNCIL, 2010).

Muitos avanços na direção da adaptação têm ocorrido, bem como um enfoque maior em atividades voltadas para a pesquisa a fim de melhorar a tomada de decisões. O avanço mais importante é a incorporação da adaptação ao passado e ao presente climático, com a vantagem de ter como suporte a avaliação do que já é conhecido para poder explorar a adaptação aos extremos da variabilidade climática, especialmente em cenários incertos de variabilidade no futuro. (MIRZA, 2003; PNUD, 2005; IPCC, 2007).

Questões ambientais globais, como as alterações climáticas, constituem um desafio significativo para análises convencionais das relações internacionais, da política e do poder. O Estado-nação tem um papel central na governança do ambiente global, através da formação de acordos internacionais e suas aplicações domésticas. No entanto, o Estado-nação não é o único ator no palco global e a separação política tradicional entre nacional e internacional é cada vez mais problemática. (BULKELEY e BETSILL, 2003, p. 09 – tradução livre do autor).

O fato de muitos governos nacionais demonstrarem lentidão nas negociações e ações efetivas para o combate às mudanças no clima e as próprias dificuldades que o debate envolve, pode ter contribuído para que as cidades tomassem, em muitos casos, as frentes desse processo (MARTINS e FERREIRA, 2010). Nesse sentido, os níveis locais e os centros urbanos têm ganhado cada vez mais o status de arenas importantes para a governança do clima (LANKAO, 2007; SATTERTHWAITE, 2008; BULKELEY et al., 2009; DODMAN, 2009; PRASAD et al., 2009). É interessante notar que apesar de tratarmos de níveis locais, o desenvolvimento dessa governança do clima está relacionado também ao aumento das redes transnacionais de autoridades locais (BULKELEY e BETSILL, 2003, 2005; BULKELEY et al., 2009). A rede de cooperação Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI) foi uma das pioneiras em torno das questões ambientais em âmbito global (VARGAS e FREITAS, 2009).

As sugestões dadas pelo relatório da UN-HABITAT (2011) podem ser diretrizes importantes para orientar os governos locais. Dentre elas temos: desenvolver uma visão de desenvolvimento futuro para encontrar formas de relacionar as respostas às mudanças climáticas com as aspirações de desenvolvimento urbano; expandir o âmbito da participação da comunidade e representantes do setor privado, entre outros setores, a fim de assegurar uma recolha maior de perspectivas; ao usar um processo participativo mais inclusivo, as cidades devem realizar avaliações de suas vulnerabilidades com o objetivo de entender quais os riscos que podem afetar seus planos de desenvolvimento urbano e seus diferentes setores demográficos.

Uma governança urbana competente dos riscos climáticos pode reduzir emissões de GEE e reduzir vulnerabilidades de sistemas sociais e ecológicos nesses centros (MARTINS e FERREIRA, 2010). A **Tabela 6** identifica alguns exemplos:

**Tabela 6 - Responsabilidades de governos locais para lidar com as mudanças climáticas**

<b>Responsabilidades</b>	<b>Atividades com maior impacto sobre políticas e ações em relação às mudanças climáticas</b>
Ambiente construído	Códigos de obras Planejamento urbano Ordenamento do solo e zoneamento urbano Preservação do espaço público
Infraestrutura	Gestão de recursos hídricos Saneamento básico Drenagem urbana Ruas, avenidas e pontes Energia (distribuição) Aterros sanitários
Serviços públicos	Gestão de resíduos sólidos Educação Saúde pública Transporte público Bem-estar social Defesa civil e resposta a desastres Bombeiros Polícia e segurança pública

Fonte: adaptado de SATTERTHWAITTE, 2008 e MARTINS e FERREIRA, 2010.

Anthony Giddens (2009) emprega uma lista de conceitos que podem ser utilizados para a avaliação de política para as mudanças climáticas. São eles: (1) Estado assegurador: nosso Estado atual precisa agir como um facilitador, monitorando os objetivos públicos e garantir a concretização deles; (2) Convergência política: as políticas de mitigação das mudanças climáticas precisam se sobrepor de forma positiva em outras áreas das políticas públicas, como por exemplo, nas áreas de planejamento energético e inovações tecnológicas; (3) Convergência econômica: as tecnologias de baixo carbono devem agir em conjunto com as práticas comerciais e com a competitividade econômica; (4) Evidenciação: o aquecimento global deve ser colocado em primeiro plano de discussão pelo Estado; (5) Positividades das

mudanças climáticas: precisam ser pensadas políticas de longo prazo que se relacionam com o bem-estar das populações; (6) Transcendência política: o tratamento das mudanças climáticas deve superar e transcender qualquer política partidária, que possa persistir ao longo de outros governos que estão por vir; (7) O princípio da porcentagem: haverá sempre um balanço de riscos e oportunidades nos contextos políticos de ação ou inação; (8) O imperativo do desenvolvimento: os países em desenvolvimento ou mais pobres devem ter o direito de se desenvolver mesmo que isso implique em um aumento das emissões de GEE; (9) Superdesenvolvimento: a própria riqueza dos países desenvolvidos pode ser causadora de problemas, portanto, é preciso considerar alguns limites; (10) Adaptação proativa: é fato que a mudança climática acontecerá, por isso, serão precisas medidas adaptativas em paralelo com as medidas voltadas à mitigação, encarando a lógica da prevenção.

Este autor propõe questões interessantes aos governos e que podem gerar debate em torno da maneira como estes devem agir frente às alterações do clima. É nesse sentido que algumas dessas questões serão lembradas na análise de referência que foi proposta nesta pesquisa e que ajudará a esclarecer algumas perguntas ao mesmo tempo em que levantará novas indagações.

## **2.1. Breve discussão das políticas ambientais e climáticas na China**

O tremendo crescimento econômico experimentado na China após as reformas econômicas lançadas em 1978, trouxe uma série de benefícios para o país e seu povo, tais como a redução da pobreza e a melhoria dos padrões de vida. No entanto, o crescimento também tem os seus custos, entre os quais a destruição ambiental é um dos mais graves (BJØRKUM, 2005, p. 08).

Quando começamos a identificar as estratégias políticas para os problemas ambientais na China, devemos partir do pressuposto que desde o plano das Quatro Modernizações, proposto por Deng Xiaoping em 1978, as ações ambientais parecem enfrentar o dilema do crescimento econômico prioritário no país. Isto é, o desenvolvimento econômico chinês desde aquela época foi singular e tem criado graves conseqüências ambientais para o país. Concomitantemente com as propostas de modernização, ainda na década de 1970 ocorreu a criação de legislações e instituições com foco na proteção do meio ambiente, consideradas como modelo nos países em desenvolvimento (FERREIRA e BARBI, 2013).

[...] a primeira conferência nacional sobre Proteção Ambiental na China, em 1973, permitiu a formação de um grupo de especialistas e funcionários subordinados ao Conselho de Estado, cujo trabalho resultou em um documento publicado em 1974, que recomendou políticas proativas para a proteção ambiental. De acordo com a proposta, o Estado deveria gerenciar o ambiente ao invés de simplesmente cuidar do controle da poluição (FERREIRA e BARBI, 2013, p. 196 *apud* MACBEAN, 2007; HUANG et al., 2010; MANAGI e KANEKO, 2010).

Na primeira onda de governança ambiental na China, mais especificamente no ano de 1984, a China criou a Agência Nacional de Proteção Ambiental (ANPA), com o intuito de coordenar as iniciativas ambientais entre os ministérios (FERREIRA e BARBI, 2013). Cinco anos depois, o governo criou a Lei de Proteção do Meio Ambiente em 1989, que autorizou o estabelecimento de normas ambientais nacionais e locais, requerendo licenças para a descarga de poluentes, criminalizando as violações, adotando o princípio do poluidor-pagador. Atualmente, principalmente a partir dos dois últimos Planos Quinquenais, essa lei se transformou em objetivos mais específicos, que buscam dar conta da poluição do ar e da água, conservação do solo e da água, planejamento urbano, entre outros (RYAN, 2014).

A proteção ambiental efetiva só teve início a partir dos anos 1990 na China. Dentre as mudanças que ocorreram, pode-se citar a revisão do Código de Pênel da República Popular da China, em 1997, que agregou novos elementos para a responsabilidade de danos e proteção de recursos naturais e do meio ambiente e maior responsabilidade sobre a falta de gestão ambiental (FERREIRA e BARBI, 2013). Em 1998, a ANPA passou a ser não mais um subministério, mas sim um ministério de fato, mudando seu nome para Administração Estatal de Proteção Ambiental (AEPA). Somente dez anos depois foi rebatizada como Ministério de Proteção Ambiental (MPA), em um esforço do governo chinês de melhorar a atuação em relação ao meio ambiente, englobando vários conselhos locais, que podem realizar inspeções e os governos locais podem aplicar punições às violações (MACBEAN, 2007; HUANG et al., 2010; FERREIRA e BARBI, 2013). Essa é a tendência que o governo chinês tem seguido nos últimos trinta anos: o esforço de descentralização, transferindo muitas das responsabilidades ambientais para os governos locais e empresas (ZAGO, 2014).

Anos depois, em 2007, a China aprovou seu Programa Nacional de Mudanças Climáticas (CHINESE GOVERNMENT, 2007), baseando-se em seis princípios principais:

**I** – Enfrentar a mudança climática no âmbito do desenvolvimento sustentável;

**II** – Colocar a mesma ênfase tanto na mitigação quanto na adaptação;

- III – Integrar a política de mudança climática com outras políticas inter-relacionadas;
- IV – Contar com o progresso e a inovação da ciência e tecnologia;
- V – Seguir os princípios de "responsabilidades comuns, mas diferenciadas";
- VI – Se engajar ativamente na ampla cooperação internacional.

A partir desses eixos é possível notar a inserção do governo central chinês na discussão global sobre o clima, pois o planejamento que a lei indicou é muito semelhante com as propostas apresentadas nos relatórios do IPCC e nas abordagens da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, que também influenciaram países como o Brasil. As iniciativas do governo central da China tiveram mais ênfase na redução da poluição do ar e da água, do que propriamente no controle da emissão de CO<sub>2</sub>, ainda que tenham existido medidas específicas. E até mesmo o controle da poluição do ar e da água requer melhorias na legislação e na aplicação efetiva da lei (CHOW, 2007).

Os objetivos mais específicos do Programa Nacional de Mudanças Climáticas em tópicos de controle das emissões de GEE, de melhora da capacidade de adaptação e de fortalecimento das pesquisas científicas e inovações tecnológicas foram: reduzir o consumo de energia por unidade do PIB em 20%; aumentar a quantidade de energias renováveis em 10% da oferta de energia primária; estabilizar as emissões de óxido nitroso provenientes de processos industriais ao nível de 2005; controlar a taxa de crescimento das emissões de metano; aumentar a taxa de cobertura florestal para 20%; melhorar 22 milhões de hectares de terras desertificadas; reduzir a vulnerabilidade dos recursos hídricos às alterações climáticas e melhorar a capacidade da terra para resistir à seca; esforços para reforçar a investigação científica e inovação tecnológica; melhorar a tecnologia de adaptação na agricultura e silvicultura; entre outros (CHINESE GOVERNMENT, 2007).

Nesse sentido, não é à toa que a China cada vez mais têm sido fundamental no papel de liderança nas relações internacionais. Evidentemente isso ocorre pelos enormes desafios que este país terá e que poderão afetar o mundo todo. Problemas de corrupção no governo, desigualdades sociais e falta de um adequado sistema de segurança social, envelhecimento da população, deterioração das condições ambientais, redução do dinamismo econômico, estão entre os principais desafios para o futuro (UEHARA, 2013).

## **2.2. Breve discussão das políticas ambientais e climáticas no Brasil**

Assim como a China, na década de 1970, o Brasil criou suas primeiras bases institucionais para lidar com as questões ambientais. Em 1973 ocorreu a criação da Secretaria Especial para o Meio Ambiente (SEMA), que parece ter se dado a partir de uma posição impopular adotada pelo governo de Médici na Conferência de Estocolmo, como forma de compensação. O foco era muito mais nas questões ligadas à poluição do que no gerenciamento dos recursos naturais. Esta internalização da questão naquele momento pareceu muito mais uma atitude retórica do que realmente algo que surtiu efeito na prática, pois o pilar central à época, assim como no caso chinês, era o crescimento econômico (FERREIRA e TAVOLARO, 2008; FERREIRA e BARBI, 2013).

Ainda na década de 1970, foram inaugurados organismos com foco no controle da poluição, como por exemplo: CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) no Estado do Rio de Janeiro e SUREHMA (Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente) no Paraná.

Na década seguinte, em 1981, foi promulgada pelo então Presidente da República Figueiredo (1979-1985) a Política Nacional para o Meio Ambiente, institucionalizando as leis de zoneamento ambiental e tornando obrigatória a avaliação de impactos de grandes projetos econômicos (FERREIRA, 2006; FERREIRA E BARBI, 2013). Em 1989, foi criado o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), projeto para integrar a SEMA, em um momento que o Brasil passava por um período de crise no governo de Sarney, no qual o desmatamento da Amazônia havia sido intensificado (FERREIRA e BARBI, 2013).

Em movimento semelhante ao que ocorreu no contexto chinês, a política ambiental no nível federal passou a ter menos importância política do que a política realizada em âmbito municipal (VIOLA, 1997; GUIMARÃES, 2001, FERREIRA, 2006). Com a Constituição de 1988, um significativo número de organismos locais foram institucionalizados para tratar das questões ambientais (FERREIRA E BARBI, 2013).

Durante o governo Collor (1990-1992) foi criada a Secretaria do Meio Ambiente (SEMAN), com a nomeação de ambientalistas importantes como José Lutzemberger para integrá-la, o que surpreendeu a opinião pública da época. No entanto, segundo Ferreira e Tavoraro (2008), essa atitude não passou de um ímpeto ambientalista retórico para conseguir apoio internacional para seu plano de estabilização econômica.

No ano de 1992 o Brasil sediou, no Rio de Janeiro, a Conferência Rio-92, reafirmando a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, adotada em Estocolmo em 1972, com a intenção de avançar a partir dela para uma nova parceria global para manter a integridade do sistema global de meio ambiente e desenvolvimento. Nesse contexto, o Brasil deixou de lado uma posição mais nacionalista para assumir uma posição mais globalista (FERREIRA E BARBI, 2013).

A partir do governo de Itamar Franco (1992-1994) o Brasil passou a contar com um ministério próprio para as questões ambientais, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se estendeu durante os dois governos de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002). Em 2002, foi concluída e publicada a Agenda 21 no Brasil, com a participação de diversos setores da sociedade. A partir de 2003, o desafio foi implementar as Agendas 21 Locais, com o intuito de fornecer aos municípios o poder de criação de políticas públicas orientadas para o desenvolvimento sustentável. Nos dias atuais, existem aproximadamente 544 processos de Agenda 21 Locais em andamento no país, três vezes o número iniciado em 2002<sup>5</sup>.

No ano de 2009, o Brasil enfim aprovou sua Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC), por meio da Lei nº 12.187/2009. Dessa maneira, foi oficializado o compromisso do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de reduzir as emissões de GEE entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020<sup>6</sup>. Entre as principais diretrizes, tem-se:

**I** - adaptação: iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima;

**II** - efeitos adversos da mudança do clima: mudanças no meio físico ou biota resultantes 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;

**III** - emissões: liberação de gases de efeito estufa ou seus precursores na atmosfera numa área específica e num período determinado;

---

<sup>5</sup> Dados do Ministério do Meio Ambiente disponíveis em <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira>, acesso em 10/12/2015.

<sup>6</sup> <http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima>, acesso em 10/12/2015.

**IV** - fonte: processo ou atividade que libere na atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa;

**V** - gases de efeito estufa: constituintes gasosos, naturais ou antrópicos, que, na atmosfera, absorvem e reemitem radiação infravermelha;

**VI** - impacto: os efeitos da mudança do clima nos sistemas humanos e naturais;

**VII** - mitigação: mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros;

**VIII** - mudança do clima: mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis;

**IX** - sumidouro: processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa;

**X** - vulnerabilidade: 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.

Esta foi uma lei que chamou a atenção pelo seu detalhamento, que proporcionou o desenvolvimento de estratégias brasileiras mais concretas para os problemas do aquecimento global. Foi notada uma ênfase inicial focada em ações de mitigação. Contudo, a partir do ano de 2012, ocorreu uma mudança de foco e inclusão do tema da adaptação, com a criação do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), elaborado pelo governo federal em colaboração com a sociedade civil, setor privado e governos estaduais, visando reduzir a vulnerabilidade nacional à mudança do clima e a gestão dos riscos associados a ela. O processo de construção envolveu diversos ministérios, além do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas. Os setores incluídos no PNA foram: agricultura, recursos hídricos, segurança alimentar e nutricional, biodiversidade, cidades, gestão de risco aos desastres, indústria e mineração, infraestrutura, povos e populações vulneráveis, saúde e zonas costeiras<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> <http://www.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao>, acesso em 10/12/2015.

É nesse sentido que podemos notar que tanto a China quanto Brasil tem um histórico de iniciativas ambientais que seguiram caminhos semelhantes de internalização em termos institucionais e, principalmente na última década, se tornaram importantes atores nas decisões globais do clima e iniciaram processos de mitigação e adaptação aos problemas das mudanças climáticas nas suas decisões internas.

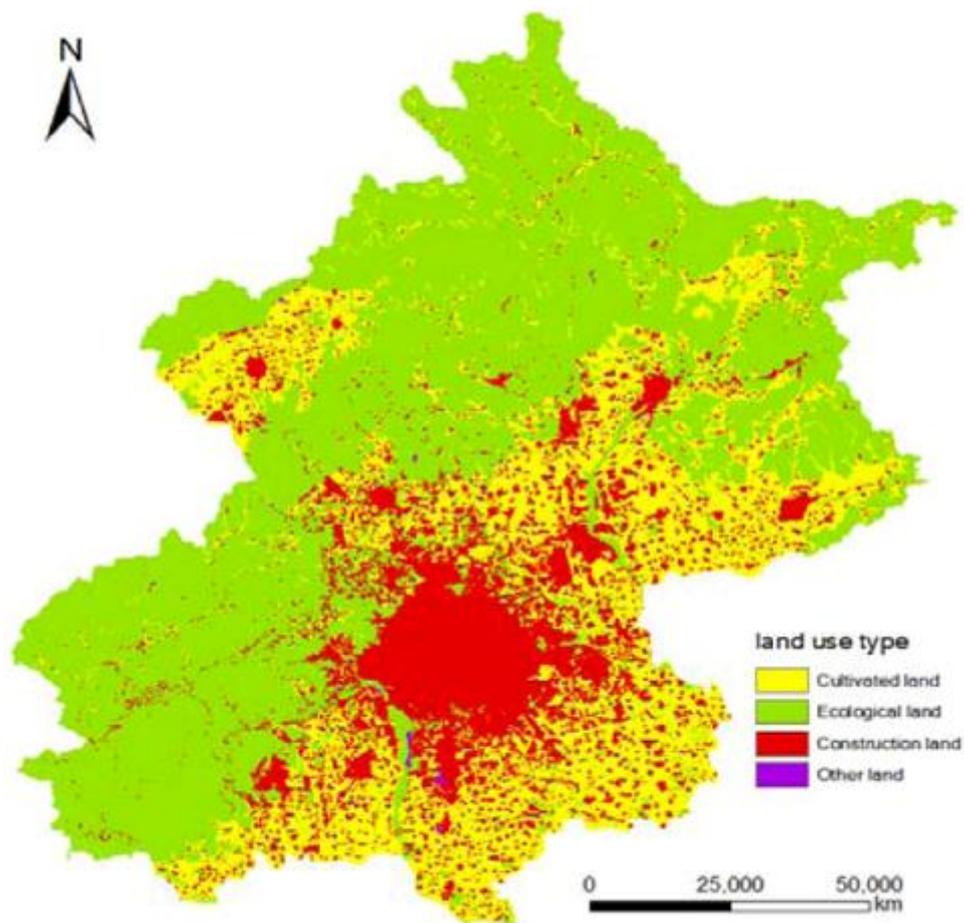
As seções que seguem mostrarão os dois casos considerados nesta pesquisa, as megacidades de Pequim e São Paulo, em relação aos seus principais riscos e vulnerabilidades associados às mudanças climáticas e como os governos locais têm estruturado suas políticas municipais para o clima. Elas estão entre as megacidades mais populosas não só do eixo Brasil-China, mas de todo o planeta, sendo centros industriais e econômicos de grande relevância e, ainda que tenham passado por diferentes processos de modernização, apresentam conjuntos de condições passíveis de serem associadas.

Assim, é importante considerarmos duas diferenças fundamentais nesses mapeamentos que se seguem: (1) as históricas, pois, por exemplo, Pequim já tinha mais de um milhão de habitantes há dois séculos, enquanto São Paulo passou a ser considerada populosa a partir da segunda metade do século XX (SATTERTHWAITE et al., 2007a); e (2) diferenças contextuais e de responsabilidades, que singularizam tal governo local a partir de suas competências e possibilidades (COENEN e MENKVELD, 2002).

## **Capítulo 3**

### **O caso de Pequim**

Em termos gerais, Pequim significa “Capital do Norte” – em chinês 北京, sendo que 北 (bei) significa “norte” e 京 (jing) significa “capital”. Por muito tempo foi a cidade mais populosa da Ásia, além de ser um dos centros culturais, econômicos e políticos mais influentes do mundo. O censo de 2010 mostrou que Pequim teria 19,5 milhões de habitantes, mas alguns dados não oficiais mais recentes mostram que a população gira em torno de 21,5 milhões de habitantes<sup>8</sup>. Porém, não se sabe ao certo qual o número real pelo fato de muitos residentes serem ilegais e não entrarem na contagem oficial.



Fonte: Reproduzido de XIE et al., 2012, p. 2995.

**Figura 2.** Mapa do uso e ocupação do solo de Pequim em 2003

<sup>8</sup> <http://worldpopulationreview.com/world-cities/beijing-population/>, acesso em 16/09/2015

Os primeiros vestígios de ocupação da região aonde atualmente se situa Pequim são datados de aproximadamente 250 mil anos atrás. Por volta de três mil anos atrás já havia ocupações de pequenas cidades naquela região. Durante as dinastias Qin (221-207 aC), Han (206-220 dC) e Jin (265-420dC) foram instaladas prefeituras locais na área. Na Dinastia Tang (618-907 dC), a região se tornou um importante centro militar. Posteriormente, durante a Dinastia Ming, a cidade tomou sua forma atual e teve a construção da sua muralha. Acreditava-se que Pequim era a maior cidade do mundo entre 1425 e 1650 e de 1710 até 1825. Somente em 1949 o Partido Comunista da China, sob a liderança de Mao Tsétung, anunciou em Pequim a criação da República Popular da China. Pouco tempo antes do anúncio, a Conferência Consultiva Política do Povo Chinês decidiu que Pequim seria o nome definitivo da capital do novo governo, já que ao longo da história diversos nomes foram dados para a região<sup>9</sup>.

Na época da fundação da República Popular, a área urbana foi dividida em vários pequenos distritos dentro do que é agora chamado de 2º Ring Road. Essa construção foi a primeira de uma série de iniciativas destinadas aos veículos, que progressivamente substituíram o uso de bicicletas, que sempre foi bastante intenso em Pequim. Na sequência das reformas econômicas de Deng Xiaoping, a partir do final dos anos 1970, a área urbana se expandiu como nunca antes na história, transformando muitas paisagens rurais, com predomínio de atividades agrícolas, em espaços residenciais e distritos comerciais. Alguns exemplos dessas áreas são as regiões de Guomao, Wangfujing e Xidan que têm crescido cada vez mais, bem como Zhongguancun em relação ao comércio de produtos eletrônicos na China<sup>10</sup>.

Em termos geográficos, Pequim faz fronteira com os municípios de Tianjin, no Leste, e com a província de Hebei em três direções, no Norte, no Oeste e no Sul. A área do município é de aproximadamente 16410 km<sup>2</sup>. Os principais rios da cidade são Yongding, Chaobai e Juma. O Norte, Nordeste e o Oeste da cidade são predominadas por montanhas, enquanto a parte Sudeste é uma planície que desce suavemente em direção à costa do Mar de Bohai. A elevação da cidade está entre 40 e 60 metros acima do nível do mar, sendo o ponto mais alto a Montanha do Carvão dentro do Parque de Jingshan, que tem por volta de 88

---

<sup>9</sup> Dados extraídos de: <http://www.ebeijing.gov.cn/BeijingInformation/BeijingsHistory/t1137374.htm>), acesso em 09/11/2015.

<sup>10</sup> Dados também extraídos de <http://www.ebeijing.gov.cn/BeijingInformation/BeijingsHistory/t1137374.htm>), acesso em 09/11/2015.

metros acima do nível do mar. Pequim pertence à zona temperada quente, com um clima semiúmido, com temperaturas médias anuais de 12,8 °C. Janeiro é o mês mais frio, com uma temperatura média de -6,4 °C, e julho, o mais quente, com uma temperatura média de 29,6 °C<sup>11</sup>.

Com um PIB equivalente a 506 bilhões de dólares<sup>12</sup>, é a segunda cidade chinesa que mais consome energia, ficando somente atrás de Xangai. Em 2005, segundo o *Beijing Municipal Statistics Bureau*, cinco setores industriais, tais como aço/ferro, geração de eletricidade, materiais de construção, petroquímicas e químicas contabilizaram 38,5% do total de consumo de energia. (ZHAO, 2011). No nível nacional, a maior parte do uso da energia é pelo setor industrial, baseado majoritariamente no carvão. No ano de 2006, o consumo de energia de Pequim chegou a 59 milhões de toneladas de carvão equivalente (TCE), sendo 3,6 TCE o consumo per capita, número equivalente a mais do que o dobro da média nacional (ZHAO, 2011). Estima-se que as centrais de energia, baseadas no uso do carvão, de Pequim emitem 49% do total de emissões de SO<sub>2</sub>, 27% de NO<sub>x</sub> e 11 % de PM10 (HE et al., 2003; HAO et al. 2007). De maneira geral, as emissões de GEE em Pequim partem principalmente das indústrias instaladas na região e dos transportes. O setor industrial contribui com aproximadamente 60% do total de emissões da cidade (DHAKAL et al., 2003).

### **3.1. Riscos associados às mudanças climáticas em Pequim**

Atualmente, na China, a poluição das águas e do ar é uma das mais alarmantes. De acordo com o PNUMA (Programa das Nações Unidas de Meio Ambiente), a cidade de Pequim está entre as vinte cidades mais poluídas do planeta (UNEP, 2007).

Ao longo de sua história, a China sofreu com desastres ambientais provocados principalmente por eventos climáticos, tais como inundações, secas, tempestades de neve, tempestade de areia. Para agravar a situação, acentuaram-se os problemas ambientais após 1978, quando o país entrou num período caracterizado por profundas reformas na esfera econômica e política visando o cenário de abertura internacional (ZAGO, 2015).

---

<sup>11</sup> <http://www.cncchina.com/en/beijing/Detail.aspx?id=29>, acesso em 08/12/2015.

<sup>12</sup> <http://www.c40.org/cities/beijing>, acesso em 20/12/2015.

Assim como Xangai, Pequim tem sérios problemas com a poluição das águas que abastecem seus moradores. O fornecimento delas para as cidades através de rios como o Amarelo e o Yangtze está menor devido aos desvios para a produção agrícola e para a geração de energia, além do desmatamento que interfere diretamente nesse processo (CHOW, 2007). A poluição das águas afeta cerca de 75% dos rios e lagos chineses, sendo que 90% das águas subterrâneas urbanas também estão poluídas e 28% dos rios estão em níveis tão tóxicos que são inutilizados para a agricultura. Além da poluição, os aquíferos subterrâneos estão chegando aos seus limites, colocando em risco, por exemplo, o abastecimento de Pequim, por conta da diminuição dos lençóis freáticos no Norte do país (SHAPIRO, 2012; ZAGO, 2015).

A *poluição atmosférica* é um dos riscos mais alarmantes em Pequim<sup>13</sup>, e pode ser atribuída a essa estrutura energética baseada no uso do carvão. A qualidade do ar nesta megacidade é um resultado de três fatores: da geografia da cidade – ela é cercada por montanhas que não permitem que os poluentes dispersem; do rápido crescimento populacional; e da expansão econômica (UNEP, 2007).



Foto: O autor em julho de 2015

**Figura 3.** Poluição do ar em Pequim em 2015

---

<sup>13</sup> Algumas imagens obtidas durante a visita à Pequim estão disponibilizadas nos Anexos.

Nos estudos de saúde pública se discutem os fatores de risco, que são atributos, características ou exposições de um indivíduo que aumentam a probabilidade de desenvolvimento de uma doença ou lesão<sup>14</sup>. Quando tratamos desses fatores para as populações é preciso ter em mente que eles não devem ser encarados apenas de maneira isolada. Isto é, por exemplo, na questão da saúde humana, apesar do vasto conhecimento sobre mecanismos de transmissão de doenças infecciosas ou toxicologia para muitas substâncias conhecidas, a afirmação causa-efeito em casos de exposições ambientais é constituída por diversos fatores condicionantes, como determinantes sociais de saúde, entre outros (GIATTI, 2013). Uma população exposta a uma poluição atmosférica intensa por um longo período pode sofrer com o aparecimento de problemas crônicos, os quais na maioria das vezes têm correlação com outros fatores de risco que incidem sobre os indivíduos expostos, trazendo dificuldades e incertezas para a relação imediata de causa e efeito e mostrando a necessidade de estudos mais aprofundados (GIATTI, 2009).

Atentando para o caso da poluição atmosférica, podem ser notadas diversas relações: a acumulação de poluentes primários advindos de termoelétricas e escapamentos de veículos tem contribuído para o aumento da taxa de mortalidade por câncer e doenças cardiovasculares e respiratórias; o aumento do ozônio troposférico, produzido a partir de reações químicas entre NOx e compostos orgânicos voláteis (COV) presentes nas camadas mais baixas da atmosférica, tem causado problemas aos pulmões, tosse, dor de cabeça, náuseas, dores peitorais e falta de ar; uma maior incidência de raios ultravioleta tem elevado o risco de tumores de pele; doenças como malária e dengue tem aumentado o número de vítimas e sua distribuição geográfica, dentre muitos outros impactos (DUTRA et al., 2009; SALDIVA e COELHO, 2014).

Os poluentes do ar, comumente chamados como *smog*, são uma complexa mistura de pequenas e grandes partículas que variam sua origem e composição química. As emissões de combustíveis fósseis, as poeiras advindas da atividade industrial e poluentes secundários de processos químicos atmosféricos são alguns exemplos. As partículas com menos de 10 microns de diâmetro são as mais perigosas, pois podem ser inaladas profundamente e se alojar nos pulmões, sendo que o tempo de eliminação delas é muito maior, com efeitos nocivos à saúde. Em resumo, as partículas chamadas MP10 alteram a química de poluentes iniciais em

---

<sup>14</sup> Definição utilizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS): [http://www.who.int/topics/risk\\_factors/en/](http://www.who.int/topics/risk_factors/en/), acesso em 01/12/2015.

substâncias mais perigosas, atuando como vetor de microrganismos, substâncias orgânicas e cancerígenas (STREETS et al. 2007; LYRA et al., 2011).

Em pesquisa realizada por Guo et al. (2013) sobre os poluentes em Pequim, foram obtidas as seguintes conclusões: (1) os poluentes aumentam criticamente o risco de mortalidade e a redução dos anos de vida da população de Pequim – estima-se que a expectativa de vida média em Pequim seja de 81,12 anos, média maior que a da China como um todo, estimada em 75 anos<sup>15</sup>; (2) no que diz respeito à redução dos anos de vida as pessoas com idade até 65 anos foram mais afetadas por poluentes do ar do que aqueles com mais de 65 anos, enquanto o risco de mortalidade foi maior para aqueles com mais de 65 anos do que aqueles com idade até 65 anos.

Na China, a maioria dessas partículas no ar são sulfatos emitidos a partir da combustão do carvão, com destaque para o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) (PENG et al., 2002). Especificamente na megacidade de Pequim os principais poluentes são o próprio dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e as partículas MP10 e MP2.5. Enquanto os primeiros tiveram quedas progressivas nos anos de 2000 a 2007, as partículas PM10 e PM2.5 ainda continuam sendo o principal desafio para Pequim. São principalmente nos meses de verão que esses dois tipos de partícula se encontram em níveis alarmantes (STREETS et al., 2007).

Por fim, como nos mostram alguns dados não científicos divulgados pela Embaixada dos Estados Unidos da América<sup>16</sup> em Pequim mostraram que de 2008 a 2014, a média das partículas MP2.5 foi de 100 µg/m<sup>3</sup> em 1632 dias - com um pico máximo de 800 µg/m<sup>3</sup> no dia mais poluído, captados a partir de uma estação específica de monitoramento da qualidade do ar. Já os dados divulgados pelo governo de Pequim mostraram que essa média de 100 µg/m<sup>3</sup> aconteceu em 1105 dias<sup>17</sup>.

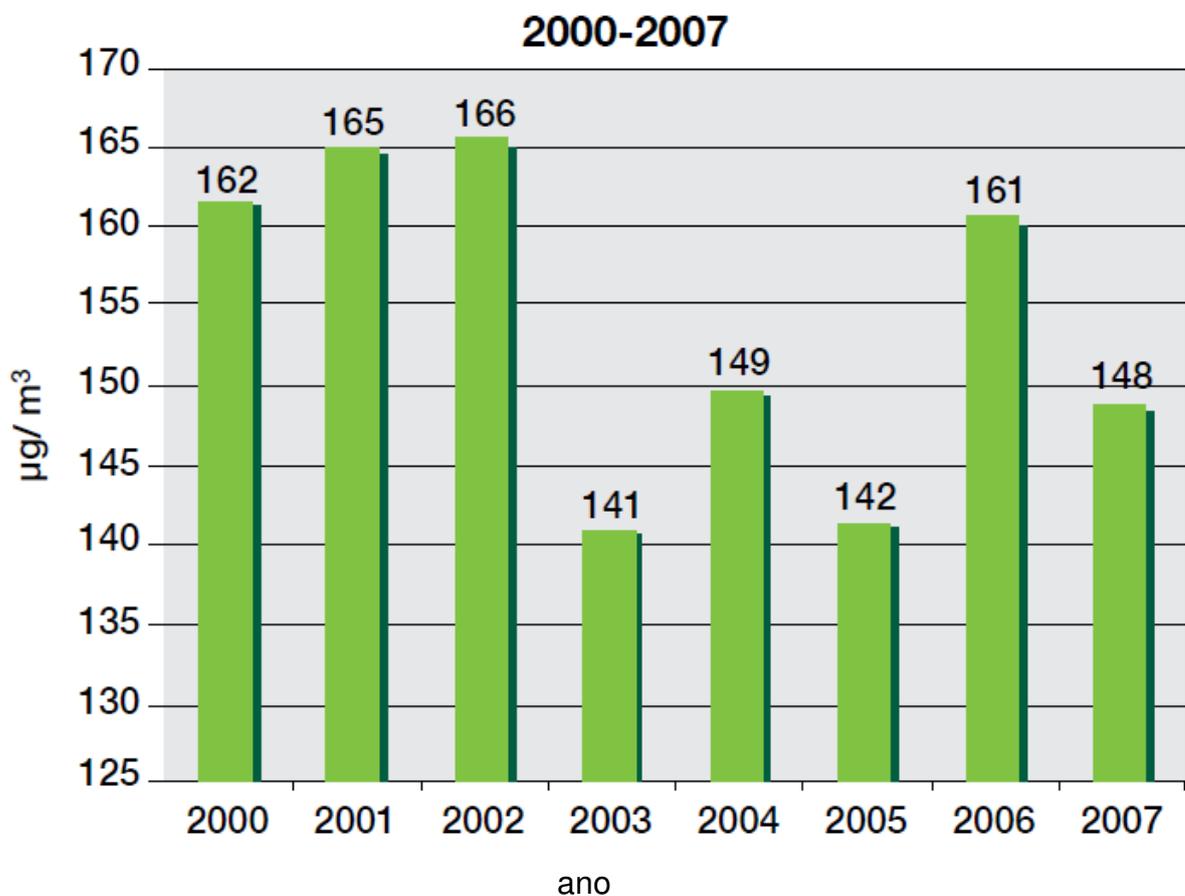
---

<sup>15</sup> [www.chinadaily.com.cn/m/chinahealth/201506/30/content\\_21161522.htm](http://www.chinadaily.com.cn/m/chinahealth/201506/30/content_21161522.htm) e [http://www.china.org.cn/china/2012-06/14/content\\_25650949.htm](http://www.china.org.cn/china/2012-06/14/content_25650949.htm), ambos acessados em 16/09/2015

<sup>16</sup> <http://www.stateair.net/web/historical/1/1.html>, acesso em 16/08/2015.

<sup>17</sup> Esses dados são discutidos mais detalhadamente nas seguintes publicações jornalísticas: QUARTZ. Six years of Beijing air pollution summed up in one scary chart. Matéria publicada em abril de 2014. Disponível em: <http://qz.com/197786/six-years-of-beijing-air-pollution-summed-up-in-one-scary-chart/> (acesso 14/08/2015). THE WALL STREET JOURNAL. Beijing's Bad-Air Days, Finally Counted, matéria publicada em 14 de abril de 2014. Disponível em <http://blogs.wsj.com/chinarealtime/2014/04/14/beijings-bad-air-days-finally-counted/> (acesso 14/08/2015).

Em outros dados divulgados pela OMS em 2012<sup>18</sup>, a média anual de MP10 foi de 121  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , muito acima da média recomendada pela OMS que seria de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De fato, independente da exatidão dos números, os níveis de poluição nos diferentes medidores de qualidade do ar espalhados por Pequim estão diariamente em níveis assustadores e o risco para a população se tornou tão importante na China que tem sido chamado pela mídia e também por manifestantes de “airpocalypse”<sup>19</sup>.



Fonte: Reproduzido de GREENPEACE, 2008, p. 14 *apud* UNEP e BEIJING MUNICIPAL ENVIRONMENTAL PROTECTION BUREAU.

**Figura 4.** A média anual de concentração de partículas finas MP10 em Pequim de 2000 a 2007

<sup>18</sup> Ver matéria: FOLHA DE SÃO PAULO. *Pintou sujeira*. Caderno São Paulo, 1 a 7 de junho de 2014.

<sup>19</sup> <http://www.economist.com/news/briefing/21583245-china-worlds-worst-polluter-largest-investor-green-energy-its-rise-will-have>, acesso em 16/09/2015 e <http://www.npr.org/2013/01/14/169305324/beijings-air-quality-reaches-hazardous-levels>, acesso em 07/12/2015.

Como pudemos observar, os principais riscos enfrentados por Pequim estão relacionados ao ar. Aprofundando um pouco mais a discussão, é importante introduzir o conceito de *litometeoros*, o que explica vários dos problemas enfrentados pela megacidade, a exemplo do *smog* e das tempestades de areia. Na atmosfera terrestre, o ar constantemente tem certo grau de impurezas. Estas impurezas são constituídas por minúsculas partículas de matéria sólida, comumente de origem mineral, as quais seriam definidas como *litometeoros*<sup>20</sup>. As partículas que formam os litometeoros têm variadas origens, tais como: fumaça de cidades industriais, navios ou queimadas; organismos microscópicos vivos; poeira de terra seca e desertos; partículas de sal marinho; cinzas vulcânicas, entre outras. Na **Tabela 7** serão especificados e diferenciados os principais tipos de litometeoros.

**Tabela 7 - Tipos de Litometeoros**

<b>Névoa seca</b>	Nome genérico dado aos litometeoros quando a visibilidade horizontal é de 1 000 metros ou mais. Este fenômeno produz um véu uniforme sobre a paisagem, modificando suas cores. Adquire uma tonalidade azul-chumbo quando visto na direção de um fundo escuro (montanhas, etc.), mas torna-se amarelo ou alaranjado quando visto de encontro a um fundo claro (sol, nuvens no horizonte, etc.). A névoa seca difere da névoa úmida pela percentagem de umidade relativa.
<b>Fumaça</b>	É a presença no ar e de forma concentrada, de minúsculas partículas resultantes da combustão incompleta. Quando a observação é feita perto de sua origem, pode-se distingui-la pelo cheiro característico. Os discos da lua ou do sol, quando próximos ao horizonte e vistos através da fumaça, apresentam-se extremamente avermelhados.
<b>Névoa de poeira</b>	Suspensão na atmosfera de poeiras ou pequenas partículas de areia, que foram erguidas do solo, antes da hora da observação, por uma tempestade de poeira ou areia.
<b>Nuvem de poeira ou nuvem de areia</b>	É a presença no ar de partículas sólidas e a ele estranhas, e uniformemente distribuídas, como a argila, terra em partículas muito finas, etc. Dá aos objetos distantes uma cor cinzenta ou bronzeada. O disco solar se apresenta pálido, ou quando muito, com uma tonalidade amarelada durante todo o dia. A poeira em altitude, vinda de grandes distâncias, pode dar uma aparência acinzentada ao céu ou reduzir a sua cor azul.

<sup>20</sup> [http://meteoro.cefet-rj.br/almir/observacional/observacional\\_meteoros\\_1\\_12.pdf](http://meteoro.cefet-rj.br/almir/observacional/observacional_meteoros_1_12.pdf), acesso em 30/11/15.

<b>Turbilhão de Poeira ou Turbilhão de Areia</b>	Conjunto de partículas de poeira ou de areia acompanhadas, algumas vezes, de pequenos detritos, levantadas do solo sob a forma de uma coluna turbilhonante (redemoinho) e de altura variável, com eixo sensivelmente vertical e com pequeno diâmetro.
<b>Tempestade de Poeira ou Tempestade de Areia</b>	Conjunto de partículas de poeira ou de areia fortemente elevadas do solo a grandes alturas, por um vento forte e turbulento. A parte anterior de uma tempestade de areia ou poeira pode apresentar o aspecto de uma gigantesca muralha (Paredão de Poeira ou Paredão de Areia).
<b>Fumaça com Nevoeiro (smog)</b>	É a ocorrência de nevoeiro numa atmosfera enfumaçada. Esta situação normalmente só pode ocorrer em grandes centros urbanos. Outra condição que o fenômeno denominado "smog" exige é uma inversão de temperatura a pouca altura; esta inversão impede a dispersão das fumaças nos centros industriais, retendo ainda os vapores artificiais de determinadas indústrias, os gases provenientes dos exaustores dos motores a explosões, etc.

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados da CEFET-RJ<sup>21</sup>.

Finalmente, os *litometeoros* têm grandes capacidades de dispersão quando em grandes quantidades na atmosfera, dificultando o reconhecimento exato das suas origens. Este dado é importante para entendermos que o grau de risco da poluição atmosférica na megacidade de Pequim acaba rompendo as fronteiras de seu território e influenciando outras regiões não só da China como do planeta. Um exemplo reconhecido recentemente foi a partir dos estudos de Ewing et al., publicados em 2010, que concluíram que 29% da poluição atmosférica da cidade de São Francisco, nos Estados Unidos da América, são advindas da China<sup>22</sup>. A partir dessa conclusão, podemos inferir que outros continentes devem sofrer com o mesmo problema. Fica claro, portanto, o tamanho do desafio que o governo de Pequim tem encarado e deverá encarar daqui pra frente. Não obstante, outros governos ao redor do mundo também devem fazer o seu papel.

<sup>21</sup> [http://meteoro.cefet-rj.br/almir/observacional/observacional\\_meteoros\\_1\\_12.pdf](http://meteoro.cefet-rj.br/almir/observacional/observacional_meteoros_1_12.pdf), acesso em 30/11/15.

<sup>22</sup> <http://www.zmescience.com/ecology/environmental-issues/about-29-of-san-franciscos-pollution-comes-from-china-42334/>, acesso em 10/12/2015.

### 3.2. Iniciativas Políticas de Pequim para o clima

O sistema político na China possui especificidades que o torna único no planeta. É um estilo de governo que vem se construindo desde o século passado principalmente a partir da Revolução Cultural pela qual o país passou, liderada por Mao Tsé-tung no ano de 1949. A questão do Partido Comunista Chinês (PCC) desde então é crucial para entendermos os rumos que a China tem tomado.

Richard McGregor (2010) demonstra através de seus relatos que o Partido Comunista Chinês (PCC) – apelidado de “máquina vermelha” –, exerce o controle na China através de três frentes diferentes: (1) a informação ou propaganda; (2) o exército, que trabalha para o partido e não para o Estado; e (3) rede de disseminação do partido pelo país e o controle sobre as pessoas. Para controlar essas três frentes, poderíamos dizer que é estabelecida uma hierarquia estrita, uma organização meticulosa e uma quantidade enorme de segredos. Nesse contexto, vê-se que o PCC é pouco criticado diretamente pela população chinesa, esta que tem o costume de direcionar críticas aos secretários do PCC ou o Estado chinês, mas dificilmente ao Partido pelo fato de ele não ter registro oficial. Além disso, na China não existem muitos advogados, e um terço deles é membro do partido, o que pode ajudar nessa blindagem das críticas (MCGREGOR, 2010).

O PCC não é uma amálgama frouxa, é um órgão bastante institucionalizado que permeia todos os elementos do Estado, a sociedade e os serviços (SHAMBAUGH, 2011). Conclui-se, assim, sem pormenores, de que o PCC tem um papel, na maioria das vezes, mais importante do que o Estado. Isto quer dizer que um secretário do PCC no nível local pode ter um papel mais importante do que os próprios governantes. Ao que parece, por mais controverso que seja, quanto mais a economia da China se abre para o mercado, mais o sistema político dominado pelo Partido Comunista Chinês tem criado bases concretas de legitimidade.

No ano de 2007, a China enfrentou a proliferação excessiva de algas no lago Tai, em Jiangsu. A poluição do lago foi causada pelo descarte de poluentes advindos de indústrias químicas da região. O evento mobilizou lideranças de Pequim a chamarem atenção para importância de reforçar políticas ambientais de longo prazo nos municípios (MCGREGOR, 2010). O secretário local do partido chegou a ameaçar fechar as indústrias poluidoras, no entanto, esbarrou no fato de que elas são a maior fonte de arrecadação de impostos na região e por isso dificilmente isso poderia acontecer.

De forma semelhante, a poluição do rio Xiang causou um grande impacto na fonte de água de milhões de pessoas. As indústrias causadoras da poluição não poderiam ser fechadas por decisões das autoridades locais pelo fato de elas terem sido presenteadas com ações das empresas. Outro exemplo ainda diz respeito ao State Environmental Protection Administration (SEPA), órgão governamental que no ano de 2005 produziu uma lista com trinta indústrias com alta taxa de poluição ambiental para poder aplicar punições administrativas. Muitas das indústrias conseguiram segurar as punições e voltaram à ativa cerca de um mês depois (ZHANG, 2011). De fato, os oficiais do partido podem estar envolvidos ou romper os negócios com as empresas principalmente em localidades distantes das cidades maiores; por isso, o potencial de corrupção é óbvio (MCGREGOR, 2010).

Podemos concluir a partir dos estudos de Li (2003) que os chineses tendem a acreditar mais no governo central e não nos governos locais. Este é um dado relevante num país centralmente organizado, mas que deixa algumas brechas em relação ao seu controle sobre as localidades. Não é à toa que se veem muitos atos de corrupção na China nos níveis locais. Como apontou McGregor (2010), no nível local, as secretarias do partido comunista são executadas como franquias, em que ocorre a venda de empregos no governo por uma vasta quantia de dinheiro. Ao longo do tempo, a China só pôde se manter unificada por conta dessa referência dos níveis locais ao nível nacional. No entanto, hoje em dia, as localidades vêm se autonomizando. Além disso, a experiência dos níveis locais parece ter ganhado cada vez mais importância. Para a nomeação e promoção de oficiais dentro da capital, o departamento de organização utiliza uma máxima da Dinastia Tang em que diziam que “sem experiência no nível local, sem indicação para o centro” (MCGREGOR, 2010).

É fato que os assuntos econômicos na China são de primeira ordem, perpassando por diferentes decisões e áreas do governo e da vida das pessoas. Além disso, a partir dos problemas ambientais nas localidades podemos observar a ineficiência de grande parte das políticas de caráter ambiental no nível local. O partido está presente nos níveis locais, entretanto o governo central exerce pouco controle sobre essas áreas. Essa afirmação é pertinente na medida em que trabalhamos com a formulação de políticas climáticas na cidade de Pequim, capital do país, na qual a prefeitura além do seu caráter municipal também toma decisões no mesmo nível das províncias. Nesse modelo, o Secretário do Comitê Municipal de Pequim do PCC comumente tem mais poder de decisão do que o próprio Prefeito. É nesse sentido que se torna complexa a lógica política e nos faz indagar: será que Pequim teria

privilégios na formulação de políticas climáticas? Os dados que seguem nos dão pistas para responder a esta questão.

Com vistas aos Jogos Olímpicos que aconteceriam em 2008, o governo da cidade de Pequim criou em 2007 medidas mais efetivas para conter a poluição na megacidade que, direta ou indiretamente, podem ser categorizadas como benéficas também ao combate dos problemas climáticos. A chegada das Olimpíadas motivou o governo de Pequim, em parceria com o governo nacional, a investir cerca de 12,2 bilhões de dólares em energias renováveis, procurando minimizar os riscos associados às suas intensas emissões de GEE e melhorar a qualidade do ar na cidade. É interessante notar que essas ações de melhoria da qualidade do ar já vinham sendo estruturadas desde 1998, dez anos antes dos jogos. Dentre as principais conquistas estão: atualização tecnológica industrial e realocação de fábricas; controle dos padrões de emissões dos veículos; reforma estrutural energética, aumentando a utilização de gás natural e introduzindo energia renovável para a cidade (GREENPEACE, 2008).

Em julho de 2008, cerca de 300 mil veículos altamente poluentes foram proibidos de circular no município de Pequim e, no mesmo mês, metade dos 3,5 milhões de veículos da cidade foi retirada das vias através de um esquema de rodízio.

No ano de 2007, a China havia anunciado seu Programa Nacional de Mudança Climática e criado o Grupo de Liderança Nacional sobre Mudança Climática (FERREIRA e BARBI, 2013). Neste mesmo ano, foi criado em Pequim o Conselho para a Promoção da Proteção Ambiental e Economia de Energia, com o intuito de ajudar as indústrias mais poluidoras a repensarem suas tecnologias e pouparem mais energia. Foi institucionalizada a Equipe de Monitoramento de Economia de Energia de Pequim, sendo responsável pelo cumprimento das leis e regulamentos relacionados à conservação de energia (ZHAO, 2011).

No ano de 2009, a China comprometeu-se com a comunidade internacional afirmando que reduziria as emissões de gases de efeito estufa até 2020, enquanto aumentaria o uso de fontes de combustível “limpo” em 15% (FERREIRA e BARBI, 2013). Nessa época, de acordo com os estudos de Chan e Yao (2008), Pequim já vinha se destacando por controlar as emissões de SO<sub>2</sub> (dióxido de enxofre), diferentemente de outras cidades, a exemplo da cidade de Xangai. Apesar do número de veículos em Pequim ter aumentado progressivamente, as concentrações de NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrogênio) e CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) não aumentaram na mesma proporção, devido às várias medidas efetivas de controle promovidas pelo governo local, como por exemplo, a execução rigorosa das normas de emissões dos veículos

(GREENPEACE, 2008). No entanto, mesmo com alguns avanços pontuais, como os conquistados com vistas aos Jogos Olímpicos, as medidas de controle da poluição atmosférica em Pequim afrouxaram ou não tiveram os mesmos resultados do ano de 2008 (CAO et al., 2013).

Depreendemos até então que as iniciativas locais foram reflexos das iniciativas nacionais. No entanto, estão para além de meras transposições das leis nacionais, pois como nos mostra Zhao (2011), ocorreu não só um aprofundamento do tema especificamente para as questões locais, mas também a cidade de Pequim recebeu o status de “executora” do plano nacional.

**Tabela 8 - Quadro das políticas e medidas que promovem a redução de GEE: Relação entre os Níveis Nacionais e Locais de Governança em Pequim**

Ano	Política Nacional	Ano	Política Municipal
2003	Lei de Promoção de Produção Limpa	2003	Diretrizes do Município de Pequim sobre a Implementação dos Métodos Experimentais em Auditoria de Produção Limpa
2007	Programa Nacional de Mudanças Climáticas da China	2007	Programa Municipal de Mudanças Climáticas de Pequim
2008	Lei de Conservação de Energia	2008	Reforço Municipal de Conservação e Economia de Energia; Programa de Construções com Economia de Energia durante o 11º Plano Quinquenal; Normas de Economia de Energia para Edifícios Públicos

Fonte: Adaptado pelo autor de ZHAO, 2011.

As iniciativas para o clima em Pequim, de acordo com Zhao (2011), podem ser divididas em:

- *Melhora da eficiência de energia:* primeiramente, foi planejada a conclusão das inovações de eficiência energética para edifícios do governo até 2010, com o objetivo de melhorar em 65% a eficiência energética. Por exemplo, o Programa Iluminação Verde, que já havia sido implementado desde 2004, buscou substituir lâmpadas normais por lâmpadas eficientes em 2.046 escolas primárias e secundárias em 18 distritos, tendo sido concluído com sucesso em 2006. Foram substituídas 1508889 lâmpadas, salvando 14,40 MW de energia elétrica no valor de 8.210.000 RMB (aproximadamente 1 milhão de dólares norte-americanos na época), e tendo reduzido as emissões de CO<sub>2</sub> em 14535 toneladas métricas. Outro setor com importante melhora na eficiência energética foi o industrial. Entre os anos de 2001 e 2006, o consumo total de energia por indústrias em Pequim foi reduzido em 20,7 milhões de toneladas de carbono equivalente, reduzindo também as emissões de CO<sub>2</sub> em 53,9 milhões de toneladas (WU E ZHANG, 2008). Outro setor impactado foi o de transportes urbanos, por exemplo, no que diz respeito à capacidade diária de transporte do metrô, que foi aumentada para 2,66 milhões de pessoas em 2008, enquanto a capacidade do transporte público terrestre subiu para 19,5 milhões de pessoas durante os Jogos Olímpicos (GREENPEACE, 2008). Estas mudanças reduziram as emissões de CO<sub>2</sub> em um número estimado de 13,44 milhões de toneladas (WU E ZHANG, 2008).
- *Mudança energética para o gás natural e fontes renováveis:* a partir do ano de 1997, em que Pequim começou a importar gás natural das províncias de Shanxi, Gansu e Ningxia, o consumo de gás natural na cidade aumentou de 300 a 450 milhões de m<sup>3</sup> por ano. O consumo de gás natural aumentou de 0,5% em 1997 para 7% em 2007 deverá chegar a 12% em 2020 (UNEP, 2007). Apenas 1% do consumo total de energia em 2005 foi advindo do uso de gás natural, enquanto a média nacional era de 8%. As principais fontes são geotérmicas e solar. Além das 118 usinas que operaram até 1998, 174 novas

usinas geotérmicas foram construídas entre 1999 e 2006, com investimentos na ordem de 35,4 milhões de RMB.

- *Processos educativos e de sensibilização:* as organizações não governamentais (ONGs) têm sido importantes e eficazes em passar a mensagem para o público. Diversas campanhas foram lançadas a respeito do papel da população na redução de carbono. Em 2004, uma delas teve como objetivo reduzir o gasto de energia com ar condicionado, tendo como meta manter uma temperatura ambiente de 26° C em hotéis, escritórios, entre outros, durante o verão em Pequim. ONGs como Amigos da Natureza e WWF China se destacaram no diálogo com a população sobre a conservação de energia. No caso do Greenpeace, a posição adotada na China foi diferente de outros locais: uma postura menos combativa e mais de cooperação com o governo nacional. Apesar dessas iniciativas do terceiro setor, as campanhas e os resultados ainda são bem limitados frente à complexidade do problema.
- *Redução das emissões e metas:* Pequim reduziu sua intensidade energética em 5,25% em 2006 e 6,04 em 2007, praticamente atingindo sua própria meta. Além disso, esforços de mudança para uma energia mais limpa e renovável e para aumentar a cobertura de floresta também contribuíram para a redução de CO<sub>2</sub>. A taxa de cobertura florestal foi aumentada de 30,7% em 2000 para 35,5% em 2005, reduzindo cerca de 80 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> (WU E ZHANG, 2008).

O Gabinete de Proteção Ambiental de Pequim é um órgão governamental central para a formulação de iniciativas para o meio ambiente. Ele conta com subdivisões que tratam de diversos tipos de questões ambientais, tais como, Divisão de Gestão Integrada da Poluição Atmosférica, Divisão de Gestão das Emissões de Veículos, Divisão de Monitoramento do Meio Ambiente, etc.

No ano de 2010 o governo de Pequim publicou um documento intitulado Plano de Ação Pequim Verde tendo como referência os anos de 2010 a 2012, cujo objetivo central foi o de dar continuidade ao que foi conseguido nas “Olimpíadas Verdes”, como o próprio documento se refere aos Jogos Olímpicos de 2008. Dentre as principais diretrizes do

documento estão a produção e o consumo de baixo carbono e implementação da “engenharia verde”, que visa garantir a máxima eficiência energética das construções, garantindo um ambiente agradável no meio urbano (COMISSÃO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO E REFORMA, 2010).

As decisões climáticas em Pequim compõem a lógica de governança chinesa, baseada em um planejamento de cinco anos, os famosos planos quinquenais. Dessa maneira, se olharmos para o período que aqui nos interessa, o plano quinquenal municipal que abrange os anos de 2011 a 2015 também mostrou uma preocupação crescente com o enfrentamento das mudanças climáticas, tendo mais uma vez o ano de 2020 como um norte para a diminuição das emissões de GEE, a partir de uma ênfase importante na questão da eficiência energética. Não foi possível notar uma seção específica de discussão efetiva dos riscos, mas observou-se no Capítulo 7 do *12º Plano Quinquenal sobre economia de energia e planejamento para a mudança climática* preocupações com a emergência de riscos e catástrofes em níveis globais, e propostas de como melhorar a infraestrutura urbana que ajudem na prevenção e na minimização dos possíveis desastres. Alguns exemplos são: melhoria no sistema de drenagem e gestão do sistema hídrico, melhorias na capacidade de prevenção dos desastres a partir da previsão e antecipação meteorológica, aprimoramento do paisagismo para que se adapte a possíveis secas ou incêndios, entre outros (GOVERNO POPULAR MUNICIPAL DE PEQUIM, 2011).

Pequim contou a partir de 2013 com um plano de redução da poluição atmosférica, tendo construído 35 estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar<sup>23</sup>, sendo pioneira na publicação desses dados na China. A partir de janeiro de 2014, a megacidade publicou o documento *Plano de Ação de Pequim para o Ar Limpo 2013-2017* e se tornou referência no que diz respeito às normas de tributação para poluentes, reforçando o papel da mediação econômica para o controle de poluição. As taxas foram elevadas para quatro dos principais poluentes (dióxido de enxofre, óxido de nitrogênio, as demandas de oxigênio químicos e nitrogênio amoniacal) de carga tributária original respectiva de 0,63, 0,63, 0,7 e 0,875 yuan/quilo passando a serem taxados por 10, 10, 10 e 12 yuan/quilo. O ajuste fez com que as taxas para aqueles que poluírem crescesse em aproximadamente 15 vezes, tornando-se o mais alto nível na China. Logo no primeiro trimestre de 2014, os encargos de poluentes de

---

<sup>23</sup> <http://www.theguardian.com/environment/2012/oct/08/beijing-air-quality-monitor>, acesso em 09/09/2015.

Pequim alcançaram 88 milhões de Yuan, fazendo com que muitas unidades de descarga de poluentes em Pequim se tornem capazes de reduzir a emissão de poluentes (CCICED, 2014).

A partir do *Plano de Ação para a Prevenção e Controle da Poluição Atmosférica* e o *Plano de Ação para a Conservação de Energia*, lançados pelo governo central, foram reforçados os enfoques na redução de emissões de GEE e desenvolvimento de baixo carbono nos anos de 2014 e 2015, com o objetivo de controlar a poluição advinda das grandes indústrias em Pequim, Tianjin, Hebei e arredores. O Ministério da Proteção Ambiental (MPA) criou contramedidas indicando um período de tratamento limitado da poluição do ar das indústrias de geração de eletricidade, de aço, de cimento e folha de vidro. Assim, a estimativa foi a de que 429 empresas e 777 linhas de produção foram obrigadas a tratar seus poluentes, respeitando as normas nacionais, com o intuito de reduzir em 30% as emissões de dióxido de enxofre, óxido de azoto e poeiras em comparação com o ano de 2013 (CCICED, 2014).

Alguns resultados mais recentes foram alcançados em Pequim em relação à poluição atmosférica. No primeiro semestre de 2014, as concentrações médias de partículas MP<sub>2,5</sub> foram 91,6 µg / m<sup>3</sup>, 11,2% menos ano após ano; MP<sub>10</sub> caiu 1,3%, SO<sub>2</sub> 16,4% e NO<sub>2</sub> 4,9% ano a ano; foram contabilizados 25 dias poluição do ar em níveis extremos, 15 dias a menos do que o mesmo período de 2013<sup>24</sup>. Contudo, a média de 91.6 µg/m<sup>3</sup> para as partículas PM<sub>2,5</sub> ainda não é suficiente para atingir a meta nacional de 35 µg/m<sup>3</sup> (CCICED, 2014).

Nesse contexto de avanços, seguem mais exemplos a partir do documento da CCICED (2014):

- Em **2013**, foram iniciados pilotos de comércio de carbono em Pequim, Xangai, Tianjin, Chongqing, Hubei, Guangdong e Shenzhen.
- Em **2014**, o Escritório de Conselho do Estado emitiu novos métodos para avaliar a melhora anual da poluição do ar. Para lugares com grande complexidade de poluentes como Pequim, Tianjin, Hebei e áreas vizinhas, Delta do Rio Yangtze, Delta do Rio das Pérolas e Chongqing, a redução da concentração de MP 2,5 será o indicador de desempenho; outros locais terão como indicador a redução anual das partículas de MP<sub>10</sub>.

---

<sup>24</sup> Ver [http://www.he.xinhuanet.com/news/2014-08/08/c\\_1111988544.htm](http://www.he.xinhuanet.com/news/2014-08/08/c_1111988544.htm) e <http://society.people.com.cn/n/2014/0710/c1008-25266601.html>, acessos em 12/12/2015.

- Ainda em **2014**, a reunião dos líderes econômicos criou a *Agenda de Pequim para uma Integrada, Inovadora e Interconectada relação Ásia-Pacífico*, estabelecendo uma rede da Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (CEAP) visando estabelecer o que foi chamado de *Green Supply Chain*.

Nesse sentido, é interessante notar que essa série de iniciativas e políticas ambientais na China tiveram características muito particulares, afinal as decisões políticas são parte de uma República socialista centralmente organizada. Portanto, o papel dos líderes provinciais em Pequim vai além do papel de um líder local ou municipal, visto que, independente do pioneirismo de algumas regiões, as políticas locais são comumente resultado das decisões do governo central (RYAN, 2014). A megacidade de Pequim sofreu pequenas pressões para implementar ações de combate às mudanças climáticas no curto prazo, no entanto, o governo local parece se sentir mais seguro a longo prazo se estiver alinhado com o governo nacional (ZHAO, 2011). No entanto, muitas dificuldades podem surgir nesse processo, como concorrência por recursos, corrupção, etc. Finalmente, esse é o desafio que Pequim tem lidado e deverá enfrentar daqui pra frente.

## **Capítulo 4**

### **O caso de São Paulo**

São Paulo é um dos principais centros econômicos, financeiros e políticos da América do Sul e, uma das cidades brasileiras mais atuantes no cenário global. Não é à toa que o lema inserido no brasão tem a frase *Non ducor, duco*, que significa “Não sou conduzido, conduzo”.

Foi fundada em 1554, a partir de uma expedição dos padres jesuítas José de Anchieta e Manoel da Nóbrega, que buscavam um lugar seguro para a catequização dos índios. A expedição encontrou no então chamado Planalto de Piratininga, o ponto ideal – somente 157 anos depois o local passou a ser chamado de São Paulo<sup>25</sup>. Desde o século XIX a cidade mostra seu protagonismo através da economia cafeeira e da sua atividade intelectual e política, principalmente a partir da inauguração da Faculdade de Direito no Largo São Francisco.

Principalmente a partir dos anos de 1950, São Paulo se tornou predominada pelo urbanismo e com uma população que se mostrava cada vez maior. A complexidade desta cidade fica evidente ao nos depararmos com os números atuais: são aproximadamente 11,5 milhões de habitantes em 1530 km<sup>2</sup> de área do município, podendo ser considerada como megacidade. Se ampliarmos o enfoque para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) são por volta de 20,5 milhões de habitantes (SEADE, 2015). A partir de uma divisão territorial datada de 2003, São Paulo conta com 97 distritos.

São Paulo é uma importante força motriz para a economia nacional, com um produto interno bruto (PIB) de aproximadamente 500 bilhões de reais em 2012<sup>26</sup>. O setor de serviços é o principal, representando aproximadamente 60% do PIB, seguido pelo setor industrial, responsável por aproximadamente 20%.

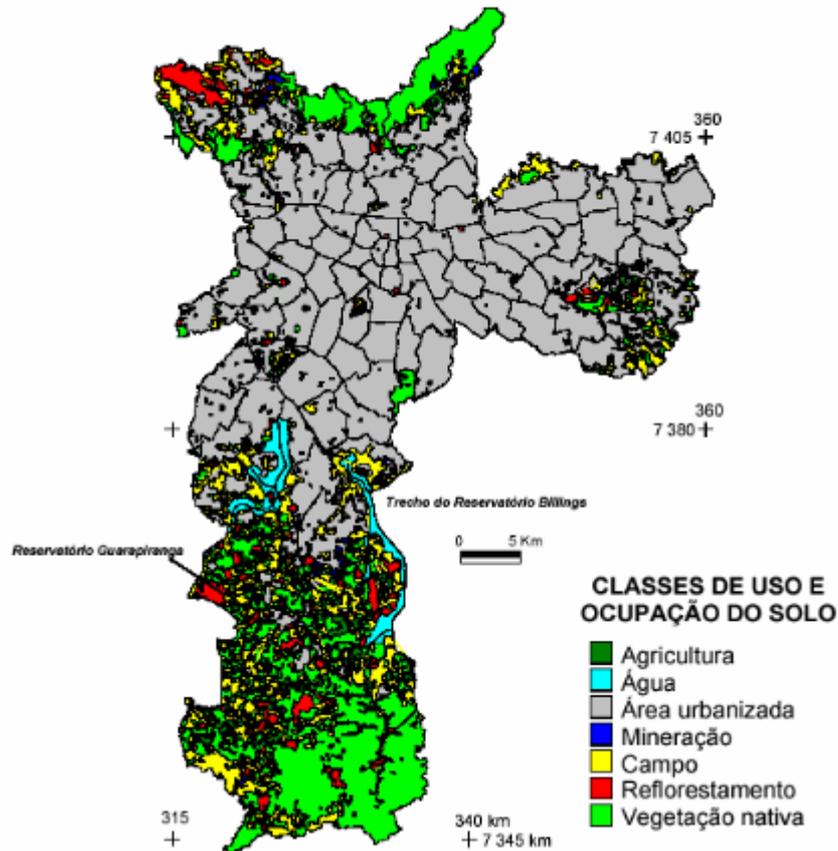
Em termos geográficos, o clima da cidade de São Paulo é considerado subtropical úmido, com chuvas menos frequentes no inverno e temperatura média anual de aproximadamente 19,2°C<sup>27</sup>. Os invernos são amenos e os verões têm temperaturas moderadamente altas, que são aumentadas pelos efeitos da poluição e das ilhas de calor. Ao longo de seu território, notam-se variações de altitude entre 700m e 900m, com exceção do Pico do Jaraguá, com 1135 metros de altitude acima do nível do mar.

---

<sup>25</sup> História da cidade de São Paulo: <http://www.cidadedesapaulo.com/sp/br/a-cidade-de-sao-paulo>, acesso em 09/09/2015.

<sup>26</sup> <http://produtos.seade.gov.br/produtos/pibmun/index.php>, acesso em 10/12/2015.

<sup>27</sup> <http://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=8738&cityname=S%E3o+Paulo%2C+S%E3o+Paulo%2C+Brazil&units=>, acesso em 08/12/2015.



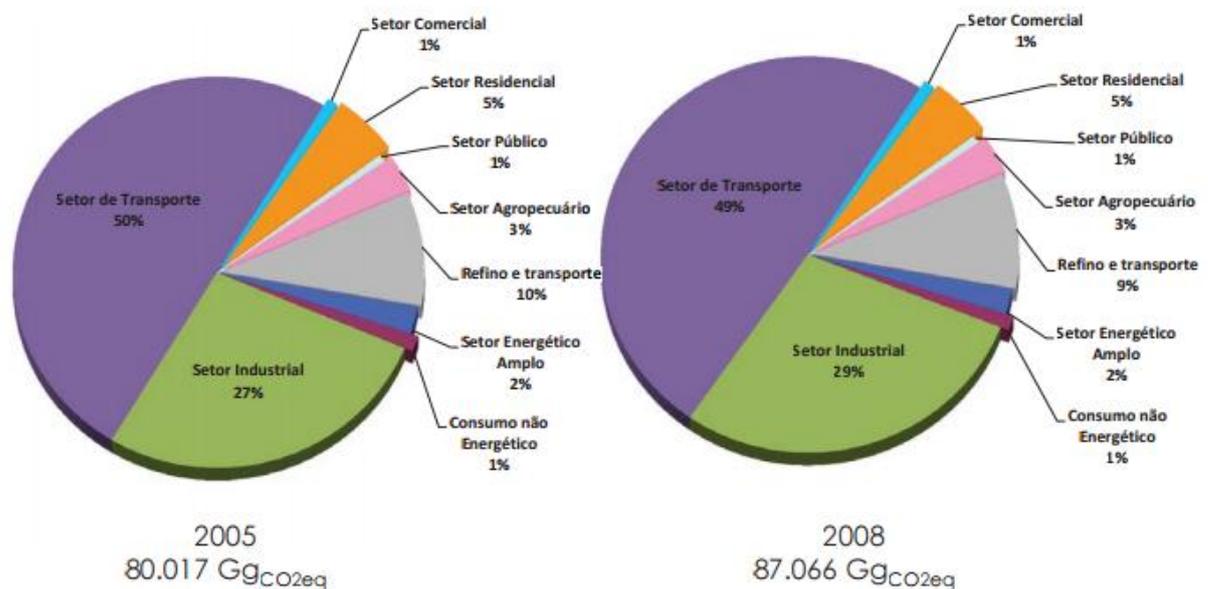
Fonte: SVMA, IPT, 2004, p. 67.

**Figura 5.** Mapa do uso e ocupação do solo do município de São Paulo em 2001

#### 4.1. Riscos associados às mudanças climáticas em São Paulo

Considerando o rápido processo de expansão urbana, principalmente a partir da segunda metade do século XX, com um descompasso na implantação de infraestrutura adequada ao ritmo de crescimento, a região se mostra ainda bastante despreparada para o enfrentamento dos riscos associados às mudanças climáticas (CORTESE, 2013). Este tema está bastante presente na agenda científica desta megacidade e muitos trabalhos já foram realizados na última década (por exemplo, FERREIRA, 2004; RIBEIRO, 2008; VARGAS e FREITAS, 2009; LUCON e GOLDEMBERG, 2010; NOBRE et al., 2010; MARTINS e FERREIRA, 2011a; MARTINS e FERREIRA, 2011b; CORTESE, 2013; BARBI, 2014; PHILIPPI, JR., CORTESE e NATALINI, 2014).

O inventário realizado em 2005 mostrou que as emissões de GEE são originárias em sua maioria pelo uso de energia, sendo que cerca de dois terços deste foi associado a diesel e gasolina. As emissões per capita da cidade foram classificadas como baixas, sendo cerca de 1,5 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes por ano (em dados de 2003), enquanto a média nacional foi de 8,2 toneladas, estas provenientes essencialmente da agricultura, mudança no uso da terra e das florestas – com destaque para o desmatamento, que representou mais de 60% da emissões nacionais (UN-HABITAT, 2011; MARTINS e FERREIRA, 2011b).

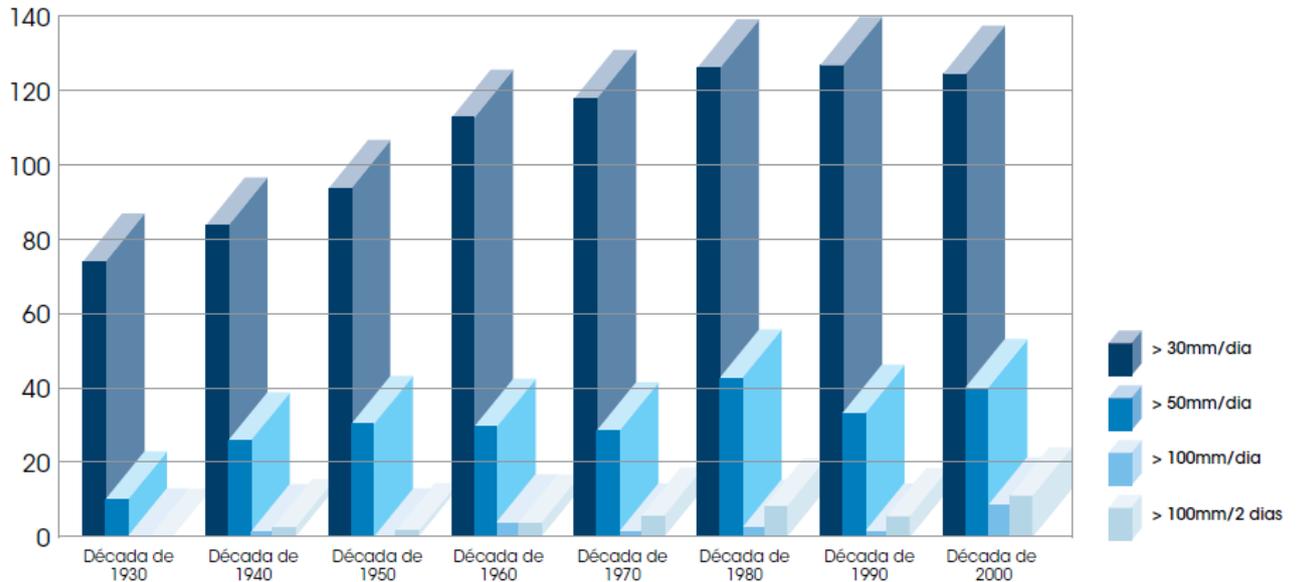


Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo – Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente

**Figura 6.** Emissões de GEE do setor de energia no Estado de São Paulo

O cenário projetado indica que estes riscos serão potencializados pelo aumento do número de dias com *chuvas intensas* por conta das mudanças climáticas, pois, de acordo com estudos preliminares, sugere-se que entre 2070 e 2100, ocorrerá uma elevação média na temperatura da região de 2° C a 3° C, que poderá dobrar o número de dias com chuvas intensas (acima de 10 milímetros) na capital paulista, pois, com o ar mais quente, teremos mais dissolução de vapor d'água, criando nuvens mais poderosas (NOBRE et al, 2010). O total de chuvas acima de 30 mm em um dia tem potencial para causar graves enchentes e inundações. Contudo, o principal risco está no total de chuvas acima de 50 mm por dia, que eram praticamente inexistentes antes da década de 1950 do século passado, e têm ocorrido de

duas a cinco vezes por ano na cidade. Notou-se nos últimos anos um significativo aumento de eventos extremos de precipitação durante o período de inverno, que é a estação com menos ocorrências de chuvas (AMBRIZZI, 2014).



Fonte: Reproduzido de Nobre, C. et al., 2010, p. 11. Estação Meteorológica do IAG/USP; análise Julia Reid, INPE.

**Figura 7.** Eventos de chuvas intensas em São Paulo por décadas (1933-2009)

Foi analisada, no período de 1931 a 2010, a evolução dos extremos na precipitação diária na megacidade de São Paulo e os dados têm mostrado um aumento positivo. Na estação chuvosa, ocorreu maior relação da variância com a temperatura na superfície do mar nas proximidades da costa paulista. Essa relação indica que as ilhas de calor urbanas e poluição atmosférica, por exemplo, podem ser considerados como causas das tendências observadas ao longo desses oitenta anos (SILVA DIAS et al., 2012; PBMC, 2015). No século passado, São Paulo teve a maior tendência de aquecimento entre doze municípios analisados: 0,27°C/década. (BLAKE et al., 2011; GRIMM e SAMPAIO, 2012; PBMC, 2015).

A crescente urbanização das periferias e sua relação com as mudanças no clima possibilitam cenários que consideram eventos com enormes volumes de precipitações de chuva que irão ocorrer com mais frequência no futuro na cidade. Vale lembrar que a megacidade de São Paulo tem aproximadamente 30% de sua população (quase 3 milhões de pessoas) vivendo em habitações precárias, que ocupam quase sempre áreas ilegais,

demonstrando uma concentração de áreas de risco nesses locais. Na Zona Sul, aonde se concentra mais da metade das favelas do município, as principais áreas de risco estão nas subprefeituras de Jabaquara, Cidade Ademar, Pedreira, Cidade Dutra, Jardim Ângela, Capão Redondo e Campo Limpo; na Zona Oeste, as áreas de risco se concentram nas subprefeituras do Butantã e de Jaguaré; na Zona Norte, que concentra mais de 300 favelas, nas subprefeituras de Perus, Pirituba, Jaraguá, Brasilândia, Freguesia do Ó e Tremembé; e, por fim, na Zona Leste, que também concentra mais de 300 favelas, nos bairros de Sapopemba, São Mateus, Aricanduva, Vila Formosa, Vila Prudente e Itaquera. Notam-se problemas de drenagem atrelados à ocupação dos fundos de vale e à baixa qualidade ambiental desses espaços urbanos (falta de áreas verdes), intensificação de áreas de risco próximas de cursos d'água, entre outros (NOBRE et al., 2010).

São Paulo tem três rios fundamentais: Tietê, Tamanduateí e Pinheiros. No início do século passado, eles tinham três funções primordiais para a cidade: diluição de esgoto; geração de energia elétrica e drenagem. No entanto, a partir dos anos de 1950, a disponibilidade de água na cidade passou a ser uma questão devido ao aumento populacional que era crescente. Assim, as estruturas que eram utilizadas para a geração de energia também passaram a ser utilizadas para o abastecimento. A partir de então, muitas intervenções ocorreram nos sistemas de drenagem e na utilização do fundo de vale, tais como a canalização de córregos, gerando riscos e conflitos sobre a questão hídrica (YOUNG e HOGAN, 2010).



Foto: Sergio Neves/Jornal Estado de São Paulo.

**Figura 8.** Alagamento em Itaquera, na zona leste de São Paulo em 2014

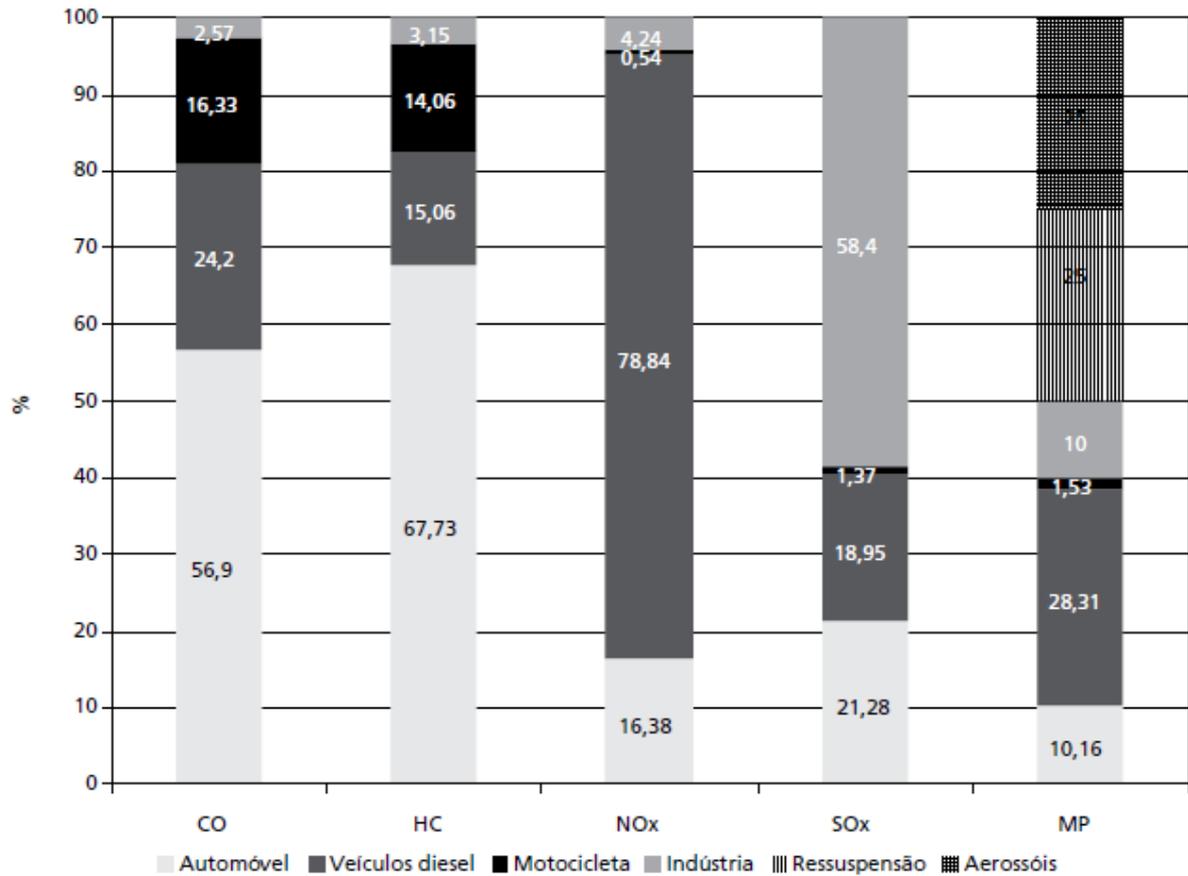
Com uma redistribuição nos regimes pluviométricos, a população paulistana pode sofrer com sérios impactos. Entre eles, podem ser citados o racionamento de água e uma maior ocorrência de alagamentos e deslizamentos de terra (ALVES e OJIMA, 2008). Nesse sentido, ao mesmo tempo em que os cenários previstos nos últimos anos indicam os riscos de períodos com intensas chuvas, nos anos mais recentes o município sofreu com um período extenso de estiagem. Este episódio revelou mais uma vez a grandeza dos riscos associados às chuvas ou à falta delas. O sistema de abastecimento em São Paulo além de enfrentar problemas como a falta de planejamento em longo prazo dos governos, tem conflitos relacionados com os mananciais e sistemas que interligam as diversas bacias hidrográficas, numa escala meso-regional ou macropolitana (VARGAS e FREITAS, 2009). Na área do Sistema Cantareira, um dos principais sistemas de abastecimento de água de São Paulo, a média de chuvas nos meses de verão era de 1000 mm. Porém, na última década, abaixou para 800 mm. Segundo Nobre, em entrevista concedida ao jornal Folha de São Paulo, apesar de não podermos afirmar com certeza que esse período de estiagem é decorrente das mudanças climáticas, os cenários projetados se tornam mais frequentes<sup>28</sup>.

Outros riscos que podem assolar o município são a intensificação das ilhas de calor e a poluição atmosférica. No primeiro caso, já são notadas diferenças de 5° a 10° C entre as áreas centrais e as periferias (LOMBARDO, 1985; SALDIVA e COELHO, 2014). No caso da poluição atmosférica, o município aumentou muito a concentração de poluentes na atmosfera nos últimos anos, ultrapassando o índice recomendado pela OMS de 20 µg/m<sup>3</sup> de Concentração Anual Média de Poeira (MP10) e atingindo em 2010 o índice de 35 µg/m<sup>3</sup><sup>29</sup>.

---

<sup>28</sup> <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2015/08/1666218-seca-em-sp-pode- virar-rotina-mostra-pesquisa.shtml>, acesso em 14/08/2015.

<sup>29</sup> Dados também divulgados pela FOLHA DE SÃO PAULO na matéria *Pintou sujeira*. Caderno São Paulo, 1 a 7 de junho de 2014.

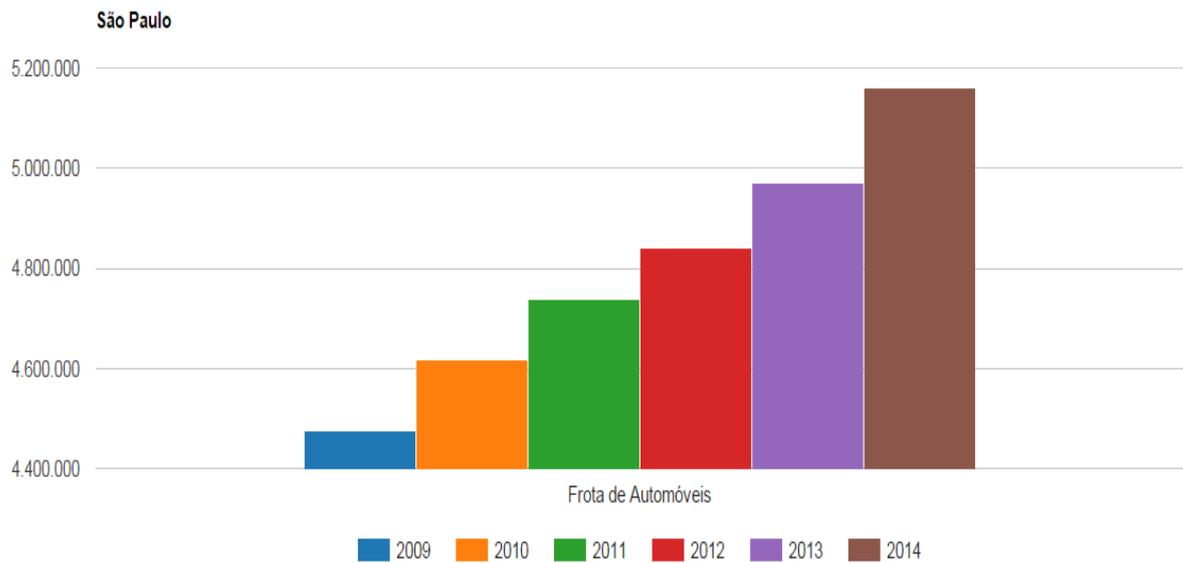


Fonte: Reproduzido de CORTESE, 2013, p. 26 a partir de dados da CETESB.

**Figura 9.** Contribuição percentual de poluentes por fontes de emissões na RMSP, em 2005

Finalmente, de maneira geral, enquanto as indústrias são a maior fonte de poluição em Pequim, a frota de veículos é a principal fonte poluidora de São Paulo. Como mostra a **Figura 10**, São Paulo teve um crescimento de quase 700 mil veículos em seis anos. Em contraste com os dados do SEADE apresentados na figura, o último relatório do DETRAN-SP<sup>30</sup> indicou que a frota paulistana em 2015 atingiu o número de oito milhões de veículos.

<sup>30</sup> <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/05/sao-paulo-bate-marca-de-8-milhoes-de-veiculos.html>, acesso em 10/08/2015.



Fonte: SEADE<sup>31</sup>

**Figura 10.** Crescimento da frota de veículos no município de São Paulo de 2009 a 2014

## 4.2. Iniciativas Políticas de São Paulo para o clima

Diferentemente do contexto de decisões políticas da cidade de Pequim, com caráter tanto de província quanto de município, a megacidade de São Paulo tem especificamente o status de município. Isto quer dizer que, no sistema brasileiro de República democrática presidencialista, ela está alinhada a um sistema relacional de governança que engloba o governo federal, os governos estaduais e, por fim, os governos municipais. Esse dado é importante para entendermos a especificidade das políticas climáticas no município, que garantiram a ela um pioneirismo nas ações.

[...] em muitos países de alta renda, os políticos municipais demonstraram maior comprometimento com redução das emissões de gases do efeito estufa em comparação com políticos que atuam a nível nacional. Isto também é bastante evidente na América Latina, onde grande parte das inovações nas áreas ambiental e social ocorridas nos últimos 20 a 25 anos foram promovidas por prefeitos (SATTERTHWAITE, 2008, p.03).

<sup>31</sup> (<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>, acesso em 01/12/15)

O município de São Paulo foi um dos primeiros da América Latina a aprovar uma política estruturada de enfrentamento das mudanças climáticas. A aprovação da Lei Municipal nº 14.933 no dia 05 de junho de 2009 foi pioneira também dentro do próprio contexto nacional, antecedendo tanto a Política Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo (PEMC), quanto a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) (BARBI, 2014).

O caminho até a Lei do Clima foi uma construção gradual com iniciativas que contribuíram para que São Paulo fosse pioneira nessa ação (SOBRINHO, 2014). Algumas ações anteriores também influenciaram a aprovação dessa lei, destacando-se: (1) o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade de São Paulo, em 2005, feito pelo Centro Clima da UFRJ; e (2) a adesão do então governo à campanha Cidades pela Proteção do Clima, do ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), também a partir de 2005.

A participação em redes municipais internacionais foi importante para São Paulo por dois motivos principais: (1) elas forneceram a oportunidade de juntar diversas localidades em uma força-tarefa internacional contra mudança a climática, ignorando os limites estabelecidos pelos recortes nacionais; (2) Essas redes foram uma importante fonte de motivação pessoal, oferecendo aos indivíduos uma gama de oportunidades para se envolver com debates mais amplos e unindo apaixonados pelo tema das mudanças climáticas (UN-HABITAT, 2011).

Nesse contexto, a Política Municipal de Mudança do Clima foi aprovada como um instrumento mais elaborado e estruturado, importante para a cidade se equipar com diretrizes norteadoras para ações futuras. No Artigo 1º da lei, podemos observar os seguintes princípios:

**I** - prevenção, que deve orientar as políticas públicas;

**II** - precaução, segundo o qual a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar medidas de combate ao agravamento do efeito estufa;

**III** - poluidor-pagador, segundo o qual o poluidor deve arcar com o ônus do dano ambiental decorrente da poluição, evitando-se a transferência desse custo para a sociedade;

**IV** - usuário-pagador, segundo o qual o utilizador do recurso natural deve arcar com os custos de sua utilização, para que esse ônus não recaia sobre a sociedade, nem sobre o Poder Público;

**V** - protetor-receptor, segundo o qual são transferidos recursos ou benefícios para as pessoas, grupos ou comunidades cujo modo de vida ou ação auxilie na conservação do meio ambiente, garantindo que a natureza preste serviços ambientais à sociedade;

**VI** - responsabilidades comuns, porém diferenciadas, segundo o qual a contribuição de cada um para o esforço de mitigação deve ser dimensionada de acordo com sua respectiva responsabilidade pelos impactos da mudança do clima;

**VII** - abordagem holística, levando-se em consideração os interesses locais, regionais, nacional e global e, especialmente, os direitos das futuras gerações;

**VIII** - internalização no âmbito dos empreendimentos, dos seus custos sociais e ambientais;

**IX** - direito de acesso à informação, participação pública no processo de tomada de decisão e acesso à justiça nos temas relacionados à mudança do clima.

No dia 21 de setembro de 2009 foi instituído pelo Decreto Municipal N°50.866 o Comitê de Mudança do Clima e Economia, que tem por objetivo acompanhar, fiscalizar e propor ações que viabilizem o cumprimento da Lei N°14.933. No ano de 2010, a partir do Comitê, foram criados seis grupos de trabalho: GT de Sustentabilidade e Energia, GT de Sustentabilidade na Construção, GT de Sustentabilidade no Gerenciamento de Resíduos, GT de Sustentabilidade e Saúde, GT de Sustentabilidade nos Transportes e o GT de Sustentabilidade e Uso de Solo.

Na esfera municipal, a lei procurou estabelecer como meta a redução das emissões em 30% até o final de 2012. Na esfera federal, duas semanas antes da 15ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro sobre Mudança Climática das Nações Unidas em Copenhague (COP 15), o Brasil adotou uma meta voluntária para a redução da emissão de gases de efeito estufa entre 38 e 36,1%, ou seja, 9% do total das emissões projetadas para 2020 (LUCON e GOLDEMBERG, 2010).

Enquanto a política nacional priorizou o corte de emissões de CO<sub>2</sub> a partir da redução do desmatamento, a política municipal teve como enfoque prioritário a sua frota de veículos, maior fonte de emissão (SALDIVA e COELHO, 2014).

A política de Mudança Climática de São Paulo é direta no trato de impactos e direciona incentivos e sanções de maneira determinada, muito embora haja previsão de regulamentação para que a lei possa surtir efeitos legais em boa parte de suas regras. Vale destacar que a maior fonte de emissões no município de São Paulo tem origem no setor de transporte, o que respalda diversas ações previstas na lei (FERREIRA e LIMA, 2010, p. 94).

Em 2007, dois anos antes da aprovação da Lei do Clima, foi iniciada a implementação gradativa do programa de inspeção veicular ambiental, cujo objetivo era reduzir a emissão de poluentes. Posteriormente, em 2011, através do Decreto municipal N°52.260/11, foi aprovado o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), complementado pelo Programa de Controle de Poluentes dos Transportes (PCPTrans). Ainda naquele ano, foi criado o programa Ecofrota, que alguns anos depois, segundo os dados do relatório da SPtrans sobre o programa Ecofrotas divulgados em 2012, já correspondia a 11% da frota do município de São Paulo. Os combustíveis utilizados no programa Ecofrota são: biodiesel, etanol, diesel da cana de açúcar, eletricidade, além dos testes com hidrogênio e bateria.

Além do setor de transporte, a lei previu estratégias de mitigação e adaptação nas áreas de energia, gerenciamento de resíduos sólidos, saúde, construção, uso de solo e instrumentos legais e econômicos (RAMIRES, 2014).

A criação de parques municipais foi uma importante ação da Prefeitura Municipal de São Paulo a partir de 2005, quando a cidade contava com 34. Atualmente são contabilizados pelo menos 96 parques, evidenciando um aumento expressivo em dez anos. Segundo Sobrinho (2014), secretário municipal do Verde à época da inclusão do Programa de Parques Lineares no Plano Diretor da cidade, essas ações tiveram como objetivo a adaptação às mudanças climáticas, conjugando expansão e conservação da permeabilidade e ajudando a diminuir as enchentes, além de proporcionar áreas de lazer à população. O autor e ex-secretário municipal destaca três grupos importantes: o primeiro, na zona Sul, na Represa de Guarapiranga, que revitalizou a chamada “praia de Guarapiranga”, e englobou a criação de cinco parques; o segundo, na zona Norte, próximo à Serra da Cantareira, englobou a criação de nove parques, com a intenção de preservar a zona de amortecimento da serra; o terceiro, também na zona sul, foi uma ação conjunta do município com o governo estadual, que previu quatro núcleos de conservação ambiental em compensação às obras do trecho sul do Rodoanel Mário Covas, que são: Jaceguava, Bororé, Varginha e Itaim.

Como será mostrada em mais detalhes no próximo capítulo, a criação de parques foi uma resposta ao principal risco ambiental e associado às mudanças do clima em São Paulo, que são as chuvas intensas, inseridas em um contexto de crise hídrica. Em relação à discussão efetiva do risco, notou-se que a lei municipal considerou de forma generalizada três fundamentos principais referentes às mudanças climáticas: (1) o monitoramento e prevenção de fatores que gerem risco à saúde humana; (2) a requalificação de áreas habitacionais

irregulares e insalubres para diminuir o risco aos moradores; e (3) a recuperação de áreas de preservação permanente, visando diminuir os riscos de eventos climáticos extremos.

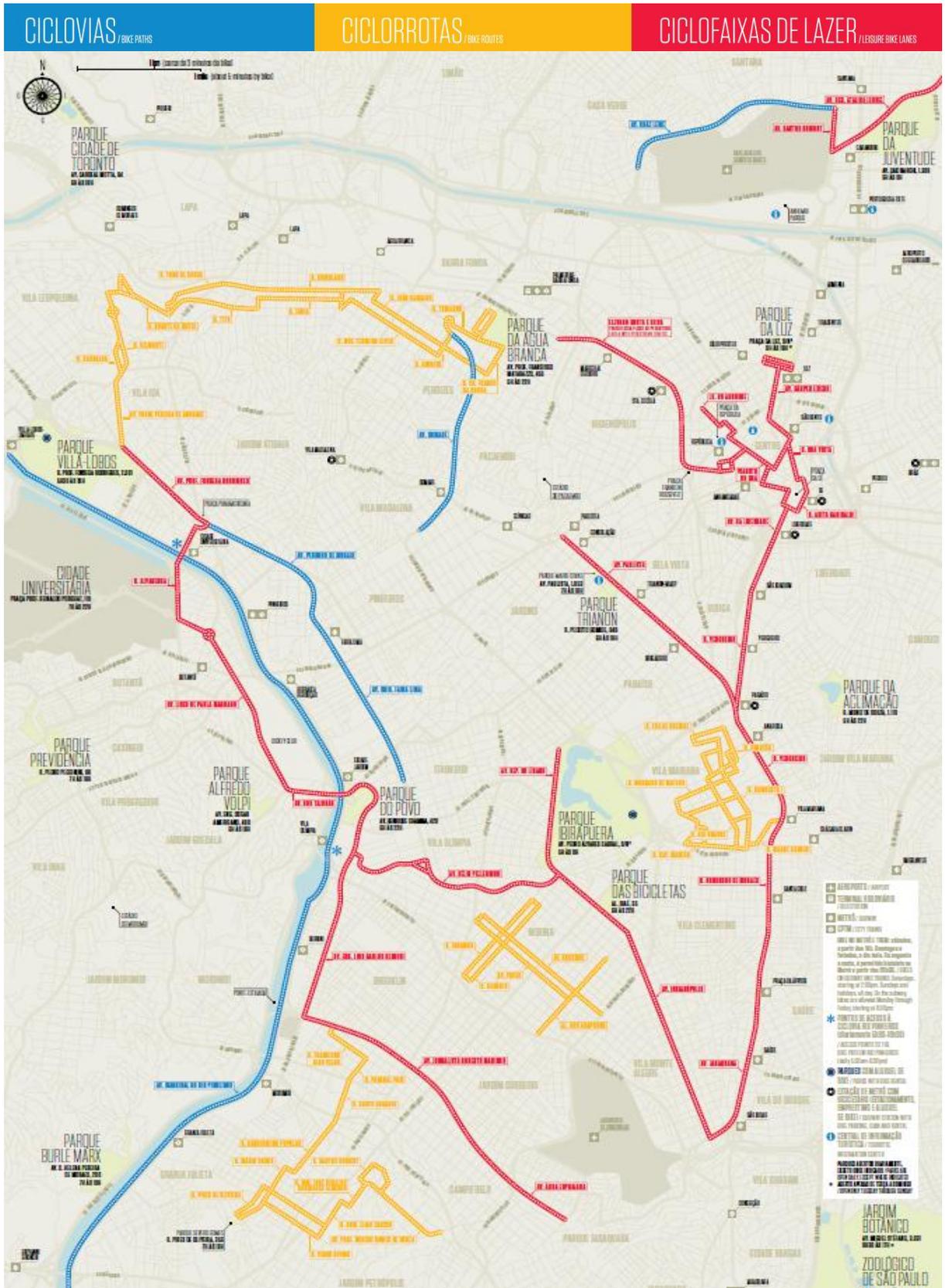
De fato, é possível concluir que não foi estruturado e internalizado um plano consistente de tratamento dos riscos climáticos baseado na discussão efetiva desses riscos. Mais do que isso, não existiu uma consideração efetiva desses riscos em médio e longo prazo, somente dos riscos imediatos (ou riscos naturais) e, dessa forma, conclui-se que as ações ainda estão longe da mitigação ou da prevenção frente aos eventos extremos que já se tornaram uma realidade na cidade (RAMIRES, 2014).

Esse debate é instigante pelo fato de que, apesar do *status* de pioneirismo nas ações para o clima da megacidade paulistana, o governo está longe de cumprir as metas. O Inventário Municipal de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo, considerando os anos de 2003 a 2009, com atualização para o ano de 2010 e 2011, mostrou que, além de não alcançar o objetivo, a cidade aumentou a emissão de GEE em 2010 e 2011 (GEOKLOK e EKOS BRASIL, 2013). Das 56 medidas propostas no PMMC, apenas 10,7% foram implementadas (CORTESE, 2013). Evidentemente, não podemos culpar somente o setor de governo por esse não cumprimento. Isto é resultado da ineficiência e falta de compromisso também de outros setores do município.

Se por um lado as metas específicas da lei foram pouco cumpridas, por outro a cidade recentemente têm ganhado novas ações que apontam na direção de uma mobilidade urbana mais sustentável e que contribua com menos emissões de GEE. Iniciativas como a ampliação das faixas de ônibus e aumento expressivo da quilometragem de ciclovias, ciclorrotas e ciclofaixas têm ganhado bastante destaque e gerado debate entre setores mais conservadores que costumam apoiar o uso de veículos individualizados e outros que cada vez mais valorizam os transportes urbanos coletivos e o uso das bicicletas. Na **Figura 11** é possível observar a malha cicloviária atualizada da cidade. O IBOPE realizou uma pesquisa no ano de 2014 divulgando que o uso de bicicletas em São Paulo aumentou em 50% de 2013 para 2014, passando de aproximadamente 171 mil usuários para 261 mil. A pesquisa divulgou que 88% da população entrevistada aprovou a implementação de ciclovias e 90% apoiou a criação de faixas exclusivas para ônibus<sup>32</sup>.

---

<sup>32</sup> <http://www.capital.sp.gov.br/portal/noticia/3728>, acesso em 20/12/2015.



Fonte: Cidade de São Paulo (<http://www.cidadedesapaulo.com/download/>, acesso em 01/12/2015).

Figura 11. Ciclomap da cidade de São Paulo

## **Capítulo 5**

### **A referência dos casos**

### 5.1. Breve histórico das relações entre China e Brasil

Ao atentarmos para o histórico das relações entre China e Brasil, podemos notar que ela não é recente e, ainda que esta pesquisa tenha até então considerado os casos de maneira separada, a interdependência desses países, principalmente em termos econômicos, é bastante importante no cenário global.

Os estudos de Uehara (2013) identificam que as interações bilaterais entre China e Brasil tiveram como marco histórico o Acordo de Comércio e Navegação de 1881, no entanto, as relações só se acentuaram após 1946, ano em que Chiang Kai-shek visitou o Brasil e novas perspectivas surgiram. Após 1949, ano de estabelecimento da República Popular da China e exílio de Chiang para Taiwan, as relações se romperam. No ano de 1961, o vice-presidente à época João Goulart, propôs a criação de um escritório de representação de comércio nos dois países, mas novamente as relações se fragilizaram após o golpe militar de 1964 no Brasil. Enfim, somente em 1974, com a entrada da China na ONU, houve uma reaproximação dos dois governos, por exemplo, quando apresentaram posições parecidas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, considerando que os problemas ambientais eram resultantes do subdesenvolvimento econômico e não somente por conta do crescimento da população.

Neste início de século, as convergências econômicas entre China e Brasil sempre se mostram crescentes, apesar de eventuais atritos comerciais. O aumento intensivo da importação de produtos chineses para o Brasil tem sido visto como uma ameaça por boa parte dos setores industriais, motivando a formulação de políticas comerciais defensivas (UEHARA, 2013). Muitos analistas afirmam que a China tem como projeto uma política externa bastante pragmática na América Latina, com o desejo de obter vantagem no mercado exportador de matérias primas, independentemente dos seus interesses geopolíticos (ROMERO, 2013). Evidentemente, dificilmente se sabe qual o planejamento que está por trás dessas negociações, contudo, é fato que sem elas China e Brasil não teriam se desenvolvido como tal nos dias atuais.

Particularmente no tema das mudanças climáticas, as relações entre China e Brasil têm se dado principalmente nos acordos sobre energia. Segundo o relatório da Agência Internacional de Energia, o setor de energia brasileiro recebeu 18,3 bilhões de dólares de investimentos da China entre 2005 e 2012 (IEA, 2013). Essa relação visou a criação e

expansão de energias renováveis de baixo custo, a exemplo das energias eólicas, que podem possibilitar um futuro mais sustentável para ambos os países.

Durante a 21ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 21), que aconteceu recentemente em Paris, os acordos entre China e Brasil foram intensificados quando o presidente Xi Jinping e a presidente Dilma Roussef se mostraram dispostos a intensificar a cooperação entre os países a partir de investimentos nas indústrias, soluções energéticas, agricultura, entre outros. Além disso, os presidentes buscaram serem lideranças nas negociações durante a COP 21, com o objetivo de atender ao princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, conforme o interesse de várias das nações emergentes participantes<sup>33</sup>.

A cooperação entre Pequim e São Paulo não acontece de forma direta no nível local, mas ambas as cidades são integrantes atualmente do Grupo C40, que tem como intuito empoderar as cidades participantes para que elas troquem experiências e expertises para o enfrentamento das mudanças climáticas.

## **5.2. Iniciativas de Pequim e São Paulo para os riscos**

Ao redor do mundo, os governos locais têm agido de maneiras diferentes frente aos desafios das mudanças climáticas. As ênfases podem ser na mitigação, na adaptação, simultaneamente na mitigação e na adaptação, ou ainda em nenhuma das duas. Nesse sentido, a motivação deste tópico da dissertação foi a de referenciar os dois casos estudados e entender quais os direcionamentos dos programas de mudanças climáticas nas megacidades de Pequim e São Paulo.

A referência entre Pequim e São Paulo nos permitiu observar tendências semelhantes de ações políticas locais: elas foram lançadas em contextos próprios e iniciaram uma agenda local para o clima. Mais do que isso, juntamente com outras megacidades pelo mundo, contribuíram para o fortalecimento de uma agenda global. Alguns exemplos são: a megacidade de Délhi, na Índia, que conseguiu reduzir os poluentes SO<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> aumentando o

---

<sup>33</sup> [http://www.chinadaily.com.cn/world/XiattendsParisclimateconference/2015-12/01/content\\_22594876.htm](http://www.chinadaily.com.cn/world/XiattendsParisclimateconference/2015-12/01/content_22594876.htm), acesso em 20/12/2015.

uso de gás natural; Tóquio, no Japão, que no início dos anos 2000 reduziu progressivamente a poluição atmosférica; Cidade do México que contou com ações governamentais eficientes de controle da poluição, entre outras.

Antes de serem comparadas as políticas, pretende-se retomar os principais riscos presentes nos dois estudos de caso e seus impactos para as populações locais e para além delas. A **Tabela 9** sintetiza os principais desafios que essas duas megacidades têm enfrentado em relação ao foco do problema e os impactos para a população.

**Tabela 9 – Quadro geral de referência das principais fontes de emissão de GEE, dos principais riscos ambientais e associados às mudanças climáticas e seus impactos em Pequim e em São Paulo<sup>34</sup>**

	Principal Fonte de Emissão de GEE	Principal risco ambiental e associado às mudanças climáticas	Principais impactos para a população
<b>Pequim</b>	Indústria	Poluição do ar	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Morbidades: problemas respiratórios, problemas cardíacos, aumento da probabilidade de câncer;</li> <li>➤ Redução da expectativa de vida;</li> <li>➤ Mortalidade.</li> </ul>
<b>São Paulo</b>	Frota de veículos	Chuvas intensas*	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Enchentes, inundações, alagamentos e enxurradas;</li> <li>➤ Afogamentos e ferimentos;</li> <li>➤ Transmissão de doenças pela água;</li> <li>➤ Deslizamentos em encostas;</li> <li>➤ Deslocamentos habitacionais;</li> <li>➤ Mortalidade.</li> </ul>

Fonte: elaborado pelo autor a partir de GREENPEACE, 2008; NOBRE et al., 2010; ZHAO, 2011; CORTESE, 2013; GUO et al., 2013; e OMS.

\* Não é indicada aqui uma relação causal direta entre a principal fonte emissão de GEE nas duas megacidades e o principal risco ambiental e associado às mudanças climáticas. No caso de Pequim, a relação de causalidade é mais evidente, enquanto em São Paulo, diversos fatores estão em jogo como, por exemplo, o aumento das ilhas de calor, a perda de biodiversidade, entre muitos outros. Além disso, as chuvas intensas fazem parte de uma crise hídrica mais ampla enfrentada pelo município, em que há momentos de escassez de chuvas e momentos com chuvas intensas, dando indícios dos eventos extremos que podem assolar a megacidade no futuro.

<sup>34</sup> Este quadro é um recorte realizado nesta pesquisa, no sentido de identificar os principais focos dos problemas climáticos nos dois locais. Assim, não exclui outros riscos ambientais e associados às mudanças climáticas que existem e também causam outros tipos de impactos nesses municípios. Como discutidos anteriormente, muitos dos problemas relacionados ao clima como ilhas de calor, poluição hídrica, entre outros, se repetem em grande parte das megacidades, pelo fato de que o crescimento urbano desorganizado e o padrão seguido por esses centros, principalmente nos países emergentes, são contribuintes para o aumento das vulnerabilidades ambientais (FERREIRA, 2004; SATTERTHWAITTE, 2008; NOBRE et al., 2010; SALDIVA e COELHO, 2014).

A partir desse quadro é possível concluir que, apesar do foco principal do problema ser diferente nos locais, os impactos para a população têm sido muitos e, na medida em que os governos não agirem efetivamente, ocorrerão catástrofes cada vez mais frequentes. Nesse sentido, questiona-se aqui, através da distinção realizada por Ulrich Beck entre *risco* e *catástrofe*<sup>35</sup>, se estamos diante de uma catástrofe antecipada (*risco*), que indicaria impactos em potencial, incertos, ou diante de uma catástrofe efetiva (*catástrofe*), que possibilita identificar a realidade e a presença de impactos espaciais, temporais e sociais. Aparentemente, estamos na fronteira entre os dois conceitos. Entretanto, pela complexidade desta indagação, serão necessários novos estudos comparativos – que levem em conta um histórico mais detalhado dos impactos à população –, para que a conclusão seja assertiva. Desse modo, como os focos de problema – poluição do ar e chuvas intensas – podem ser intensificados por conta das mudanças climáticas, considerou-se o termo *risco*, pelo fato de as próprias mudanças serem incertezas para a humanidade.

Desse modo, um dos objetivos deste estudo foi observar se os governos em questão tiveram preocupações com esses principais riscos levantados. De acordo com a **Tabela 10**, foi possível encontrar iniciativas que pretendem responder aos principais riscos:

**Tabela 10 – Quadro geral de referência dos riscos ambientais associados às mudanças climáticas e as principais estratégias para amenizá-los em Pequim e em São Paulo**

	Principal risco ambiental	Principal estratégia do governo para amenizá-lo
<b>Pequim</b>	Poluição do ar	Atualização tecnológica e realocação das indústrias; Reforma estrutural energética
<b>São Paulo</b>	Chuvas intensas	Criação expressiva de parques municipais

Fonte: elaborado pelo autor a partir de GREENPEACE, 2008; ZHAO, 2011; CORTESE, 2013; SALDIVA e COELHO, 2014; e SOBRINHO, 2014.

<sup>35</sup> BECK, 2007.

No caso de Pequim, a atualização tecnológica e realocação de indústrias foram iniciadas em 1998 e intensificadas durante os Jogos Olímpicos de 2008, com o propósito de melhorar a qualidade do ar naquele ano. Entre 2000 e 2006, foram realocadas mais de 200 indústrias que estavam situadas no chamado 4º Ring Road, nos subúrbio do sudeste da cidade e no distrito de Shijingshan e 16 mil pequenas caldeiras de carvão foram transformadas em centrais de fornecimento de gás natural, aumentando quinze vezes o uso dessa fonte de energia (UNEP, 2009). Muitas das principais indústrias foram fechadas, como, por exemplo, a unidade da Coca Cola em Pequim e a *Capital Iron and Steel Company*. No entanto, todas essas ações perderam força depois desse período. A reforma estrutural energética continua crescendo ano após ano, mas ainda é insuficiente frente a predominância das fontes de energia baseadas no carvão. Conclui-se que apesar do planejamento de médio prazo, as medidas tiveram eficácia imediatista.

Em São Paulo, a criação de vários parques municipais em um curto período de tempo teve como motivação, segundo o secretário municipal do Verde e do Meio Ambiente à época, a melhora do sistema de drenagem para a prevenção de problemas relacionados às chuvas intensas:

A principal ameaça direta a São Paulo em relação à mudança climática são as enchentes urbanas. A implantação dos chamados parques lineares, previstos no Plano Diretor da cidade, recupera fundos de vale de rios e córregos da cidade por meio do desenvolvimento de áreas de lazer e do saneamento e da limpeza dessas águas [...]. Além de representarem expansão da área verde na cidade, contribuirão para melhorar a permeabilidade do solo e para a proteção dos cursos d'água ainda não canalizados. Os parques reduzem também áreas de risco, na medida em que evitam a construção de habitações irregulares nas áreas de várzea dos rios e córregos, e ampliam a qualidade de vida das populações que vivem na região, ao disponibilizar equipamentos de lazer (SOBRINHO, 2014, p. 69-70).

Conclui-se que, em um primeiro momento, as iniciativas podem ser consideradas como efetivas. A estratégia de criação de parques é, aparentemente, uma medida que visa melhorar as condições urbanas em longo prazo. No entanto, para que isso ocorra de forma efetiva, são precisas fiscalizações e manutenções periódicas nesses espaços verdes. E este é um desafio que surgiu nos últimos anos, pois, com a mudança do governo da cidade, muitos dos parques apresentaram – e ainda apresentam – inúmeros descuidos por parte da atual prefeitura. Como mostrou a reportagem realizada pela Rede Bandeirantes em 22 de outubro

de 2014<sup>36</sup>, problemas como o descarte irregular de lixo, a falta de manutenção, etc. são problemas cotidianos presentes nesses parques.

Apesar de identificadas essas medidas governamentais, não se pode inferir que elas englobaram, de forma integrada, as noções de risco ambiental e climático no processo de formulação. Isto é, não foi possível encontrar um planejamento consistente que associa os principais riscos ambientais com as mudanças climáticas. Nota-se, dessa maneira, que a discussão ainda está em um estágio inicial, na medida em que as iniciativas estão longe de serem eficientes e suficientes em longo prazo. A própria falta de clareza da relação causa-efeito desses riscos e os interesses políticos e econômicos dos governos podem ser contribuintes para a dificuldade de estratégias sólidas e duradouras para conter o problema.

É nesse contexto que a **primeira hipótese** se confirmou parcialmente. Em primeiro lugar, podemos concluir que os riscos de poluição atmosférica e chuvas intensas se enquadram nas características de risco propostas por Ulrich Beck, na medida em que não têm fronteiras espaciais e temporais definidas, e as dimensões sociais não possibilitam afirmar ao certo quais serão os efeitos que eles causarão. Em segundo lugar, diferentemente do que se imaginou no início dessa pesquisa, em ambas as megacidades existiram políticas que englobaram os principais riscos ambientais e climáticos identificados pelo estudo. Contudo, como mostrado, não existiu um planejamento consistente em ambos os casos para o enfrentamento do risco em longo prazo.

### 5.3. Semelhanças e diferenças entre as iniciativas para as mudanças climáticas

Quando analisadas as iniciativas de Pequim e São Paulo para as questões climáticas, foram notadas diferenças de competências desses governos que indicaram um quadro assimétrico: enquanto a lei em Pequim foi aprovada no nível nacional e posteriormente transposta ao nível local, em São Paulo a lei foi aprovada primeiro no nível local (município) e depois no nível nacional. Nesse panorama, a **Tabela 11** nos permite referenciar, de maneira resumida, os dois casos e identificar as principais diferenças.

---

<sup>36</sup> <http://noticias.band.uol.com.br/cafe-com-jornal/sp/video/15244970/sp-tem-parques-mal-cuidados.html>, acesso em 20/12/2015.

Tabela 11 – Quadro geral de referência das políticas climáticas em Pequim e em São Paulo

	Políticas Climáticas (ano de referência)	Motivação para a aprovação	Ordem de aprovação da política	Status
Pequim	2007	Melhoria da qualidade do ar visando os Jogos Olímpicos de 2008	Do nível nacional ao local	Execução (dependência do nível nacional); Aprofundamento das políticas no município
São Paulo	2009	Melhoria na emissão advinda da frota de veículos; Participação no ICLEI* e C40**	Do nível local ao nacional	Formulação (pioneirismo)

Fonte: elaborado pelo autor a partir de ZHAO, 2011; CORTESE, 2013; BARBI, 2014; SALDIVA e COELHO, 2014.\*ICLEI: Governos Locais pela Sustentabilidade; \*\*C40: Grupo de Liderança Climática.

A partir dessa comparação dos dois casos foi possível identificar que a **segunda hipótese** – de que Pequim e São Paulo seguiram tendências semelhantes de internalização das questões climáticas –, não se confirmou. A priori, o pressuposto principal foi o de que em ambos os municípios as iniciativas para o clima foram reflexos de ações iniciadas pelos governos nacionais. No caso chinês esse pressuposto foi válido, com a ressalva de que Pequim liderou muitas vezes o debate sobre o enfrentamento do aquecimento global internamente e externamente. No caso de São Paulo, apesar de terem existido confluências e debates integrados entre o governo municipal, estadual e federal, a megacidade foi pioneira na aprovação de uma política bem estruturada sobre o tema.

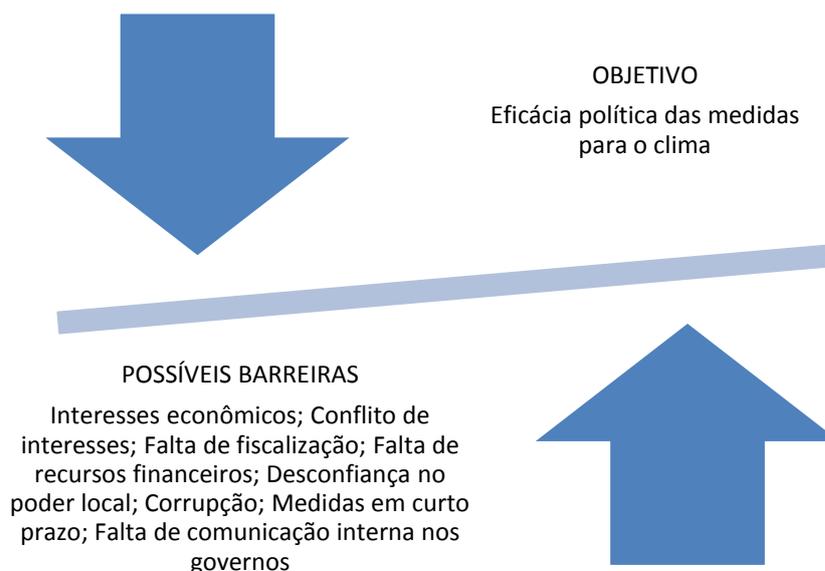
Apesar de Pequim ter iniciado e liderado os esforços de redução do consumo energético na China, ainda não havia apresentado ações e políticas climáticas mais específicas. A maioria das iniciativas locais teve como enfoque a melhoria da eficiência energética, as alterações nas suas fontes e estruturas e o desenvolvimento de energias renováveis (ZHAO, 2011). De maneira geral, o governo tem dado ênfase tanto nas medidas de mitigação quanto de adaptação. As mudanças conquistadas durante o ano de 2008 tiveram um caráter importante de mitigação, entretanto, a partir dos documentos pesquisados pôde ser notada uma ênfase quantitativa em medidas de adaptação. Por exemplo, no *12º Plano*

*Quinquenal* sobre economia de energia e planejamento para a mudança climática a palavra *adaptação* aparece 11 vezes, enquanto *mitigação* apenas uma.

Em São Paulo, a chamada Lei do Clima foi bem planejada e teve um importante papel para influenciar outras leis brasileiras, mesmo não tendo resultados cumpridos da forma como foram previstos. De acordo com Vargas e Freitas (2009), é possível inferir que as iniciativas que foram colocadas como metas, enfatizaram muito mais as políticas de mitigação do que as de adaptação, que exigiriam medidas mais ancoradas no território, com articulação horizontal e setorial interurbana. Em pesquisa quantitativa a partir da Lei do Clima, foi possível observar a palavra *mitigação* 17 vezes e a palavra *adaptação* nove vezes.

Em ambas as megacidades, as iniciativas encontraram diversas barreiras para se concretizarem de fato. Se pudéssemos resumir, enquanto no caso de Pequim as diversas ações tiveram um resultado importante durante o período dos Jogos Olímpicos e depois perderam força, no caso de São Paulo, apesar da existência de uma lei bem articulada, ainda não foram observados resultados animadores. Diversos fatores estão em jogo nos dois locais, como por exemplo, a pressão por parte das indústrias, a mudança de figuras ou grupos políticos, entre tantos outros (ZHAO, 2011; CORTESE, 2013).

A **Figura 12** mostra alguns exemplos de barreiras que surgem no processo de implementação das políticas para as mudanças climáticas.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir das referências LI, 2004; MCGREGOR, 2010; MARTINS e FERREIRA, 2010; PENG, sem data; ZHAO, 2011; HUIJUAN et al., 2013.

**Figura 12.** Objetivo das políticas climáticas e as possíveis barreiras na China e no Brasil

Outros exemplos de barreiras foram sugeridos por Martins e Ferreira (2010): a baixa compreensão dos impactos das mudanças climáticas por parte do governo e da população; incertezas sobre o grau e a magnitude desses impactos, que dificultam a tomada de decisão por parte dos governos; investimentos imediatistas ao invés de investimentos em longo prazo, bem como o déficit de planejamento de longo prazo por conta dos mandatos curtos; problemas de comunicação entre departamentos da administração pública e com outros níveis de governo; o descompasso entre conhecimento científico e as tomadas de decisões pelos gestores públicos locais.

Como mostrou Ryan (2014), as leis ambientais na China são muitas vezes ignoradas por razões econômicas e políticas, e às vezes refletem a corrupção e o clientelismo presente no sistema de leis. E um dos desafios que a China costuma enfrentar na aplicação das leis ambientais é o de implementar de forma fiel no nível local as políticas do governo central. O abuso de poder dos secretários locais do PCC tem inflamado a relação com a cidadania local e, assim, a necessidade de legitimidade desses secretários pela população parece urgente (FEWSMITH, 2004). Mais uma vez, a complexidade reside no fato de que o processo de transição de anos que a China tem vivido em relação a uma abertura democrática faz com que as decisões políticas estejam entre o autoritarismo e a democracia, cercadas por interesses econômicos.

Chow (2007) nota que as dificuldades de efetivar leis com caráter ambiental na China englobam obstáculos como a falta de cooperação por parte de funcionários do governo local, comumente mais interessados em aumentar a produção de suas próprias regiões. Este fato tem mostrado que a descentralização da fiscalização ambiental pode ser prejudicial. Nesse sentido, enquanto o papel dos governos locais é aparentemente fundamental em uma China marcada por decisões centralizadas, a efetividade pode estar justamente no inverso das aparências.

No caso de Pequim não é diferente. As principais diretrizes das políticas climáticas estão expostas a essas barreiras, apesar de o município ser a capital administrativa do país e ter o status de província. O próprio sistema *top-down* das políticas pode ser um fator que prejudica o sucesso das iniciativas de mitigação e adaptação em longo prazo, além da competição pelos recursos para lidar com as mudanças climáticas no nível local. Outro fator importante é a urgência de outros problemas ambientais como poluição da água e do solo que parecem ter prioridade e não necessariamente são ações voltadas para uma agenda climática (ZHAO, 2011).

O dado que chama a atenção no caso de São Paulo é que apenas 10,7% das medidas propostas na Lei do Clima foram implementadas, 50% estão em processo e 39,3% nem sequer começaram. A rapidez na aplicação da lei à época foi dificultada por conflitos entre grupos sociais como, por exemplo, motoristas de fretados, ciclistas e motoristas de veículos automotores (CORTESE, 2013). Assim, conclui-se que apesar dos municípios brasileiros terem autonomia em suas decisões, no caso paulistano, pela complexidade do processo de formulação das leis e heterogeneidade dos grupos populacionais, a eficácia das leis com caráter ambiental, que exigem na maioria das vezes mudanças de comportamento, encontra diversas dificuldades.

Ao fim e ao cabo, as megacidades de Pequim e São Paulo contam com estruturas e estratégias importantes para enfrentar os problemas climáticos no presente e no futuro; porém, os variados obstáculos ainda são fatores que definem a eficácia de uma determinada medida e a ineficácia de outra dentro desses municípios. As iniciativas, muitas vezes, não foram propostas ou concluídas de acordo com um programa organizado em longo prazo, mas mobilizaram uma série de departamentos e atores desses governos, de forma transversal, a partir de diferentes estratégias.

## Considerações finais

A intenção desta pesquisa foi problematizar as respostas políticas aos riscos das mudanças climáticas nas megacidades de Pequim e São Paulo. Apesar destas questões terem sido estudadas anteriormente em ambos os locais, o esforço inovador realizado nesta pesquisa foi traçar um quadro de referência entre o caso chinês e o caso brasileiro. Como pano de fundo considerou-se o debate acerca das emissões nos países ditos emergentes e o papel das megacidades no contexto das ações para o clima.

Assim como Ulrich Beck propôs em seus escritos sobre a *cosmopolitização* (BECK, 2002), esta pesquisa baseou-se em perspectivas *multi-locais* para refletir sobre as respostas às mudanças climáticas e seus riscos – que têm caráter global. Partiu-se do pressuposto de que as megacidades estão inseridas processo. Beck ressaltou que os riscos globais colocam em crise as fronteiras nacionais e confundem aquilo que era tido como nativo e o que era estrangeiro (BECK, 2008b). Isso vale para o cenário dos riscos climáticos, pois, mesmo que encaremos o problema pelas partes, eles são, antes de tudo, ameaças globais. Esta premissa é fundamental, pois, frequentemente, a discussão se restringe às fronteiras já estabelecidas dos Estados-nações. Como abordado no início deste trabalho, alguns países emergentes reclamam o direito de seguir aumentando suas emissões por ainda produzirem menos GEE per capita do que os países considerados desenvolvidos.

Beck (1997) mostrou que, durante a *Primeira Modernidade*, a divisão Ocidente-Oriente consolidou papéis na sociedade, tanto em escala local quanto global, provocando tensões. Na *Segunda Modernidade*, em especial na década de 1990, essa divisão entrou em crise, tornando-se paradoxal: enquanto o ordenamento geopolítico ainda seguia o antagonismo Ocidente-Oriente, os riscos se consolidavam como ameaça global, exigindo novos modelos de articulação política e econômica transnacionais. Ou seja, ainda que existam resquícios desse antagonismo nas decisões internacionais, no que tange às questões climáticas, novas articulações surgiram a partir do chamado *efeito bumerangue*, no qual a produção industrial é acompanhada pelo universalismo das ameaças, independentemente dos lugares onde são produzidas (BECK, 1992).

Assim, as ameaças são universais, enquanto seus impactos, locais. Portanto, os acordos político-científicos necessitam encontrar o equilíbrio entre as escalas globais, nacionais e locais para que as decisões tomadas sejam, de fato, efetivas. Mas, para que se

consolidem como modelos eficazes, é fundamental a consciência dos riscos ambientais, tecnológicos e sociais por parte da população, promovendo novas alternativas em debates transparentes e participativos (NOBRE et al, 2010).

Finalmente, as megacidades, em consonância com Satterthwaite (2008), não devem ser encaradas como “problema”, mas sim, como palco possível para elaboração dessas respostas efetivas às questões climáticas. Propõem-se aqui analisá-las como importantes espaços de inovação científico-tecnológicas, capazes de produzir novas ferramentas e estratégias, que poderão ser transformadoras frente aos desafios do século XXI.

## Referências

- ACSELRAD, H. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. Comunicação ao II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais. **FIBGE**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.justicaambiental.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/VulnerabilidadeAmbProcRelAchselrad.pdf>, acesso em 22/08/2011.
- ALVES, H.; OJIMA, R. Vulnerabilidade às mudanças climáticas nas áreas urbanas do Estado de São Paulo: mudança no regime de chuvas e características socioeconômicas e demográficas da população. In: **Anais do 4º ENANPPAS**, Brasília, 2008.
- AMBRIZZI, Tércio. Variabilidade e mudança no clima: passado, presente e futuro (Cap. 1) in PHILIPPI JR., Arlindo (coord.); CORTESE, T.T.P. e NATALINI, G. (orgs.) **Mudanças climáticas: do global ao local**. Barueri: Editora Manole, 2014.
- AREOSA, J. O risco nas ciências sociais: uma visão crítica ao paradigma dominante. **Revista Angolana de Sociologia**, n.º 5 e 6, Junho-Dezembro, 2010, p. 11-33.
- BANCO MUNDIAL. Guia da adaptação à mudança climática nas cidades. **Aliança das Cidades, Desenvolvimento Urbano e Governo Local - Rede de Desenvolvimento Sustentável**, Washington, 2011.
- BARBI, Fabiana. **Governando as mudanças climáticas no nível local: riscos e respostas políticas**. Tese apresentada ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas e ao Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade Estadual de Campinas (IFCH/NEPAM/UNICAMP). Campinas, 2014.
- BAER, Paul. Equity, Greenhouse Gas Emissions, and Global Common Resources. In: SCHNEIDER, S.H., ROSENCRANZ, A.; e NILES, J.O. (eds.) **Climate Change Policy: A Survey**, Washington D.C.: Island Press, 2002, 563 pp.
- BECK, Ulrich. **Risk Society: Towards a New Modernity**. Beverly Hills: Sage, 1992.
- BECK, Ulrich. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora da Unesp, 1997.
- BECK, Ulrich. The cosmopolitan perspective. **British Journal of Sociology**, vol. 51, no 1, 2000, p. 79-105.
- BECK, Ulrich. The Cosmopolitan Society and its Enemies. **Theory, Culture & Society** (SAGE, London, Thousand Oaks and New Delhi), Vol. 19(1-2), 2002, p.17-44.
- BECK, Ulrich & WILLMS, Johannes. **Liberdade ou capitalismo**. São Paulo: Editora da Unesp, 2003.
- BECK, Ulrich. Living in the world risk society. **Economy and Society**, Volume 35, Number 3, August, 2006, p. 329-345.

BECK, Ulrich. World at risk: the new task of critical theory. **Development and Society**, Volume 37 Number 1, June, 2008a, p. 1-21

BECK, Ulrich. Risk Society's 'Cosmopolitan Moment'. **Lecture at Harvard University** – November 12th, 2008b.

BIESBROEK, G. R.; SWART, R. J. e KNAAP, W. G. M. The mitigation–adaptation dichotomy and the role of spatial planning. In: **Habitat International** 33, 2009, p. 230–23.

BJØRKUM, I. China in the International Politics of Climate Change — A foreign policy analysis. **FNI Report** 12/2005, 2005.

BLAKE, R.; GRIMM, T.; ICHINOSE, R.; HORTON, S.; GAFFIN, S.; JIONG, D.; BADER, A.; e CECIL, L. Urban climate: Processes, trends, and projections. In ROSENZWEIG, C; SOLECKI, W.D.; HAMMER, S.A.; e MEHROTRA, S. (Eds.). **Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network**. Cambridge University Press, 2001, 43-81.

BOSCO, E. M. G. R. **Ulrich Beck: A Teoria da Sociedade de Risco Mundial**. Dissertação apresentada ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

BULKELEY, H. Governing climate change: the politics of risk society? **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 26, n. 4, 2001, p. 430-447.

BULKELEY, H. et al. Cities and climate change: the role of institutions, governance and urban planning. In: **Urban Symposium On Climate Change**, 5, Marseille, 2009.

BUTTEL, F. Instituições Sociais e Mudança Ambiental. In FERREIRA, L. C. (org.) **A Questão Ambiental e as Ciências Sociais**. Ideias. Ano 7 (2)/8 (I), 2001-2002, **Revista do IFCH**, Campinas, 2002.

CALDWELL, B. e MCMICHAEL, T. Cities: Are They Good For Health? The implications of continuing urbanisation for human well-being, **IHDP Update – Urbanisation: cities an health**, 2002.

CAMPBELL-LENDRUM, D. and CORVALÁN, C. Climate Change and Developing-Country Cities: Implications For Environmental Health and Equity. **Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine**, Vol. 84, No. 1, 2007.

CAO, H.; HIDEMICHI, F.; SHUNSUKE, M. Environmental Impact of the 2008 Beijing Olympic Games. **Economics Discussion Papers**, No 2013-30, Kiel Institute for the World Economy, 2013. Disponível em: <http://www.economics-ejournal.org/economics/discussionpapers/2013-30>, acesso no dia 01/07/2015.

CHAN, C. K. e YAO, X. Air pollution in mega cities in China. In: **Atmospheric Environment**, 2008, p. 1-42.

CHANDLER, T.e FOX, G. **3000 Years of Urban Growth**. New York and London: Academic Press, 1974.

CHANDLER, T. **Four Thousand Years of Urban Growth: An Historical Census**. Edwin Mellen Press, Lampeter, UK, 1987, 656 pages.

CHINA COUNCIL FOR INTERNATIONAL COOPERATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (CCICED). Progress in Environment and Development Policies in China (2013-2014) and CCICED Policy Recommendations Impact. **CCICED 2014 Annual General Meeting December 1-3, 2014**.

CHINESE GOVERNMENT. **China's National Climate Change Programme CNCCP, 2007**.

CHOW, Gregory. China's Energy and Environmental Problems and Policies. **CEPS Working Paper No. 152**, Princeton University, 2007.

CITIES ALLIANCE. A adaptação às mudanças climáticas pode atender também às metas de desenvolvimento em cidades de países em desenvolvimento? **CIVIS – Compartilhando conhecimento e aprendizado sobre as Cidades**, Nº 2, Outubro, 2009.

COENEN, F. M.; MENKVELD, M. The role of local authorities in a transition towards a climate-neutral society. In: KOK, M.T.J.; VERMEULEN, M.; FAAIJ, A. DE JAGER; D. (Eds.) **Global Warming & Social Innovation: The Challenge of a Climate-Neutral Society**. London: Earthscan. 2002.

COMISSÃO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO E REFORMA DE PEQUIM. Plano de Ação “Pequim Verde” (2010-2012), 2010. Tradução livre do autor. Disponível em: [http://www.bjd.com.cn/bjxw/bjsz/wjxg/200912/t20091225\\_552595.htm](http://www.bjd.com.cn/bjxw/bjsz/wjxg/200912/t20091225_552595.htm), acesso em 09/09/2015.

CORTESE, T.T.P. **Mudanças climáticas na cidade de São Paulo: avaliação da política pública municipal**. Tese de Doutorado em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2013.

DE SHERBININ A.; SCHILLER A. e PULSIPHER A. The vulnerability of global cities to climate hazards. In: **Environment & Urbanization**, v.19, n.1, Abril, 2007.

DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS. **11th Annual Edition: Built-Up Urban Areas or World Agglomerations**, January, 2015.

DHAKAL, S.; KANEKO, S.; IMURA, H. Sustainability of Asia's MegaCities. **IHDP UPDATE** - Newsletter Of The International Human Dimensions Programme On Global Environmental Change – 03, 2002.

DODMAN, D. Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gases emissions inventories. In: **Environment and Urbanization**, v. 21, n. 1, 2009, p. 185-201.

DUTRA, E. G., TAVARES, F. V. F., FERREIRA, F. D., FIORAVANTE, E. F. **Monitoramento da qualidade do ar no município de Vespasiano – 2009**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), 2009, 43 páginas.

FERREIRA, Leila C. Local Policies and Global Environmental Change. In: HOGAN, D., TOLMASQUIM, M. **Human Dimensions of Global Environmental Change**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2001.

FERREIRA, Leila e FERREIRA, Lúcia. Águas revoltas: um balanço provisório da sociologia ambiental no Brasil. In: **Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais**. São Paulo. N.54, 2002, p. 3-146.

FERREIRA, Leila da Costa. Cidades, sustentabilidade e risco. In: **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Editora UFPR, n. 9, jan./jun, 2004, p. 23-31.

FERREIRA, L. C. **Idéias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2006.

FERREIRA, L. C. and TAVOLARO, S. B. F. Environmental Concerns in Contemporary Brazil: An Insight into Some Theoretical and Societal Backgrounds (1970s 1990s). In: **International Journal of Politics, Culture, and Society**. Volume 19, Numbers 3-4, 2008, p. 161-177 - DOI: 10.1007/s10767-008-9021-0

FERREIRA, L.C. and BARBI, F. Algumas questões sobre as preocupações ambientais no Brasil e na China (justice social e sociedades em transição). In FERREIRA, L.C. and GUILHON, J.A.A (ed). **China & Brasil: desafios e oportunidades**. São Paulo: Ed. Annablume. Campinas: CEA, 2013.

FERREIRA, M.; LIMA, R. Incentivos e Sanções nas políticas brasileiras de mudanças climáticas e o papel dos inventários. In: **A redução de emissões de gases de efeito estufa e a legislação brasileira**. São Paulo: FEA/USP, 2010-2011. Disponível em: <http://www.usp.br/mudarfuturo/cms>, acesso dia 12 de jul.2015.

FEWSMITH, Joseph. Pressures for Expanding Local-Level Democracy. **China Leadership Monitor**, No.12, 2004.

FRAGKIAS, M. Urban Modeling, Global Environmental Change, and Policymaking in Developing-World Cities in Urbanization and Global Environmental Change – An Exciting Research Challenge. **IHDP-Update**, 2006.

GAZIBARA,I; GOODMAN, J; MADDEN, P. Megacities on the move: your guide to the future of sustainable urban mobility in 2040. **Forum For The Future**, 2010.

GEOKLOK E EKOS. **Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases do Efeito Estufa do Município de São Paulo de 2013 a 2009, com Atualização para 2010 e 2011 nos setores de Energia e Resíduos, 2013**. Disponível em: [http://www.ekosbrasil.org.br/anexos/PMSP%202013%20Sumario%20Invent%C3%A1rio%20GEE%20Mun\\_SP%202003-2009.pdf](http://www.ekosbrasil.org.br/anexos/PMSP%202013%20Sumario%20Invent%C3%A1rio%20GEE%20Mun_SP%202003-2009.pdf), acesso em: 12 de jul.2015.

GIATTI, L. L. (org.). **Fundamentos de saúde ambiental**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009.

GIATTI, L. L. **Uma contribuição à Ciência pós-normal: aplicações e desafios da ampliação da comunidade de pares em contextos socioambientais e de saúde** [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2013.

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

GIDDENS, Anthony. **The Politics of Climate Change**. Cambridge: Polity Press, 2009.

GOVERNO POPULAR MUNICIPAL DE PEQUIM. **12º Plano Quinquenal sobre desenvolvimento verde de Pequim - plano de construção para o período**. Agosto de 2011a. (tradução livre). Disponível em: <http://zhengwu.beijing.gov.cn/ghxx/sewgh/t1198652.htm>, acesso em 12/12/2015.

GOVERNO POPULAR MUNICIPAL DE PEQUIM. **12º Plano Quinquenal sobre economia de energia e planejamento para a mudança climática**. Agosto de 2011b. (tradução livre). Disponível em: <http://www.bjeit.gov.cn/zwgk/zcfg/zywj/gfxwj/83785.htm>, acesso em 16/09/2015.

GOVERNO POPULAR MUNICIPAL DE PEQUIM. **Plano de Ação de Pequim para o Ar Limpo 2013-2017**, agosto de 2014. (tradução livre). Disponível em: <http://zhengwu.beijing.gov.cn/ghxx/qtgh/t1324558.htm>, acesso em 17/09/2015.

GREENPEACE. **China After the Olympics: Lessons From Beijing**. Greenpeace, 2008. Available at: <http://www.greenpeace.org/raw/content/china/en/press/reports/green.pdf>.

GRIMM, A.M. e SAMPAIO, G. Observações ambientais atmosféricas e de propriedades da superfície, Cap. 2, pp. 37-93. In: PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (P BMC). **Base Científica das Mudanças Climáticas. Primeiro Relatório de Avaliação Nacional**. Grupo de Trabalho 1 (GT1). **Relatório de Avaliação Nacional (RAN1)**, vol. 1. Rio de Janeiro, RJ, 2012.

GUIMARÃES, R. Ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G; SILVA, M; DINIZ, N. (org.). **O Desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. São Paulo: Ed. Fundação Perseu Abramo, 2001.

GUO, Y.; LI, S.; TIAN, Z.; PAN, X.; ZHANG, J; WILLIAMS, G. The burden of air pollution on years of life lost in Beijing, China, 2004-08: retrospective regression analysis of daily deaths. **British Medical Journal**; 347:f7139, 2013.

HAO, J.; WANG, L.; SHEN, M.; LI, L.; HU, J. Air quality impacts of power plant emissions in Beijing. **Environmental Pollution**, Beijing, 147, 2007, p. 401 – 408.

HE, K.B.; YU, X.C.; LU, Y.Q.; HAO, J.M.; FU, L.X. Characterization of urban air pollution sources. **Urban Environment and Urban Ecology** 16 (6), 2003, p. 269 - 271.

HOGAN, D. e MARANDOLA JR., E. Vulnerabilidade a Perigos Naturais nos Estudos de População e Ambiente. In: HOGAN, D. (org.). **Dinâmica populacional e mudança**

**ambiental: cenários para o desenvolvimento.** Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp, 2007, 240p.

HUANG, X.; ZHAO, D.; BROWN, C.; WU, Y. Environmental Issues and Policy Priorities in China: A content analysis of Government Documents. In: **China: An International Journal**, Vol. 8, Number 2, 2010, p. 220-246.

HUNTER, L. **The environmental implications of population dynamics.** Santa Monica: RAND, 2000.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Energy Investments and Technology Transfer Across Emerging Economies: The Case of Brazil and China. Paris: **Partner Countries Series**, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change 2001: synthesis report.** Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change 2007: Synthesis Report. In: PACHAURI, R.K. E REISINGER, A. (eds.) **Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Cambridge University Press, Cambridge. 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). “Summary for Policymakers.” In PARRY, M.L.; CANZIANI, O.F.; PALUTIKOF, J.P.; VAN DER LINDEN, P.J.; HANSON, C.E. (eds.) **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers.** 2013.

INTERNACIONAL RISK GOVERNANCE COUNCIL. Emerging risks in Megacities. **IRGC report The Emergence of Risks: Contributing Factors.** October 2010. Disponível em (acesso 04/08/2105): [http://irgc.org/wp-content/uploads/2012/04/Emerging\\_risks\\_Megacities.pdf](http://irgc.org/wp-content/uploads/2012/04/Emerging_risks_Megacities.pdf)

KLEIN, R; SCHIPPER, E.; DESSAI, S. Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions. **Environmental Science & Policy** 8, 2005, p. 579–588.

KÖTTER, Theo and FRIESECKE, Frank. **Developing Urban Indicators for Managing Mega Cities.** University of Bonn, 2008.

LANKAO, P. R. Are we missing the point? Particularities of urbanization, sustainability and carbon emissions in Latin American cities. **Environment and Urbanization**, v. 19, p. 159-175, 2007.

LEICHENKO, R. AND SOLECKI, W. Global Cities and Local Vulnerabilities in Urbanization and Global Environmental Change – An Exciting Research Challenge. **IHDP-Update**, 2006.

LI, C. Social and political change and unequal access to education - Family background and institutional factors on the impact of educational attainment (1940 -2001) [Shehui zhengzhi bianqian yu jiaoyu jihui bupingden jiating beijing ji zhidu yinsu dui jiaoyu huode de yingxiang (1940 —2001)]. **Social Sciences in China**, 2003.

LOMBARDO, M. **Ilhas de calor nas metrópoles**. São Paulo: Hucitec, 1985.

LUCON, O; GOLDEMBERG, J. São Paulo – The “other” Brazil: Different Pathways on Climate Change for State and Federal Governments. In: **Journal of Environment & Development**, 2010, p. 19-335.

LYRA, G. B.; ODA-SOUZA, M.; VIOLA, D. N. Modelos lineares aplicados à estimativa da concentração do Material Particulado (PM10) na cidade do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.26, n.3, 2011, p. 392 – 400.

MACBEAN, A. China’s Environment: Problems and Policies. In: **The World Economy**. Doi: 10.1111/j.1467-9701.2007.00883.x, 2007.

MANAGI, S. e KANEKO, S. **Chinese Economic Development and Environment**. UK: Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham, 2010.

MARANDOLA JR., E. e HOGAN, D. J. As dimensões da vulnerabilidade. In: **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo: Fundação Seade, v.20, 2006, p.33-43.

MARANDOLA JR., E. Tangenciando a vulnerabilidade. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR, E. **População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. Campinas: Núcleo de Estudos de População – NEPO, Unicamp, Brasília: UNFPA, 2009.

MARTINS, Rafael D’Almeida. e FERREIRA, Leila da Costa. Uma revisão crítica sobre cidades e mudança climática: vinho velho em garrafa nova ou um novo paradigma de ação para a governança local? **Revista de Administração Pública** — Rio de Janeiro 45(3):611-41, Maio/jun, 2011a.

MARTINS, Rafael D’Almeida. e FERREIRA, Leila da Costa. Climate change action at the city level: tales from two megacities in Brazil, **Management of Environmental Quality: An International Journal**, Vol. 22 Iss: 3, 2011b, p.344 – 357.

MCGREGOR, Richard. **The Party: the secret world of China’s communist rulers**. New York: Harper Collins, 2010.

MIRZA, M.M.Q. Climate change and extreme weather events: can developing countries adapt? **Clim. Policy**, 3, 2003, p. 233-248.

MOSER, C. O. N. The Asset Vulnerability Framework: Reassessing Urban Poverty Reduction Strategies. In: **World Development**, v.26, n.1,1998, , p.1-19.

NEWMAN, P. The environmental impact of cities. In: **Environment and Urbanization** 18(2), 2006, p. 275–295.

NOBRE, C. et al. **Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo**. Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Núcleo de Estudos de População da Universidade de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), Universidade Estadual Paulista (UNESP - Rio Claro), Junho de 2010.

OJIMA, R. Perspectivas para a adaptação gente às mudanças ambientais globais no contexto da urbanização brasileira: cenários para os estudos de população. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR, E. **População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. Campinas: Núcleo de Estudos de População – NEPO, Unicamp, Brasília: UNFPA, 2009.

OKEREKE, C.; BULKELEY, H.; SCHROEDER, H. Conceptualizing Climate Governance Beyond the International Regime. In: **Global Environmental Politics**, v.9, n.1, 2009, p. 58-78.

PACALA, S. and SOCOLOW, R. Solving the climate problem: technologies available to curb co2. In: **Emissions Environment**, volume 46, no. 10, 2004, pages 8–19.

PAINEL BRASILEIRO DE MUNDANÇAS CLIMÁTICAS. **Primeiro Relatório de Avaliação Nacional: Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação** - Volume 2 Completo, 2015.

PARNELL, S.; SIMON, D.; VOGEL, C. Global environmental change: conceptualising the growing challenge for cities in poor countries. In: **Journal compilation Royal Geographical Society** (with The Institute of British Geographers). Vol. 39 No. 3, 2007, p. 357–369.

PEILIN, Li. Changes in China's Social Stratification Since 1978. In: **Handbook on Social Stratification in the BRIC Countries**. Singapore: World Scientific Publishing, 2013.

PENG, Chaoyang; XIAODONG, Wu; GORDON, Liu; TODD, Johnson; JITENDRA, Shah; and SARATH, Guttikunda. Urban air quality and health in China. In: **Urban Studies**, 2002, 39(12): 2283-2299.

PHILIPPI JR., Arlindo (coord.); CORTESE, Tatiana Tucunduva P.; NATALINI, Gilberto, (orgs). **Mudanças climáticas: do global do local**. Barueri: Manole, 2014.

PRASAD, N. et al. **Climate resilient cities: a primer on reducing vulnerabilities to disasters**. Washington: The World Bank, 2009.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **O Clima em Perigo – Um Guia Popular para os Mais Recentes Relatórios do IPCC**, 2009.

RAMIRES, J. Z.S. A Gestão dos Riscos Climáticos em São Paulo. **VI Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales**, São Paulo, 8 a 12 de setembro de 2014.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Impacto das mudanças climáticas em cidades no Brasil**. Brasília: Parcerias Estratégicas, 2008.

RYAN, E. The Elaborate Paper Tiger: Environmental Enforcement and the Rule of Law in China. **Selected Works**, January 2014.

SALDIVA, P. e COELHO, M. Aquecimento global e seus efeitos para a saúde na cidade de São Paulo (Cap. 4). In: PHILIPPI JR., Arlindo (coord.); CORTESE, T.T.P. e NATALINI, G. (orgs.) **Mudanças climáticas: do global ao local**. Barueri: Editora Manole, 2014.

SÃO PAULO. Lei nº 14.933, de 5 de junho de 2009. Institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. **Secretaria do Governo Municipal**, São Paulo, 5 jun. 2009.

SATTERTHWAITE D, HUQ S, PELLING M, REID H and LANKAO P R. Adapting to Climate Change in Urban Areas: The possibilities and constraints in low- and middle-income nations. Discussion Paper N.1, **International Institute for Environment and Development (IIED)**, London, 2007a.

SATTERTHWAITE, D. The transition to a predominantly urban world and its underpinnings. **IIED Working Paper**, 2007b, 90 pages.

SATTERTHWAITE, D. Cidades e mudanças climáticas. In: **Urban Age**, South America, December, 2008.

SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). **Sistema Seade de Projeções Populacionais**, 2015. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>, acesso em 16/09/2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE (SVMA) e INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **GEO Cidade de São Paulo, Versão Preliminar** – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, São Paulo, 2004.

SHAMBAUGH, David. **Charting China's Future: Domestic and International Challenges**, London, Routledge, 2011.

SHAPIRO, J. **China's Environmental Challenges**. Cambridge: Polity Press, 2012.

SHOWERS, Victor. **World Facts and Figures**, John Wiley and Sons, Chichester, 1979, 757 pages.

SIEBERT, Claudia. Mudanças climáticas e resiliência urbana. **Encontros Nacionais da ANPUR**, ST4 – Meio ambiente, reprodução social e consumo, Desenvolvimento, planejamento e governança, v. 15, 2013.

SILVA DIAS, M.A.F. et al. Changes in extreme daily rainfall for São Paulo, Brazil. **Climatic Change**, 116(3-4), 2012, p. 705-722 - doi 10.1007/s10584-012-0504-7.

SMITH, K. **Environmental hazards: assessing risk and reducing disasters**. 4.ed. Londres: Routledge, 2004.

SOBRINHO, E. Mudança do clima em São Paulo: iniciativas de sucesso (Cap. 3). In: PHILIPPI JR., Arlindo (coord.); CORTESE, T.T.P. e NATALINI, G. (orgs.) **Mudanças climáticas: do global ao local**. Barueri: Editora Manole, 2014.

STREETS, David G.; FU, Joshua S.; JANG, Carey J.; HAO, Jiming; HE, Kebin; TANG, Xiaoyan; ZHANG, Yuanhang; WANG, Zifa; LI, Zuopan; ZHANG, Qiang; WANG, Litao; WANG, Binyu; YU, Carolyne. Air quality during the 2008 Beijing Olympic Games. In: **Atmospheric Environment** 41, 2007, p. 480–492.

TOMPKINS, E. L. e ADGER, W. N. Defining response capacity to enhance climate change policy. In: **Environmental Science & Policy** 8, 2005, p. 562–571.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects: the 2005 Revision**, United Nations Population Division, Department of Economic and Social Affairs, CD-ROM Edition – Data in digital form (POP/DB/WUP/Rev.2005), United Nations, New York, 2006.

UNDP. **Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures**. B. Lim, E. Spanger-Siegfried, I. Burton, E. Malone and S. Huq, Eds., Cambridge University Press, Cambridge and New York, 258 pp, 2005.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Climate change: impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries**. Germany, 2007.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Beijing 2008 Olympic Games: An Environmental review**, 2007.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Independent Environmental Assessment: Beijing 2008 Olympic Games**. February, 2009.

UN-HABITAT - UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. **Cities and climate change: global report on human settlements 2011**. Earthscan: London and Washington, DC, 2011.

VALENCIO, N. F. S.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V. e GONÇALVES, J. C. **Sociologia dos desastres. Construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: RiMa Editora, 2009.

VARGAS, M. C. e FREITAS, D. Regime internacional de mudanças climáticas e cooperação descentralizada: o papel das grandes cidades nas políticas de adaptação e mitigação. In: HOGAN, D. J. e MARANDOLA JR., E. (orgs) **População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. Campinas: NEPO/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2009.

VIOLA, E. Globalização, sustentabilidade e governabilidade democrática no Brasil. In: TRINDADE, A. e CASTRO, M. (org.). **A sociedade democrática no final do século**. Paralelo 15, Brasília, 1997.

WALKER, G. e KING, D. O. **Tópico Quente: como lidar com o aquecimento global e ainda manter as luzes acesas.** Londres: Editora Bloomsbury, 2008, pp. 199-200

WILBANKS, T.; KATES, R. W. Global Change in Local Places: How Scales Matters. **Climatic Change**, v.43, 1999, p. 601-628.

WHITE, G. F. (Ed.). **Natural hazards: local, national, global.** New York: Oxford University Press, 1974.

WU, J. e ZHANG, Y. Olympic Games promote the reduction in emissions of greenhouse gases in Beijing. **Energy Policy** 36, 2008, p. 3422–3426.

YIENGER, J.; BROWN, L.; SKINNER, N. Experiences of ICLEI's Cities for Climate Protection Campaign (CCP): A focus on Asia. **Proceedings: IGES/APN Mega-City Project.** Institute for Global Environmental Strategies, 2002.

XIE, H.; Kung, C.; ZHANG, Y.; LI, X. Simulation of Regionally Ecological Land Based on a Cellular Automation Model: A Case Study of Beijing, China. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, 9(8), 2012, p. 2986-3001.

ZAGO, Lisandra. China: Reconstrução Histórica da Internalização da Problemática Ambiental (1978-1992). **2º Fórum do Programa de Pós-Graduação em Sociologia do IFCH/Unicamp**, Campinas, 2014.

ZAGO, Lisandra. Discussões sobre a questão ambiental na China: impactos e perspectivas. **ClimaCom Cultura Científica - pesquisa, jornalismo e arte**, ANO 02 - NÚMERO 02, 2015.

ZHANG, Z. X. **Introduction – Effective environmental protection in the context of government decentralization.** Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, 2011.

ZHAO, J. Climate Change Mitigation in Beijing, China. **Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements**, 2011.

# **ANEXOS**



**Fotografia 1.** Poluição atmosférica vista de dentro da Cidade Proibida (Foto do autor: julho/2015).



**Fotografia 2.** Poluição atmosférica vista do alto da Muralha da China, região de Badaling (Foto do autor: julho/2015).



**Fotografia 3.** Poluição atmosférica vista na região suburbana industrial de Pequim (Foto do autor: julho/2015).