



FABIANA BARBI

**GOVERNANDO AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO NÍVEL LOCAL:
RISCOS E RESPOSTAS POLÍTICAS**

CAMPINAS

2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS
PROGRAMA DE DOUTORADO EM AMBIENTE E
SOCIEDADE

FABIANA BARBI

**GOVERNANDO AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO NÍVEL LOCAL:
RISCOS E RESPOSTAS POLÍTICAS**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Leila da Costa Ferreira

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly

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), para
obtenção do título de Doutora em Ambiente e Sociedade,
orientada pela Prof.^a Dr.^a Leila da Costa Ferreira e coorientada
pelo Prof. Dr. Carlos A. Joly.

Este exemplar corresponde à versão
final da tese defendida pela aluna
Fabiana Barbi, orientada pela Prof.^a
Dr.^a Leila da Costa Ferreira,
aprovada pela Comissão Julgadora
em 17/02/2014.

ERRATA, CONSIDERE-SE : ... "Para a obtenção do título de Doutora em Ambiente e Sociedade,
Na Área de Aspectos Sociais de Sustentabilidade e Conservação"...

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C. Joly", with a horizontal line extending to the right.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Elaine Moura da Silva", with a horizontal line extending to the right.

Prof. Dr. Elaine Moura da Silva
Coordenadora da Comissão de Pós-Graduação
IFCH/UNICAMP
Matrícula: 237752

CAMPINAS

2014

iii

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Cecília Maria Jorge Nicolau - CRB 8/338

B234g Barbi, Fabiana, 1980-
Governando as mudanças climáticas no nível local : riscos e respostas políticas / Fabiana Barbi. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Leila da Costa Ferreira.
Coorientador: Carlos Alfredo Joly.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Avaliação de riscos ambientais. 2. Mudanças climáticas - Política governamental . 3. Efeito estufa (Atmosfera). 4. Cidades e vilas - Brasil. I. Ferreira, Leila da Costa, 1958-. II. Joly, Carlos Alfredo, 1955-. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Governing climate change at local level : risks and policy responses

Palavras-chave em inglês:

Environmental risk assessment

Climate change - Governmental policy

Atmospheric greenhouse effect

Cities and towns - Brazil

Área de concentração: Aspectos Sociais de Sustentabilidade e Conservação

Titulação: Doutora em Ambiente e Sociedade

Banca examinadora:

Leila da Costa Ferreira [Orientador]

Mateus Batistella

Roberto Luiz do Carmo

Wagner Costa Ribeiro

Gabriela Marques di Giulio

Data de defesa: 17-02-2014

Programa de Pós-Graduação: Ambiente e Sociedade



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 17 de fevereiro de 2014, considerou a candidata FABIANA BARBI aprovada.

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida e aprovada pela Comissão Julgadora.

Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira

Prof. Dr. Mateus Batistella

Prof. Dr. Roberto Luiz do Carmo

Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro

Profa. Dra. Gabriela Marques di Giulio



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS
DOUTORADO EM AMBIENTE E SOCIEDADE

RESUMO

O objetivo dessa tese é analisar como os tomadores de decisão têm se apropriado dos riscos das mudanças climáticas em suas políticas locais e na integração com as políticas existentes, em diferentes níveis de governança. Para analisar o processo de internalização dos riscos das mudanças climáticas em termos de respostas políticas ao problema pelos governos locais e metropolitano, construiu-se uma matriz analítica baseada em quatro pontos: riscos das mudanças climáticas na região; estruturas político-institucionais para a questão climática; respostas políticas relacionadas às mudanças climáticas e percepções dos atores governamentais acerca do tema. Essa matriz analítica foi concebida a partir dos capítulos teóricos e utilizada no estudo em profundidade na cidade de Santos, na Região Metropolitana da Baixada Santista. Os resultados mostraram que essa região é bastante vulnerável aos riscos das mudanças climáticas e mostraram a existência de algumas ações governamentais relacionadas a essa questão em diferentes setores de atuação no nível local e metropolitano. Entretanto, nenhuma dessas ações está diretamente voltada a lidar com os riscos das mudanças climáticas, abordando essa questão de maneira tangencial. Os riscos das mudanças climáticas não estão sendo internalizados pelos governos em termos de respostas políticas, embora ações referentes a esses riscos sejam misturadas às respostas governamentais a outros problemas urbanos que possuem interface com a questão climática e podem ser exacerbados a partir das mudanças no clima. Na região estudada, os riscos das mudanças climáticas são internalizados como riscos naturais, isto é, as respostas políticas estão mais direcionadas aos riscos naturais do que aos riscos climáticos, não incorporando os cenários previstos de mudanças climáticas nas respostas governamentais. Os riscos das mudanças climáticas são produtos dos próprios processos de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. Isso implica no questionamento desses processos. E isso, as políticas climáticas ou relacionadas às mudanças climáticas apresentadas nessa tese estão longe de lograr, ou seja, elas não vão ao cerne do problema, mas se configuram como paliativos que permitem manter os mesmos padrões de desenvolvimento conhecidos até aqui: poluidores e emissores de gases de efeito estufa.

Palavras-chave: riscos; política climática; mitigação; adaptação; cidades costeiras.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS
DOUTORADO EM AMBIENTE E SOCIEDADE

ABSTRACT

The aim of this dissertation is to analyze how policy makers have internalized the risks of climate change in their local policies and have integrated them with existing policies at different levels of governance. In order to analyze the internalization process of climate change risks in terms of policy responses to the problem by local and metropolitan governments, an analytical matrix based on four points was constructed: the risks of climate change; political-institutional structures for the climate issue; climate-related policy responses and the perceptions of governmental actors on the subject. This analytical matrix was based on the theoretical chapters and used in the in-depth study in the city of Santos, in the Santos Metropolitan Region. The results showed that this region is quite vulnerable to the risks of climate change and showed the existence of some government actions related to this issue in different sectors of activity, at the local and metropolitan levels. However, none of these actions is directly geared to deal with climate change risks, addressing them tangentially. The risks of climate change are not being internalized by governments in terms of policy responses, although actions related to these risks are mixed to other policy responses to urban problems that have interface with the climate issue and may be exacerbated by changes in the climate. In the study area, the risks of climate change are internalized as natural hazards, i.e., the political responses are more directed to natural hazards than to climate risks, without incorporating climate change scenarios into the political responses. Climate change risks are products of the development processes themselves in contemporary societies. This implies questioning these processes. The climate or climate-related policies presented in this thesis are far from achieving this, i.e., they do not go to the heart of the problem, but are configured as palliatives that allow the maintenance of the same development standards known so far: polluters and greenhouse gases emitters.

Keywords: risk; climate policy; mitigation; adaptation; coastal cities.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO: PARA PENSAR SOBRE A PROBLEMÁTICA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS .. 1

O PROBLEMA E HIPÓTESES DA PESQUISA	11
OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	12
ASPECTOS ESTRUTURAIS E METODOLÓGICOS DA PESQUISA	15

CAPÍTULO 1 – RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: CARACTERÍSTICAS E IMPLICAÇÕES POLÍTICAS 19

1.1 OS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS RISCOS AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS	19
1.2 O PAPEL DO ESTADO FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: DESAFIOS DA POLÍTICA CLIMÁTICA.....	28
1.3 RESPONDENDO AOS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO	34
1.3.1 Mitigação das mudanças climáticas	34
1.3.2 Adaptação às mudanças climáticas	36
1.3.3 Mitigando e adaptando às mudanças climáticas: diferenças e sinergias.....	40
1.4 NOTAS FINAIS DO PRIMEIRO CAPÍTULO	44

CAPÍTULO 2 – POLÍTICA CLIMÁTICA E AS CIDADES: RISCOS, RESPONSABILIDADES E RESPOSTAS POLÍTICAS NO NÍVEL LOCAL 47

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AS CIDADES: RESPONSABILIDADES E IMPACTOS	47
2.1.1 O papel das cidades nas emissões de gases de efeito estufa.....	48
2.1.2 Os riscos das mudanças climáticas nas cidades.....	54
2.2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO NÍVEL LOCAL: O PAPEL DOS GOVERNOS LOCAIS	58
2.2.1 O papel das redes de cooperação de cidades para as mudanças climáticas.....	60
2.3 POLÍTICA CLIMÁTICA NO NÍVEL LOCAL.....	67
2.3.1 Mitigação das mudanças climáticas no nível local.....	70
2.3.2 Adaptação às mudanças climáticas no nível local.....	74
2.4 POSSIBILIDADES E LIMITES DE RESPOSTAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO NÍVEL LOCAL	81
2.4.1 Fatores institucionais ligados às possibilidades e limites de respostas às mudanças climáticas ..	83
2.4.2 Fatores políticos ligados às possibilidades e limites de respostas às mudanças climáticas	84
2.4.3 Fatores técnicos e econômicos ligados às possibilidades e limites de respostas às mudanças climáticas.....	86
2.5 NOTAS FINAIS DO SEGUNDO CAPÍTULO	87

CAPÍTULO 3 – A POLÍTICA CLIMÁTICA NO NÍVEL LOCAL E SUBNACIONAL NO BRASIL: AS RESPOSTAS POLÍTICAS DOS MUNICÍPIOS E ESTADOS BRASILEIROS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	91
3.1 AS RESPOSTAS DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	93
3.2 A POLÍTICA CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	98
3.3 AS RESPOSTAS DOS ESTADOS BRASILEIROS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	103
3.4 A POLÍTICA CLIMÁTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	107
3.4.1 <i>Outras ações relacionadas às mudanças climáticas do Estado de SP.....</i>	<i>113</i>
3.5 NOTAS FINAIS DO TERCEIRO CAPÍTULO.....	116
CAPÍTULO 4 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM SANTOS, NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA: RISCOS E RESPOSTAS POLÍTICAS	119
4.1 ASPECTOS CONTEXTUAIS DE SANTOS, NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA.....	123
4.2 RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM SANTOS E REGIÃO	135
4.3 ESTRUTURAS POLÍTICO-INSTITUCIONAIS PARA A QUESTÃO CLIMÁTICA EM SANTOS	154
4.4 RESPOSTAS POLÍTICAS RELACIONADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM SANTOS	157
4.4.1 <i>Mitigação da mudança climática em Santos</i>	<i>157</i>
4.4.2 <i>Adaptação às mudanças climáticas em Santos.....</i>	<i>161</i>
4.5 PERCEPÇÕES DOS ATORES GOVERNAMENTAIS ACERCA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	167
4.5.1 <i>Percepções gerais acerca das mudanças climáticas.....</i>	<i>167</i>
4.5.2 <i>Percepções acerca das mudanças climáticas na região</i>	<i>167</i>
4.5.3 <i>Preocupações com os riscos das mudanças climáticas na região</i>	<i>169</i>
4.5.4 <i>Setores governamentais relacionados às mudanças climáticas.....</i>	<i>171</i>
4.5.5 <i>Papel dos governos locais em relação às mudanças climáticas.....</i>	<i>171</i>
4.5.6 <i>Ações a serem tomadas frente às mudanças climáticas no município: responsabilidades e barreiras.....</i>	<i>173</i>
4.5.7 <i>Diálogo com a Política Estadual de Mudanças Climáticas</i>	<i>176</i>
4.6 NOTAS FINAIS DO QUARTO CAPÍTULO	177
CAPÍTULO 5 - RESPOSTAS POLÍTICAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS DIFERENTES NÍVEIS DE GOVERNO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS EM SANTOS, NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA E NO ESTADO DE SÃO PAULO	181
5.1 NÍVEL METROPOLITANO DE GOVERNANÇA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	182
5.2 OPORTUNIDADES EM RELAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA RMBS.....	184
5.2.1 <i>Transportes</i>	<i>186</i>

5.2.2 <i>Infraestrutura e serviços urbanos</i>	188
5.2.3 <i>Gestão Costeira</i>	189
5.2.4 <i>Gestão de desastres</i>	189
5.3 DESAFIOS EM RELAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA RMBS.....	191
5.4 NOTAS FINAIS DO QUINTO CAPÍTULO	194
CAPÍTULO 6 – PARA REFLETIR SOBRE AS RESPOSTAS POLÍTICAS AOS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS A PARTIR DAS SITUAÇÕES ESTUDADAS	197
6.1 SUGESTÕES PARA A GESTÃO PÚBLICA.....	208
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	211
APÊNDICES	247
APÊNDICE 1 – ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	247
APÊNDICE 2 - ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS.....	248
APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO SOBRE PERCEPÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS RISCOS	249

AGRADECIMENTOS

A Deus, por essa realização.

À minha orientadora, Leila da Costa Ferreira, com quem aprendi muito nesses anos de convivência, desde a graduação. Por todo aprendizado, oportunidades, apoio, motivação, confiança e sobretudo pela amizade. Ao meu coorientador, Carlos Alfredo Joly, por todas as contribuições não só a este trabalho, mas à minha formação e pela sua amizade.

Ao Nepam, pela oportunidade de realizar esse doutorado.

À FAPESP, pelo financiamento da pesquisa.

Aos membros da banca de qualificação e pré-banca.

Ao professor Wagner Costa Ribeiro, pelo interesse neste trabalho e pelos comentários e sugestões quanto ao texto de qualificação.

À professora Lúcia da Costa Ferreira, pelas provocações, sempre pertinentes.

Aos professores Mateus Batistella, Ademar Ribeiro Romeiro, Cristiana Simão Seixas e Simone Aparecida Vieira, pelas aulas e pelas discussões sempre estimulantes e oportunas.

Aos professores Roberto do Carmo, Álvaro D'Antona e Marcelo Vargas, pela ajuda em vários momentos.

À professora Gabriela di Giulio, pelas conversas que contribuíram para esse trabalho e pela companhia nas viagens e congressos.

Aos colegas do doutorado, Leo, Allan, Carol, Rodrigo, Pancho, Gabi, Leopoldo, Raquel e Vivi, pelas atentas contribuições ao projeto e ao andamento da pesquisa e por tornarem tudo mais divertido.

Aos colegas do grupo de pesquisa da Professora Leila, em especial, Marcelo Fetz, Estevão Bosco, Rafael D'Almeida Martins, Roberto Donato, Marília Giesbrecht, Gustavo Mozzer e Alberto Urbinatti, pelas conversas e valiosas contribuições a esse trabalho.

Aos colegas do grupo de pesquisa do Projeto Clima, em especial, Eduardo Viglio, Jorge Calvimontes, Juliana Farinaci, Ramon Bicudo, Eliane Simões, Leo Mello, Eduardo Marandola Jr., pela amizade, pelas conversas, interesses e sugestões.

Ao pessoal do Nepam, Fátima, Neusinha, Waldinei, Débora e Gilmar, pela disposição em sempre ajudar, tirar dúvidas e solucionar os problemas.

A todos os envolvidos na região estudada, pela gentileza em me receber, conversar, conceder entrevistas e permitir que suas percepções, interpretações, aspirações e necessidades fossem registradas e fizessem parte deste trabalho.

Às minhas colegas do ICLEI, Laura, Paula Gabriela, Florence e Bruna, pela oportunidade de trabalho com os governos locais e mudanças climáticas.

Aos professores Deng Zhenglai (*in memoriam*), Sujian Guo e Lin Xi, por me receberem no Fudan Institute for Advanced Study in Social Sciences (IAS-Fudan).

À minha família querida, meus pais Barbi e Ora, meus irmãos Felipe e Guilherme, Alexandra, Natasha, Mary, Jaime e Marcos, pelo apoio e incentivo, por compartilharem meus sonhos e ajudarem a realiza-los. Obrigada especial ao Guilherme, por sempre me ajudar com pôsteres, imagens, apresentações e afins.

Ao meu companheiro, Guilherme Cestarolli Seleguim, por toda ajuda, por me acompanhar nos congressos e apresentações e sobretudo pela paciência e amor em todos os momentos dessa caminhada.

Ao querido professor Gerson Sakaguti, pelo grande incentivo para realizar este trabalho.

Às minhas amigas, Eliana Mattos, Thea, Maria Castellano, Maria Teresa, Carla e Carol que compartilharam comigo os desafios e alegrias dessa trajetória.

“There is nothing permanent except change”.
(Heráclito)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - QUADRO CONCEITUAL DO PROJETO TEMÁTICO “ <i>URBAN GROWTH, VULNERABILITY AND ADAPTATION</i> ”	13
FIGURA 2 – CARACTERÍSTICAS DOS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	27
FIGURA 3 – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA GLOBAIS POR SETOR E USO/ATIVIDADE FINAL – 2005	49
FIGURA 4 – ESTÁGIOS DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS CIDADES.....	76
FIGURA 5 – MUNICÍPIOS BRASILEIROS COM LEI CLIMÁTICA	93
FIGURA 6 – SITUAÇÃO DAS POLÍTICAS CLIMÁTICAS NOS ESTADOS BRASILEIROS.....	104
FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA	125
FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTOS E SEU ENTORNO.....	128
FIGURA 9 – ÁREAS ALAGÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SANTOS COM O AUMENTO DE 0,5 METRO DAS MARÉS MÁXIMAS ATUAIS	137
FIGURA 10 – ÁREAS ALAGÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SANTOS COM O AUMENTO DE 1 METRO DAS MARÉS MÁXIMAS ATUAIS	139
FIGURA 11 - ÁREAS ALAGÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SANTOS COM O AUMENTO DE 1,5 METRO DAS MARÉS MÁXIMAS ATUAIS	141
FIGURA 12 – VISÃO GERAL DA REGIÃO DA PONTA DA PRAIA EM SANTOS.....	142
FIGURA 13 – VISÃO GERAL DA REGIÃO DA ZONA NOROESTE EM SANTOS	143
FIGURA 14 – ÁREAS DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA BAIXADA.....	151
FIGURA 15 – VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL AO PROCESSO DE ESCORREGAMENTO NO MUNICÍPIO DE SANTOS	153
FIGURA 16 – REGIÃO DA ZONA NOROESTE EM SANTOS.....	162
FIGURA 17 – VISÃO GERAL DA REGIÃO DOS MORROS EM SANTOS	164

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, POR SETOR, 2003-2009.	100
GRÁFICO 2 - EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2005	109
GRÁFICO 3 – TOTAL DE CHUVAS ANUAIS EM SANTOS (1940-2011).....	145
GRÁFICO 4 – MÉDIA DE CHUVA EM JANEIRO EM SANTOS (1940-2011).....	146

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DESAFIOS POLÍTICOS RELACIONADOS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	30
QUADRO 2 – POLÍTICAS DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS POR SETORES DE ATIVIDADE	35
QUADRO 3 – POLÍTICAS DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS POR SETORES DE ATIVIDADE	37
QUADRO 4 – DIFERENÇAS ENTRE AÇÕES DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO	42
QUADRO 5 – TIPOLOGIA DE RESPOSTAS POLÍTICAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO NÍVEL LOCAL	68
QUADRO 6 – MITIGAÇÃO DA MUDANÇA CLIMÁTICA ATRAVÉS DA INFRAESTRUTURA URBANA.....	71
QUADRO 7 – ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO NAS CIDADES EM ÁREAS PRIORITÁRIAS E SETORES ENVOLVIDOS...	78
QUADRO 8 - POSSIBILIDADES E LIMITES DA GOVERNANÇA CLIMÁTICA NO NÍVEL LOCAL	82
QUADRO 9 – AÇÕES DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ANDAMENTO NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	116
QUADRO 10 – ENTREVISTADOS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS	120
QUADRO 11 – MATRIZ ANALÍTICA DA INTERNALIZAÇÃO DOS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGENDA POLÍTICA NO NÍVEL LOCAL.....	122
QUADRO 12 - ESTRUTURAS POLÍTICO-INSTITUCIONAIS RELACIONADAS À QUESTÃO CLIMÁTICA EM SANTOS..	155
QUADRO 13 – RESPOSTAS POLÍTICAS RELACIONADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM SANTOS.....	166

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CONTRIBUIÇÃO DAS CIDADES ÀS EMISSÕES GLOBAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA ANTROPOGÊNICAS, POR SETOR	51
TABELA 2 – AÇÕES, OBJETIVOS E MEMBROS DAS PRINCIPAIS REDES TRANSNACIONAIS DE COOPERAÇÃO DE CIDADES PARA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	63
TABELA 3 – O PAPEL DOS GOVERNOS LOCAIS NA ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	80
TABELA 4 – POLÍTICA CLIMÁTICA NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS.....	97
TABELA 5 – POLÍTICA CLIMÁTICA NOS ESTADOS BRASILEIROS	106
TABELA 6 – POPULAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA	126
TABELA 7 – SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA BAIXADA SANTISTA EM 2010.....	130
TABELA 8 – ACIDENTES E CONSEQUÊNCIAS RELACIONADOS ÀS CHUVAS NA BAIXADA SANTISTA ENTRE 2000-2010.....	147
TABELA 9 - ACIDENTES E CONSEQUÊNCIAS RELACIONADOS ÀS CHUVAS NA BAIXADA SANTISTA EM 2010.....	148
TABELA 10 - ACIDENTES E CONSEQUÊNCIAS RELACIONADOS ÀS CHUVAS EM SANTOS ENTRE 2001-2011.....	148
TABELA 11 – MUNICÍPIOS COM INSTRUMENTO DE GESTÃO DE RISCO NA RMBS EM 2010	190

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACCRN	Asian Cities Climate Change Resilience Network
AGEM	Agência Metropolitana da Baixada Santista
APA	Área de Proteção Ambiental
CBH-BS	Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista
CCP	Cidades pela Proteção do Clima
CCST	Centro de Ciência do Sistema Terrestre
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CMMCE	Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODESP	Controle de Segurança dos Portos
CONDESB	Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
COPPE	Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia

CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
CQNUMC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
EAESP	Escola de Administração de Empresas de São Paulo
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FBMC	Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas
FECOP	Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição
FUNDAP	Fundação do Desenvolvimento Administrativo
GEE	Gases de Efeito Estufa
GVCES	Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas
IAC	InterAcademy Council
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLEI	Governos Locais pela Sustentabilidade
IG	Instituto Geológico
IHDP	International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change
IIED	Instituto Internacional para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
IG	Instituto Geológico
IMA	Instituto do Meio Ambiente

INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INGA	Instituto de Gestão das Águas e Clima
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IO/USP	Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
IULA	International Union of Local Authorities
MAP	Mapeamento de Áreas de Risco
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
NRG4SD	Network of Regional Governments for Sustainable Development
OC	Observatório do Clima
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAVS	Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis

PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PCM	Plano Cicloviário Metropolitano
PCPV	Plano de Controle de Poluição Veicular no Estado de São Paulo
PDN	Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PESM	Parque Estadual da Serra do Mar
PFPMCG	Programa Fapesp de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais
PIB	Produto Interno Bruto
PMDI	Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado
PMRR	Plano Municipal de Redução de Risco
PMS	Prefeitura Municipal de Santos
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PQ	Protocolo de Quioto
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PRIMAC	Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosão e Deslizamentos
PRIMAHD	Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme
PROCLIMA	Programa Estadual de Mudanças climáticas

PROMINP	Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural
RAA	Rede Amigos da Amazônia
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
SEAS	Secretaria de Assistência Social de Santos
SH	Secretaria de Habitação
SIIGAL	Sistema Integrador de Informações Geoambientais para o Litoral do Estado de São Paulo
SIMCOS	Sistema de Previsão e Monitoramento Costeiro
SMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro
SSP	Secretaria de Segurança Pública
SVMA	Secretaria do Verde e Meio Ambiente de São Paulo
UCLG	United Cities and Local Governments
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
WMCCC	World Mayors Council on Climate Change
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

INTRODUÇÃO: PARA PENSAR SOBRE A PROBLEMÁTICA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O alerta foi feito: a temperatura média da Terra não pode aumentar mais do que 2° C, em relação à era pré-industrial, até o final deste século ou as alterações climáticas sairão completamente do controle (IPCC, 2007a). Mesmo assim, as emissões globais de dióxido de carbono, responsáveis pelo agravamento do aquecimento global, têm aumentado sua concentração na atmosfera em números recordes nos últimos 800.000 anos, chegando a 400 partes por milhão em maio de 2013 (IEA, 2013). As mudanças climáticas caracterizam-se, dessa forma, como um dos maiores desafios globais do século XXI (Mc Bean, 2004).

O aquecimento global é um fenômeno que já tem sido detectado no Brasil e no mundo. A primeira década deste século apresentou as temperaturas médias mais altas já registradas desde que começaram as medições modernas, em 1850. Extremos climáticos recentes, como as secas na Amazônia em 2005 e 2010, no Sul do Brasil em 2004 e 2006, na Espanha e na Austrália; os invernos intensos na Ásia e Europa; as ondas de calor na Europa e Estados Unidos em 2003, 2005, 2008 e 2010; o furacão Catarina no Sul do Brasil, em 2004; os intensos furacões no Atlântico Norte, durante 2005; as enchentes na Amazônia em 2009 e na Austrália em 2010 têm sido atribuídos ao aquecimento global. Ainda que as evidências não permitam estabelecer relações entre eles com grande certeza, essa lista de eventos é extensa e cada vez mais frequente (WMO, 2013; Zwiers *et al.*, 2013). Os *eventos climáticos extremos* caracterizam-se por serem incomuns, severos, extemporâneos e nos extremos da distribuição histórica – do intervalo visto no passado (IPCC, 2001). Esses fenômenos têm afetado a população com grandes perdas de vidas humanas, comprometendo também a economia, a agricultura, a saúde e causando graves impactos nos ecossistemas.

As preocupações acerca do acúmulo de dióxido de carbono na atmosfera e suas consequências têm consolidado pesquisas científicas por pelo menos três décadas. O sistema climático é um sistema complexo e interativo, que evolui sob a influência de sua própria dinâmica interna e devido às mudanças nos fatores externos que afetam o clima, como fenômenos naturais e alterações induzidas pelo homem. As mudanças na quantidade de gases de efeito estufa (GEE) e aerossóis da atmosfera, na radiação solar e nas

propriedades da superfície terrestre alteram o equilíbrio energético do sistema climático. Os GEE, como CO₂ (dióxido de carbono), CH₄, (metano), N₂O (óxido nitroso) e halocarbonos absorvem a radiação infravermelha, emitida pela superfície da Terra, pela própria atmosfera, devido aos mesmos gases e pelas nuvens. A radiação atmosférica é emitida para todos os lados, inclusive para baixo, para a superfície da Terra. Assim, os GEE aprisionam o calor dentro do sistema superfície-troposfera, caracterizando o chamado *efeito estufa*. Esse fenômeno é fundamental para garantir a temperatura necessária para a existência da vida no planeta. No entanto, as atividades humanas têm intensificado o efeito estufa natural, desestabilizando o equilíbrio energético no planeta, causando, assim, o *aquecimento global* (IPCC, 2007b).

A maior contribuição para alteração do sistema climático provém da concentração atmosférica global de CO₂, que aumentou drasticamente, em especial nos últimos dez anos. A principal causa desse aumento desde o período pré-industrial se deve à queima de combustíveis fósseis, responsável por mais de 75% das emissões globais de CO₂. As mudanças do uso da terra – desflorestamento e mudanças nas práticas agrícolas – representam os outros 25%. Em relação ao metano, seu aumento de concentração está associado a atividades como produção de energia a partir do carvão e gás natural, matéria orgânica em decomposição, pecuária, cultivo de arroz e queima de biomassa. O óxido nitroso é emitido a partir dos fertilizantes e da queima de combustíveis fósseis (IPCC, 2007a).

As alterações no balanço de energia e calor do planeta, decorrentes das alterações no clima, implicam também em impactos no ciclo de chuvas. Tanto a temperatura quanto a precipitação desempenham papéis fundamentais em determinar onde espécies de plantas e animais podem viver, crescer e se reproduzir (Chopra *et al.*, 2005). Assim, ao alterar a temperatura e a distribuição de chuvas no planeta, as mudanças climáticas podem modificar tanto a distribuição dos seres vivos como a dinâmica dos ecossistemas terrestres e aquáticos. Além desses efeitos, o aumento das concentrações de CO₂ na atmosfera poderá levar a alterações no crescimento vegetal, na composição de espécies, nas interações animal-planta e no ciclo de nutrientes (Bustamante *et al.*, 2010).

É previsto também o aumento no número de mortos e desabrigados por ocorrência de eventos climáticos extremos e perdas econômicas devido às alterações no clima. Dessa forma, reconhece-se que as mudanças climáticas representam uma ameaça para importantes questões de desenvolvimento, tais como abastecimento de água, segurança alimentar, saúde humana, recursos naturais e proteção contra riscos naturais.

O aquecimento do planeta e a elevação do nível do mar continuariam durante séculos em razão das escalas de tempo associadas aos processos climáticos e realimentações, mesmo que as concentrações de GEE se estabilizassem. Quanto mais tempo a sociedade demorar em implantar as soluções, pior será o futuro – mais caro e muito mais difícil será lidar com as mudanças climáticas. Assim, à sociedade da alta modernidade se confere o desafio de responder aos riscos e ameaças crescentes decorrentes dessas mudanças.

Sobre isso, as maiores discussões no nível internacional se ocuparam de definir metas para reduzir e estabilizar as emissões de GEE, de tal forma que a temperatura média do planeta não aumente mais do que 2° C, cenário que representaria mudanças irreversíveis no sistema climático, a chamada *mudança climática perigosa*. Ao mesmo tempo, o contínuo aumento das emissões de GEE e a demora na conciliação de um acordo climático têm promovido a possibilidade de um aquecimento global de 4 a 5° C ainda neste século, comparado aos níveis pré-industriais (New *et al.*, 2011; IEA, 2013).

A preocupação com o funcionamento do sistema climático global e suas alterações levou à criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC em inglês), em 1988, pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). O IPCC é a principal autoridade científica mundial sobre as questões climáticas e tem produzido os estudos mais completos e abrangentes sobre o tema. Ao mesmo tempo em que os cientistas se ocupavam dessa questão, ela já figurava na arena política. A preocupação com a necessidade de estabilização da concentração de GEE na atmosfera resultou na criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) no âmbito da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, no Rio de

Janeiro, em 1992. A chamada Convenção do Clima é o principal arranjo político para negociações internacionais sobre a questão climática no mundo.

Cabe ressaltar que o termo *mudança climática* usado pelo IPCC (2007a) refere-se a qualquer mudança no clima ocorrida ao longo do tempo, devido à variabilidade natural ou decorrente da atividade humana. Esse uso difere do da CQNUMC, em que o termo *mudança climática* se refere a uma mudança no clima atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, alterando a composição da atmosfera global, e adicional à “variabilidade climática natural” atribuída às causas naturais, observada ao longo de períodos comparáveis de tempo (UNFCCC, 1992). Nesse trabalho, será usado o termo *mudança climática* em concordância com o termo definido pelo IPCC, de um ponto de vista mais amplo considerando as mudanças climáticas globais e a variabilidade climática, que ocorre no nível local.

Os maiores avanços do movimento científico vieram com os relatórios mais recentes, em especial o Quarto Relatório de Avaliação (AR4 - *Assessment Report*), de 2007, que expressou um relativo consenso sobre o aquecimento global ao concluir com 90-99% de confiança que as mudanças climáticas estão de fato ocorrendo e o aumento da temperatura média da superfície da Terra resulta de atividades humanas, em função das elevadas emissões de GEE combinadas com variações naturais do sistema climático global¹ (IPCC, 2007a). O relatório aponta que o aquecimento do sistema climático está em curso, evidenciado nas observações de aumento das temperaturas médias globais do ar e do oceano, do derretimento generalizado da neve e do gelo e da elevação do nível médio global do mar. Como consequência disso, foram observadas inúmeras mudanças de longo prazo no clima, as quais incluem mudanças nas temperaturas e no gelo do Ártico, mudanças na quantidade de precipitação, salinidade do oceano, padrões de vento e aspectos de

¹ Em 2010, houve um amplo debate sobre a ciência do clima resultante principalmente de erros que surgiram no AR4. O relatório passou pela revisão do InterAcademy Council (IAC), um comitê de cientistas mundiais. Entretanto, nenhum dos erros alterou as conclusões fundamentais do AR4, isto é, que a mudança climática é resultado da atividade humana, que o fenômeno terá efeitos devastadores se não forem combatidos e que os custos de ação sobre mudanças climáticas são significativamente mais baixos do que os custos da inação (IAC, 2010). O Quinto Relatório de Avaliação completo será lançado em 2014 (<http://www.ipcc.ch/>). Até o momento de fechamento desta tese somente o relatório do *Working Group I* estava disponível (IPCC, 2013).

eventos climáticos extremos, como secas, precipitação extrema, ondas de calor e intensidade dos ciclones tropicais.

Há estudos, no entanto, que mostram que algumas projeções do IPCC estavam muito abaixo do que os fatos têm demonstrado, como é o caso do aumento do nível do mar que é maior do que o projetado nos modelos do IPCC publicados no AR4 (Rahmstorf *et al.*, 2012). Dessa forma, ainda há muitas incertezas relacionadas à rapidez dessas alterações e quão devastadoras serão (Giddens, 2009; Hogan, 2009a; McNall, 2010). As incertezas aumentam diante de outros eventos somados às mudanças climáticas, através dos fenômenos de variabilidade interanual do clima como o *El Niño* e *La Niña*. Por enquanto, somente é possível mencionar probabilidades e cenários. A comunidade científica tem se debruçado em estudos sobre o clima presente e sua variabilidade em longo prazo, assim como estudos de projeções de cenários climáticos futuros. Tais cenários são quase sempre catastróficos ao influenciarem as atividades humanas e ao atingirem também os ecossistemas.

Após a divulgação do estudo do IPCC (2007a), houve um avanço no debate em relação às posições e argumentos céticos que defendem que o fenômeno do aquecimento global contemporâneo teria ocorrência e causalidade natural, somente em decorrência das alterações em ciclos biogeológicos do planeta (Maruyama, 2009). Segundo essas posições, que ainda permanecem, por ser um problema natural, não haveria o que fazer diante dele senão aceitá-lo e conviver com ele. Entretanto, o relatório mais recente do IPCC, o Quinto Relatório de Avaliação (IPCC, 2013) confirma que o aquecimento global é inequívoco e a influência humana no sistema climático é clara.

Com o avanço no debate, a discussão no momento diz respeito à contribuição das atividades humanas no chamado “efeito estufa ampliado” e na rapidez com que esse fenômeno tem se verificado desde o advento e universalização da revolução e do estilo de vida industriais, em ritmos mais ou menos acelerados nos diferentes países do mundo (Beck, 2009; Giddens, 2009).

As atividades humanas também estão no centro do debate científico sobre a transição para o Antropoceno, uma nova era geológica, iniciada por volta de 1800 com a Revolução Industrial na Europa, quando novas maneiras de manipular o meio ambiente se tornaram disponíveis. O Antropoceno emerge como um paradigma ao descrever o impacto cumulativo da civilização, em muitas maneiras pelas quais as atividades humanas têm modificado a Terra, em uma magnitude tal qual as eras do gelo afetaram o planeta, mas por um período muito mais curto de tempo (Crutzen e Stoermer, 2000; Steffen *et al.*, 2011; Syvitski e Kettner, 2011; Zalasiewicz *et al.*, 2011). A mudança climática é apenas uma dessas maneiras. Para Giddens (2005), o Antropoceno é o "mundo em descontrole", no qual o ser humano desencadeou processos mais poderosos do que suas tentativas para controlá-los. A discussão sobre essa transição é relevante ao refletir sobre a influência das atividades humanas em processos que alteram e “descontrolam” o sistema terrestre como um todo e, dessa forma, permitir o questionamento sobre os aspectos culturais, sociais e políticos do processo de desenvolvimento das sociedades.

As alterações vivenciadas atualmente, aparentemente sem precedentes, desafiam a capacidade de adaptação dos ecossistemas e das sociedades e, sobretudo, de resposta, uma vez que essas mudanças ainda são, em parte, desconhecidas até o presente momento (Young *et al.*, 2006), apesar de várias iniciativas científicas em curso que buscam uma maior compreensão desses processos de forma integrada na escala planetária. Uma dessas iniciativas (Rockström *et al.*, 2009) buscou propor limites biofísicos para o planeta, identificados a partir do estado de conhecimento da ciência. Tais limites representam espaços “seguros” para a sustentabilidade da humanidade em relação ao sistema terrestre e estão associados com os subsistemas e processos biofísicos do planeta. De acordo com o estudo, os limites seguros de operação do sistema climático já foram ultrapassados². Há

² Os comentários da comunidade científica (Bass, 2009; Brewer, 2009; Molden, 2009; Molina, 2009; Samper, 2009; Schlesinger, 2009) sobre a iniciativa apontam que o quadro analítico de “limites planetários” é um esforço útil e que vale a pena. Entretanto, muitos questionam palavras de alerta na escolha de limites superiores de degradação ambiental. Em relação às mudanças climáticas, por exemplo, Allen (2009) alerta que estabelecer um limite de concentração de CO₂ atmosférico de longo prazo representa uma distração desnecessária, pois pode tirar o foco de um desafio muito mais imediato de limitar o aquecimento a 2°C. Independente da meta de longo prazo, manter as temperaturas a não mais do que 2°C acima dos níveis pré-industriais vai exigir reduções substanciais de emissões nas próximas décadas. Segundo ele, não é necessário

ainda outros estudos que mostram a ultrapassagem do ponto crítico em relação às mudanças climáticas, a partir do qual não há retorno (Lenton *et al.*, 2008; Kriegler *et al.*, 2009; Scheffer *et al.*, 2009). A transgressão desses limites deve aumentar o risco de mudanças climáticas irreversíveis como a perda das maiores calotas polares, aceleração do aumento do nível do mar e mudanças abruptas em sistemas florestais e agrícolas.

Assim, cientistas de todas as áreas compartilham a grande preocupação de que o nosso planeta está em processo de ultrapassagem de perigosas barreiras biofísicas. As pesquisas científicas nas áreas das ciências naturais são fundamentais para melhor compreensão desses processos. Entretanto, os resultados de uma pesquisa de escala global do *International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change* (IHDP) demonstraram que as dimensões humanas do problema das mudanças ambientais globais, dentre elas, as mudanças climáticas, são igualmente importantes, mas severamente subestimadas (IHDP, 2011). Ademais, as instituições, organizações e arranjos institucionais através dos quais os seres humanos governam suas relações com o ambiente natural e os sistemas bioquímicos globais mostram-se inadequados e insuficientemente compreendidos (Biermann *et al.*, 2010). Essa é uma das justificativas do Projeto *Earth System Governance*, endossado pelo IHDP, um dos principais esforços científicos direcionados a essa questão.

O melhor entendimento acerca das dimensões sociais e políticas das mudanças climáticas pode contribuir na busca da minimização dos impactos das mudanças ambientais globais. Na América Latina, essas pesquisas ainda não se institucionalizaram como um campo de pesquisa, embora diversas áreas de conhecimento explorem as dimensões humanas dessas mudanças (Dias *et al.*, 2007; Dias *et al.*, 2009; Martins e Ferreira, 2010a; Postigo, 2013). A partir dessa perspectiva e conforme discutido anteriormente, há muitas variáveis a serem estudadas e conhecidas no âmbito dessa questão. Dentre as inúmeras variantes, esse trabalho se insere no debate das dimensões sociais e políticas das mudanças climáticas, concentrando-se na questão de como a sociedade responde aos riscos decorrentes dessas

especular o comportamento do sistema climático no próximo milênio para demonstrar que as reduções de emissões são urgentemente necessárias para evitar mudanças climáticas sérias nesse momento.

mudanças por meio de estratégias e instrumentos políticos. Em termos de respostas aos riscos climáticos, argumenta-se que os governos são atores importantes que desempenham um papel fundamental na definição de normas, instituições e modos apropriados de governança para enfrentar esses riscos em diferentes níveis e escalas (Giddens, 2005, 2009; Bulkeley e Kern, 2006; Ribeiro, 2008a; Bulkeley e Newell, 2010; Ferreira *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012).

A discussão sobre respostas às mudanças climáticas teve maior voz no nível global de governança, sobretudo em decorrência dos arranjos governamentais em torno da Convenção do Clima. Os países membros da Convenção reúnem-se periodicamente nas reuniões chamadas Conferência das Partes (COP), desde 1995. Pelo menos cinco momentos marcaram o desenvolvimento do regime climático internacional depois da criação da CQNUMC: [i] o período de negociação do Protocolo de Quioto (PQ)³, até 1997; [ii] o intervalo entre a assinatura do PQ e sua ratificação; [iii] a ratificação do PQ em 2005; [iv] as negociações pós-Quito até a COP 15, em Copenhague, em 2009; [v] a negociação do segundo período de compromisso do PQ e de um futuro regime climático pós 2020 (Ribeiro, 2001; Goldemberg, 2010; Viola, 2010; Hochstetler e Viola, 2011; Barbi *et al.*, no prelo).

Apesar das decisões no nível internacional enfrentarem dificuldades ao tratar dos aspectos fundamentais do controle das emissões de GEE, há alguns avanços como o estabelecimento de metas e compromissos de redução de emissões. Ainda que insuficientes para conter o aquecimento global, destacam-se as ações no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permitiram o aprimoramento dos sistemas de tratamento de resíduos e

³ O PQ foi considerado um progresso significativo no contexto da sua adoção. O Protocolo dividiu os países em 2 grupos: os pertencentes ao Anexo I (membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e países do ex-bloco comunista do Leste Europeu) e os não pertencentes. Por terem contribuído historicamente com maiores parcelas de emissões de GEE, o primeiro grupo assumiu o compromisso de reduzir 5% das suas emissões comparadas aos níveis de 1990. Essas metas deveriam ser alcançadas ao final do primeiro período de compromisso do PQ, entre 2008 e 2012. Já os demais países deveriam adotar padrões mais sustentáveis de desenvolvimento, entretanto, sem assumirem metas quantificadas de redução de emissões (UNFCCC, 1998). As discussões atuais das negociações climáticas avançam no sentido de estabelecer uma estratégia que viabilize o envolvimento tanto dos Estados Unidos quanto da China em esquemas suficientemente restritivos ao ponto de favorecer a implementação de medidas mitigadoras significativas, uma vez que esses países são os maiores emissores de GEE.

geração de energia e conseqüentemente melhorias na qualidade de vida da população (Ribeiro e Sant'Anna, 2012).

No Brasil, também foram observados alguns avanços em relação à ciência do clima e aos aspectos políticos sobre a questão. Os principais avanços científicos são decorrentes da implantação do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST), no âmbito do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Dentre as principais mobilizações políticas, destaca-se a instituição do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) em 2000, que estimulou a criação e mobilização de 14 Fóruns Estaduais de Mudanças Climáticas. A criação da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT), pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) foram outras ações de destaque, juntamente com o lançamento do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC). Todas essas articulações em torno da questão climática foram fundamentais para a aprovação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) em 2009, que estabelece o compromisso voluntário de redução de emissões de GEE entre 36,1% e 38,9% de suas emissões projetadas até 2020. Em relação às ações de adaptação, em 2012 foi lançado o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (Barbi *et al.*, no prelo).

A partir da análise do debate sobre mudanças climáticas em seus aspectos sociais e políticos, verificou-se que as pesquisas sobre os níveis global e regional de governança, priorizando o desenvolvimento e a implementação de um regime internacional do clima que abrange princípios, normas, regras e processos de decisão ocupam a maior parte da literatura sobre política climática (Betsill e Bulkeley, 2007; Bulkeley *et al.*, 2009; Okereke *et al.*, 2009; Viola, 2010; Hochstetler e Viola, 2011; Ribeiro, 2012a). Apesar dessas contribuições necessárias, a dimensão local do tema é relevante, uma vez que muitas das atividades humanas que contribuem para o aquecimento global e as para mudanças ambientais globais ocorrem nesse nível; bem como são afetadas pelos impactos decorrentes dessas mudanças (Deangelo e Harvey, 1998; Wilbank e Kates, 1999; Storbjörk, 2007;

Bulkeley *et al.*, 2009; Dodman, 2009; Satterthwaite, 2010; Ferreira *et al.*, 2011; Hoornweg *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012).

Além disso, internacionalmente, grande parte das pesquisas no campo das dimensões humanas das mudanças climáticas tem como foco as áreas agrícolas e florestadas (Hogan, 2009a). Com isso, as respostas políticas das cidades em termos de enfrentamento das mudanças climáticas também têm sido pouco analisadas (Costa, 2009). Grande parte das pesquisas disponíveis no Brasil e internacionalmente aborda essa questão nas megacidades, com população superior a 10 milhões de habitantes. No entanto, dois terços dos brasileiros vivem em municípios com menos de 500.000 habitantes (IBGE, 2010a), fazendo das cidades de pequeno e médio porte um objeto de estudo relevante. Essa lacuna no interesse acadêmico e científico nos possibilita refletir sobre os impactos das mudanças climáticas nessas cidades e como elas têm respondido aos riscos que estão colocados (Ferreira *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012).

Em se tratando das cidades, as que se encontram nas áreas costeiras, em especial, são consideradas ainda mais vulneráveis às alterações climáticas ao mesmo tempo em que concentram um expressivo contingente da população mundial, além de serem motores da economia mundial por conta de sua infraestrutura, como portos e indústrias, e recursos naturais (McGranahan *et al.*, 2007; Trenberth *et al.*, 2007; Nicholls *et al.*, 2007; Awuor *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012). Esse cenário pode ser encontrado no Brasil, por exemplo, no litoral do Estado de São Paulo, que congrega importantes elementos para o desenvolvimento regional e nacional, como os portos de Santos e São Sebastião e a indústria do turismo, além de concentrar as maiores porções da Mata Atlântica, na Serra do Mar. Essas cidades costeiras se desenvolveram sem um planejamento adequado, o que acarretou graves problemas ambientais, sérias interferências na dinâmica física do litoral, conflitos constantes de uso e intensa pressão sobre os recursos naturais essenciais para a manutenção da qualidade de vida (Polette e Lins-de-Barros, 2012).

Concomitantemente, essas cidades estão passando por importantes mudanças em suas dinâmicas costeira, econômica, social, política, populacional e ambiental decorrentes da

exploração do petróleo proveniente das camadas de pré-sal. Essas questões somam-se aos desafios de enfrentamento dos riscos das mudanças climáticas. Assim, a resposta dessas regiões costeiras aos riscos climáticos é uma questão relevante em um país como o Brasil, onde algumas das maiores e mais importantes cidades estão localizadas num litoral de quase 8.000 km (Hogan, 2009b; Ferreira *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012). Nesse cenário, destaca-se a cidade de Santos, que integra a Região Metropolitana da Baixada Santista, por possibilitar a análise de como essas dinâmicas sofrerão mudanças advindas dos riscos das mudanças climáticas, num cenário mais amplo, dentro do contexto nacional, em que as questões de desenvolvimento econômico nem sempre estão alinhadas com as questões de preservação e conservação ambiental.

Diante das justificativas expostas, esse trabalho se insere nesse debate buscando compreender como os tomadores de decisão no litoral paulista têm se apropriado dos riscos das mudanças climáticas em suas políticas locais e na integração com as políticas existentes, em diferentes níveis de governança.

O problema e hipóteses da pesquisa

Essa pesquisa desenvolve-se a partir das seguintes questões:

1. Os riscos das mudanças climáticas estão sendo internalizados pelos governos locais do litoral paulista? De que maneira tem ocorrido esse processo?
2. Esses riscos têm impulsionado a construção de uma agenda climática nessas cidades?

Trabalha-se com as seguintes hipóteses:

1. No nível local, os riscos das mudanças climáticas são internalizados pelos governos de maneira diluída pelos diferentes setores de atuação governamental, ainda que não haja um instrumento regulatório específico para a questão climática nessas cidades. Assim, os riscos das mudanças climáticas somam-se e misturam-se aos problemas urbanos normalmente enfrentados pelos governos locais, como

enchentes, ocupação irregular do solo, deslizamentos de terra em encostas, entre outros, que podem ser acentuados com as mudanças climáticas.

2. Os riscos das mudanças climáticas são internalizados como riscos naturais, ou seja, as respostas políticas dos governos locais estão mais direcionadas aos riscos naturais do que aos riscos climáticos. A diferença principal é que ao responder aos riscos naturais não se considera a variável “futuro”, ou seja, os cenários previstos de mudanças climáticas não são incorporados nas respostas governamentais. Dessa forma, são os riscos naturais que têm impulsionado a construção de uma agenda climática nessas cidades, e não os riscos das mudanças climáticas.

Objetivos gerais e específicos

Esta proposta está inserida na linha de pesquisa “*Dinâmicas sociais, demográficas, políticas, territoriais e econômicas da sustentabilidade*” e dialoga com a proposta do Projeto Temático “*Urban Growth, Vulnerability and Adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo*”⁴, no âmbito do Programa Fapesp de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG).

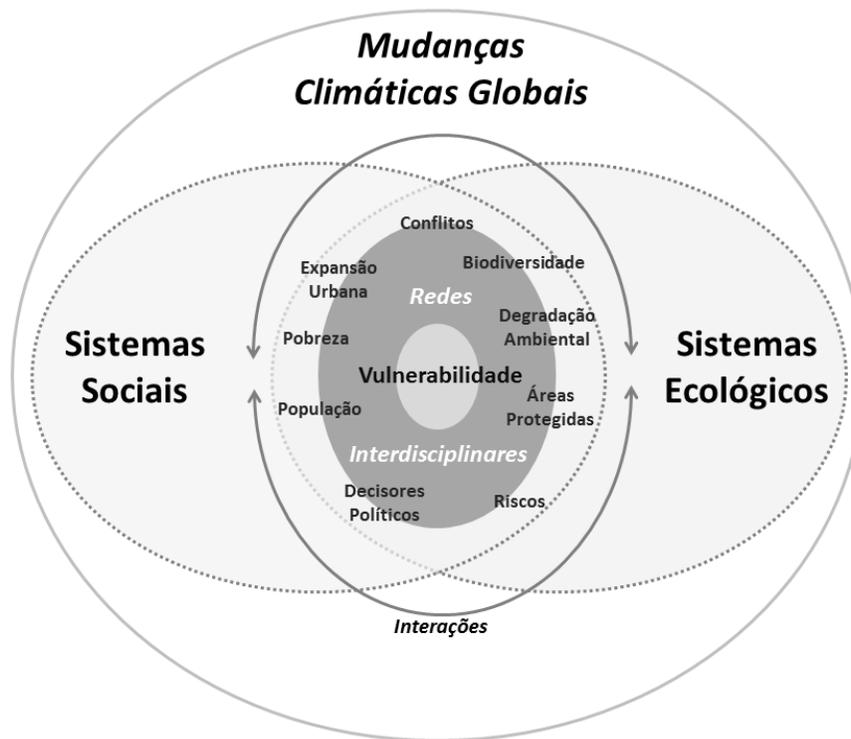
Esse projeto temático busca analisar como as dinâmicas demográficas e sociais podem interagir com a dinâmica ecológica da cobertura florestal para produzir uma região de alta vulnerabilidade ambiental, num contexto de mudança global do clima, ao longo da costa de São Paulo (Hogan, 2009b). Através de uma abordagem interdisciplinar e policêntrica, o projeto conta com quatro enfoques principais, que interagem conforme mostra a Figura 1:

1. O crescimento e morfologia das cidades e a vulnerabilidade de suas populações, infraestruturas e locais;
2. Mudanças Ambientais Globais e Políticas Públicas Locais: Riscos e Alternativas;

⁴ Coordenado pela Prof.^a Dr.^a Lúcia da Costa Ferreira.

3. Conflitos entre expansão urbana e da cobertura florestal e as consequências para a mudança ambiental global;
4. Expansão urbana e mudanças ambientais no Litoral Norte do Estado de São Paulo: impactos sobre a biodiversidade.

Figura 1 - Quadro conceitual do Projeto Temático “Urban Growth, Vulnerability and Adaptation”



Fonte: Adaptado de Mello, A. Y. I. (2011), elaborado para o Projeto Temático “Urban Growth, Vulnerability and Adaptation”.

Essa tese dialoga especificamente com o componente do Projeto Temático intitulado “*Mudanças Ambientais Globais e Políticas Públicas Locais: Riscos e Alternativas*”⁵. Seu objetivo principal é refletir sobre os desafios colocados recentemente pelo aquecimento global e pelas respostas que a sociedade tem construído sobre esse problema, a partir de uma perspectiva crítica e compreensiva, com foco no litoral paulista.

Nesse contexto, a partir das discussões geradas no âmbito do Projeto Temático e a partir das publicações do grupo de pesquisa sobre políticas públicas (Ferreira *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012), essa tese se insere nesse debate com o objetivo geral de analisar em que medida os governos locais no litoral paulista estão internalizando os riscos das mudanças climáticas na elaboração e implementação de políticas voltadas para essa questão e na integração da problemática com as políticas existentes, em diferentes níveis de governança. Para isso, propõe-se um estudo em profundidade em Santos, na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS).

Os objetivos específicos são:

- Identificar os principais riscos relacionados às mudanças climáticas para Santos e RMBS.
- Avaliar as estruturas político-institucionais voltadas para a questão climática em Santos e na RMBS.
- Analisar a percepção dos atores governamentais do município de Santos acerca dos riscos das mudanças climáticas;
- Identificar e analisar as medidas políticas relacionadas às mudanças climáticas em nível local (Santos) e regional (RMBS);
- Identificar e avaliar os pontos de interlocução entre essas medidas e a Política Estadual de Mudanças climáticas do Estado de São Paulo.

⁵ Sob coordenação da Prof.^a Dr.^a Leila da Costa Ferreira.

Aspectos estruturais e metodológicos da pesquisa

A fim de contemplar todos os pontos destacados acima, essa tese está estruturada em seis capítulos. Os aspectos metodológicos de cada capítulo são apresentados no início dos mesmos. O primeiro capítulo, “Riscos das Mudanças climáticas: Características e Implicações Políticas”, busca analisar a questão das mudanças climáticas sob a ótica dos riscos ambientais contemporâneos e como esses riscos têm sido internalizados pela política. Para tanto, analiso as características principais desse tipo de risco a partir de uma revisão da literatura. Em seguida, analiso o papel do Estado na produção de respostas a esses riscos; a importância e responsabilidades que competem a esse ator e os desafios e dificuldades enfrentadas nesse processo. Apresento os dois tipos principais de respostas políticas às mudanças climáticas trabalhados na literatura: mitigação e adaptação. Para cada um, destaco a problemática envolvida, bem como as possibilidades de resposta e os desafios. Por fim, discuto a interação dos dois tipos, as diferenças e possibilidades de sinergia entre eles.

O capítulo 2, “Política Climática e as Cidades: Riscos, Responsabilidades e Respostas Políticas no Nível Local” visa trazer a discussão do primeiro capítulo para o nível local, com o objetivo de debater o papel das cidades em relação aos riscos das mudanças climáticas. As mudanças globais no clima convergem nas localidades. As mudanças no nível local, por sua vez, contribuem para as mudanças globais bem como são afetadas pelos impactos decorrentes delas. Diante dessa perspectiva, apresento uma revisão sobre a discussão de riscos e vulnerabilidades nas cidades e as responsabilidades que competem aos diferentes setores de atividades no nível local em termos de respostas ao problema. Destaco as especificidades e desafios das cidades costeiras frente às mudanças climáticas, uma vez que o estudo em profundidade apresentado no capítulo 4 refere-se às cidades costeiras. Por fim, analiso o papel dos governos locais em relação às mudanças climáticas, a partir do seu pioneirismo na produção de respostas ao problema, os avanços alcançados e os desafios existentes. Para tanto, analiso as ações de mitigação e adaptação no nível local através de uma revisão da literatura.

No capítulo 3, “A Política Climática no Nível Local e Subnacional no Brasil: As Respostas Políticas dos Municípios e Estados Brasileiros às Mudanças climáticas”, aprofundo a análise do capítulo anterior dentro do contexto brasileiro. Para tanto, analiso as políticas climáticas em municípios e estados brasileiros, a fim de compreender como os governos locais (municipais) e subnacionais (estaduais) têm respondido aos riscos das mudanças climáticas. Faço também uma análise em profundidade da política municipal de mudanças climáticas de São Paulo, destacando sua importância no contexto estadual e nacional. Apresento a trajetória de aprovação dessa lei, suas características e desafios principais, como está se dando sua implantação e sua influência para a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Da mesma forma, analiso a PEMC em profundidade, destacando ainda outras ações estaduais relacionadas às mudanças climáticas e que possuem implicações para o litoral paulista, objeto de estudo do capítulo 4.

Apresento no capítulo 4, “Mudanças climáticas em Santos, na Região Metropolitana da Baixada Santista: Riscos e Respostas Políticas”, um estudo em profundidade sobre o processo de internalização dos riscos das mudanças climáticas em termos de respostas políticas ao problema pelo município de Santos, na Região Metropolitana da Baixada Santista. Para isso, desenvolvo uma matriz analítica a partir dos elementos discutidos nos capítulos anteriores, baseada em quatro aspectos: riscos das mudanças climáticas; estruturas político-institucionais para a questão climática; respostas políticas relacionadas às mudanças climáticas e percepções dos atores governamentais acerca das mudanças climáticas.

O capítulo 5, “Respostas Políticas às Mudanças climáticas nos Diferentes Níveis de Governo: Oportunidades e Desafios em Santos, na Região Metropolitana da Baixada Santista e no Estado de São Paulo” busca sintetizar os principais resultados da pesquisa ao discutir como as respostas políticas locais, regionais e estaduais às mudanças climáticas se relacionam ou não. Em termos metodológicos e diante das respostas políticas apresentadas, a análise é feita a partir da identificação dos pontos de diálogo entre elas, em relação aos diferentes setores de atuação governamental.

O último capítulo “Para refletir sobre as respostas políticas aos riscos das mudanças climáticas a partir das situações estudadas” traz as conclusões e considerações finais da tese a partir de uma síntese das reflexões geradas a partir dos capítulos apresentados. Aponto as principais contribuições teóricas e metodológicas desse trabalho, visando uma discussão ampla e crítica sobre os aspectos que circundam a questão dos riscos e respostas políticas às mudanças climáticas. Por fim, a partir dos resultados dessa pesquisa, destaco as principais sugestões aos formuladores de políticas para essa região de estudo.

CAPÍTULO 1 – RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: CARACTERÍSTICAS E IMPLICAÇÕES POLÍTICAS

Esse capítulo busca analisar a questão das mudanças climáticas sob a ótica dos riscos ambientais contemporâneos e como esses riscos têm sido internalizados pela política. Para tanto, analiso as características principais desse tipo de risco à luz das contribuições de autores da Teoria Social sobre os riscos ambientais contemporâneos, como Ulrich Beck (1992, 1995, 1999, 2009), Anthony Giddens (1991, 2005, 2009) e outros. Em seguida, discuto o papel do Estado na produção de respostas aos riscos das mudanças climáticas; a importância e responsabilidades que competem a esse ator e os desafios e dificuldades enfrentadas nesse processo. Apresento os dois tipos principais de respostas políticas às mudanças climáticas trabalhados na literatura: mitigação e adaptação. Para cada um, destaco a problemática envolvida, bem como as possibilidades de respostas e os desafios. Por fim, discuto a interação dos dois tipos, as diferenças e possibilidades de sinergia entre eles.

1.1 Os riscos das mudanças climáticas e os riscos ambientais contemporâneos

Risco indica a possibilidade de que um estado indesejável da realidade ou efeitos adversos possam ocorrer como resultado de eventos naturais ou atividades humanas (Kates *et al.*, 1985). Essa definição sugere conexões causais entre as ações ou eventos. Assim, os riscos precisam ser percebidos nas articulações causais de condições com ações e ações com efeitos. Para tanto, os riscos demandam uma forma de conhecimento específico das relações causais entre condições particulares, ações específicas (decisões) e consequências possíveis, uma vez que as condições, ações e efeitos dos riscos são espacialmente e temporalmente fragmentados. Dessa forma, a definição de risco contém três elementos: os resultados que têm um impacto sobre o que os seres humanos valorizam; a incerteza (a possibilidade de ocorrência) e uma fórmula para combinar os dois elementos (Adam *et al.*, 2000; Renn, 2008). Mas não só isso. Beck (2008) complementa que o risco é também um fenômeno socialmente construído, sendo que algumas pessoas têm uma capacidade maior de definir riscos do que outras. Exploraremos essa dimensão mais adiante.

Em relação à temática das mudanças ambientais globais e das mudanças climáticas, os termos “risco”, “perigo”, “desastre” e “impacto” ganham uma multiplicidade de usos e sentidos pelos estudos acadêmicos, pela mídia e pelos órgãos públicos. Para precisar sucintamente o uso desses termos, assume-se que:

- *Perigo* é o evento, que causou efetivamente o dano (Hogan e Marandola Jr., 2007);
- *Desastre* é a concretização do perigo que ultrapassa a capacidade das sociedades de absorvê-lo. Essa definição está próxima da ideia de catástrofe (Hogan e Marandola Jr., 2007);
- *Impacto* diz respeito às mudanças e alterações que ocorrem concretamente, em diferentes magnitudes, duração, extensão temporal e espacial, alguns mais, outros menos previsíveis (Dagnino e Carpi Jr., 2007).

As sociedades contemporâneas enfrentam riscos de vários tipos, tais como: naturais, ambientais, industriais, tecnológicos, econômicos, geopolíticos e sociais (Veyret, 2007). Destacam-se nesse trabalho os riscos ambientais, cuja análise nos ajuda a pensar as dimensões sociais e políticas das mudanças ambientais globais, especificamente no tocante às questões envolvendo as mudanças climáticas nas cidades. Para tanto a análise proposta será feita com o auxílio da noção de risco de Ulrich Beck (1992, 1995, 1999, 2009, 2010), trabalhada também por Anthony Giddens (1991, 2005, 2009), entre outros autores, pois agrega elementos importantes para a compreensão da crise ambiental na modernidade avançada, na medida em que identificam os novos riscos e suas múltiplas implicações sociais em contraste com os limites epistemológicos, institucionais, políticos e jurídicos da ordem social instituída. Também, sinaliza caminhos possíveis para reorientar o tratamento dessas novas questões socioambientais e de suas relações com as esferas do mercado, do estado e da sociedade civil (Ferreira *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012). É relevante compreender as ideias principais que caracterizam esses riscos e sua relação com as questões climáticas para que seja possível avançar na análise de como os governos têm respondido a esses riscos em termos de estratégias políticas e políticas públicas.

De acordo com Beck (1992, 1997, 2009) os riscos ambientais contemporâneos são caracterizados como **consequências do processo de desenvolvimento da sociedade industrial** e são diretamente **influenciados pela globalização** cada vez mais intensa. Essa proposição pode ser aplicada às mudanças climáticas: gases aparentemente inócuos, como o metano e o dióxido de carbono, são lançados como produtos do desenvolvimento (industrialização da agricultura, aumento do consumo de energia e crescimento econômico) e alteram a composição da atmosfera com consequências incalculáveis aos ecossistemas e às sociedades (Bulkeley, 2001). O avanço científico e tecnológico pode contribuir para a geração de mais riscos. Dessa forma, os efeitos colaterais da produção industrial caracterizam-se como uma crise institucional profunda da própria sociedade industrial. Para Zanirato *et al.* (2008) o risco não é uma novidade; a novidade está na sociedade que passa a gerá-lo e a naturalizar a convivência com ele e suas consequências.

Outra característica dos riscos contemporâneos é a sua **estreita relação com o futuro** e com as desgraças frequentemente associadas às possibilidades futuras. Os riscos fazem do presente algo que ainda não existe. São eventos futuros que podem ocorrer e que causam ameaças. Dessa forma, uma consequência dessa relação com o futuro são as **incertezas**, uma vez que não é possível saber exatamente como o mundo será em 20, 30 ou 40 anos. Entretanto, é possível mencionar probabilidades e cenários (Giddens, 2009). No caso das mudanças climáticas, as incertezas em relação a essa questão têm diminuído com a consolidação crescente das pesquisas científicas no mundo. As consequências das mudanças climáticas estão bem documentadas e há mais informações e melhor compreensão dos riscos e impactos futuros (CDKN, 2012). O Brasil também conta com um corpo científico relevante, com destaque para as pesquisas realizadas no âmbito do INPE, Rede Clima, INCT, PBMC e do Programa Fapesp de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais – PFCMG, no Estado de São Paulo, desde 2005.

Apesar dos muitos esforços para prever cenários climáticos⁶, riscos e mudanças para cada parte do planeta, eles ainda carregam incertezas e estão disponíveis somente para escalas

⁶ Os cenários climáticos são diferentes de previsões do clima, pois sugerem possibilidades de como o clima poderia ser no futuro caso determinadas condições fossem cumpridas. Eles envolvem a análise do crescimento

maiores, sendo ainda difícil prever o que poderá acontecer na escala local, de maneira mais detalhada. As incertezas na modelagem climática estão presentes: nas emissões futuras de GEE e aerossóis, atividades vulcânica e solar que afetam o forçamento radiativo do sistema climático; na inclusão de efeitos diretos do aumento na concentração de CO₂ atmosférico nas plantas e do efeito de comportamento das plantas no clima futuro; na sensibilidade do clima global e nos padrões regionais das projeções do clima futuro simulado pelos modelos e na variabilidade natural do clima. Parte desta variabilidade é consequência de perturbações internas do sistema climático (não forçadas pelos GEE) e a outra seria associada à poluição atmosférica e liberação de GEE, decorrentes das atividades humanas (Marengo, 2006; Ambrizzi e Lacerda, 2012).

Dessa forma, o conhecimento científico sobre os riscos caracterizam-se, em grande parte, por cálculos científicos mais sofisticados e precisos do que a avaliação leiga. Entretanto, eles também podem conter equívocos. A avaliação científica dos riscos é permeada por incertezas, podendo ser parcial (Murphy, 2012).

Ainda nesse assunto, Beck (1992; 2000) avalia que o desenvolvimento da ciência e tecnologia não pode prever e controlar totalmente os riscos que contribuiu para criar e que, por sua vez, quando descobertos, tendem a ser **irreversíveis**. Esse é o caso das mudanças climáticas. Em relação à irreversibilidade desses riscos, há muitos estudos que exploram a transgressão do ponto crítico das dinâmicas climáticas, a partir do qual não há retorno (Lenton *et al.*, 2008; Kriegler *et al.*, 2009; Rockström *et al.*, 2009; Scheffer *et al.*, 2009). Mesmo com a estabilização das concentrações de GEE, o aumento da temperatura e do nível do mar continuará por séculos, devido às escalas de tempo associadas aos processos climáticos e realimentações (IPCC, 2007a).

Os riscos ambientais contemporâneos também são caracterizados por **escaparem à percepção**, situados na esfera das fórmulas físicas e químicas, mantendo-se **invisíveis**. Eles são baseados em interpretações causais e num primeiro momento, só existem a partir do conhecimento sobre eles. Dessa forma, eles podem ser alterados, ampliados, dramatizados

populacional, desenvolvimento socioeconômico e novas tecnologias na influência das emissões futuras de GEE, permitindo assim avaliar seus impactos (Ambrizzi e Lacerda, 2012).

ou minimizados dentro do conhecimento e, conseqüentemente, estão abertos à definição e construção social (Beck, 1992, 2009). No caso das mudanças climáticas, a compreensão sobre os processos pelos quais os gases de efeito estufa afetam os sistemas climáticos, a modelagem e o monitoramento de futuras mudanças nos padrões climáticos globais são todos dependentes da compreensão científica (Bulkeley, 2001).

Assim, os riscos possuem **duas dimensões** essenciais: a **real** e a constituída pela **percepção e construção social** (Beck, 2000). A realidade dos riscos emerge dos impactos que estão enraizados na produção industrial e científica contínua. A percepção e construção social relacionam-se ao conhecimento sobre os riscos, que está ligado à história e símbolos culturais. Isso significa que o conhecimento sobre questões complexas inclui, invariavelmente, dimensões simbólicas e normativas e que as afirmações sobre os riscos são filtradas através da interação das estruturas existentes de significado, das redes sociais nas quais as pessoas estão inseridas, da mídia e outros canais de comunicação (Lockie e Measham, 2012). Esses filtros contribuem para a amplificação ou atenuação de afirmações específicas sobre os riscos no discurso público. E nessas situações, possuem um papel significativo, a partir de elementos como a magnitude, distribuição e estrutura temporal dos riscos, confiança e desconfiança nas instituições que fazem afirmações sobre os riscos e a complexidade das relações de causa e efeito.

Um dos problemas, nesses casos, é a lacuna espacial e temporal entre as ações e os seus impactos, ou seja, a dificuldade em perceber alguns sintomas dos impactos como efeitos invisíveis de ações específicas. As mudanças climáticas são uma ilustração dessa desconexão temporal, pois por muito tempo discutiu-se a parcela de responsabilidade das atividades humanas no agravamento do aquecimento global. Nessa perspectiva, os riscos podem ser irrelevantes ou localizados em seus impactos a menos que os seres humanos os observem e os comuniquem aos outros (Luhmann, 1979). Assim, a experiência do risco não é apenas a experiência de danos físicos, mas é resultante de processos pelos quais grupos e indivíduos aprendem a obter ou criam interpretações do risco (Kasperson *et al.*, 2003). No caso das mudanças climáticas, os relatórios científicos produzidos pelo IPCC (1990, 1995,

2001, 2007a; 2013) contribuíram para o conhecimento acerca dos seus riscos e para a amplificação deles no discurso público.

Para Yearley (2009), a construção social dos riscos das mudanças climáticas é percebida em três aspectos. Primeiro, ela é dada pela projeção sobre o comportamento futuro de um enorme sistema complexo sobre o qual o conhecimento não é total, está sendo construído. A construção social dos riscos das mudanças climáticas também se dá pelo fato desses riscos dependerem das suposições do que as pessoas, o governo e as corporações farão. Isso porque os sistemas sociais estão diretamente relacionados aos vários mecanismos das mudanças climáticas. Assim como os comportamentos das pessoas, consumidores e outros atores afetarão os riscos das mudanças climáticas, eles também serão afetados pelos comportamentos. O terceiro aspecto tem a ver com o desenho e constituição das instituições dentro das quais as projeções dos riscos climáticos são legitimamente geradas. Isso se caracteriza por um processo de negociação e com interesses em jogo.

A dimensão da construção social do risco tem proximidade com a noção de **percepção de risco**. Esta se ocupa dos fatores psicológicos e emocionais que impactam fortemente o comportamento e que precisam ser considerados no desenvolvimento de estratégias de gerenciamento dos riscos (Slovic, 2000). As decisões são afetadas pelas percepções de quem as toma. Por isso essa questão é relevante para esse trabalho. Além disso, há uma grande disparidade entre as visões dos cidadãos em geral e dos especialistas sobre os riscos associados às mudanças climáticas (Leiserowitz, 2006). A percepção dos riscos das mudanças climáticas pelos formuladores de políticas influencia nas respostas governamentais ao problema (Alber e Kern, 2008), conforme o exposto na seção 2.4.2 do próximo capítulo.

Os riscos ambientais contemporâneos caracterizam-se por serem ameaças que surgem para toda a humanidade e ocorrem **globalmente** como resultado implícito do processo de industrialização (Beck, 1992, 2009). No que diz respeito às mudanças climáticas, as experiências e as fontes de risco estão distantes no espaço e no tempo, ampliando a teia de relações sociais e naturais de sua causa, efeito e responsabilidade (Gandy, 1999). Os países

historicamente mais responsáveis pelas emissões de GEE (fontes de risco) não são os únicos afetados pelos impactos das mudanças climáticas. Apesar do "efeito bumerangue" desse tipo de risco (Beck, 1992), que sugere que os países desenvolvidos também serão afetados por eles, através de mudanças nos padrões climáticos e os impactos que estão associados com eles, os riscos das mudanças climáticas afetam desigualmente as populações. Eles são mais sentidos por populações mais vulneráveis. As dinâmicas desiguais desse tipo de risco fazem com que a compreensão e análise das vulnerabilidades locais sejam elementos centrais (Beck, 2009).

Assim, os riscos ambientais contemporâneos são simultaneamente **locais e globais** (Adam *et al.*, 2000). Os perigos ambientais não têm fronteiras, eles são universalizados pelo ar, vento, água, cadeias alimentares, ecossistemas e todas as possíveis inter-relações biogeofísicas. Em relação às mudanças climáticas, a dimensão global dos riscos refere-se à instabilidade do sistema climático que afeta o planeta como um todo, enquanto a dimensão local refere-se às consequências e impactos que são sentidos em lugares específicos (Zanirato *et al.*, 2008). É possível ainda que algumas regiões se beneficiem com o aumento da temperatura média global, como as áreas mais frias habitadas do planeta, que podem aumentar suas áreas cultiváveis.

Essa simultaneidade local e global dos riscos está relacionada com a **deslocalização** dos riscos ambientais contemporâneos. Isso quer dizer que suas causas e consequências não são limitadas a uma posição ou espaço geográfico, fazendo com que sejam “onipresentes” (Beck, 2008). A deslocalização ocorre em três níveis: espacial, temporal e social. No nível espacial, no caso dos riscos das mudanças climáticas, eles não estão circunscritos em fronteiras, não havendo limites determinados para eles. Em relação ao nível temporal, os riscos têm um período de latência longo, de modo que seu efeito ao longo do tempo não possa ser totalmente determinado e limitado. No nível social, devido à complexidade dos problemas e da duração dos efeitos em cadeia, a atribuição das causas e consequências dos riscos não é possível com nenhum grau de confiabilidade.

Esses riscos também são caracterizados por **não serem compensáveis**, isto é, a ideia de que acidentes podem ocorrer, contanto que, e porque sejam compensados não é possível. Isso se dá por conta da dificuldade da ciência e da tecnologia de controlar as consequências e os perigos das mudanças climáticas. Assim, a lógica da compensação é substituída pelo princípio da precaução através da prevenção (Beck, 2008). Essa característica também é percebida nos riscos das mudanças climáticas. Uma vez que o clima já apresenta alterações e diante do desafio de lidar com as consequências, não é prudente deixar que os riscos se materializem, pois pode não haver maneiras de compensá-los.

Por fim, os riscos das mudanças climáticas materializam-se na forma de eventos naturais, como chuvas intensas, secas, furacões e outros eventos relacionados ao clima. As consequências desses eventos são consideradas desastres ambientais (como inundações, deslizamentos, contaminação de corpos d'água, descargas elétricas e outros) quando afetam os grupos humanos causando desabrigados, mortos, feridos e prejuízos econômicos (Valencio *et al.*, 2006; Nunes, 2009). Giddens (2005) distingue dois tipos de risco, o 'externo', experimentado como vindo de fora, da tradição ou da natureza (más colheitas, enchentes, pragas, fome entre outros) e o risco 'fabricado', criado pelo próprio impacto de nosso crescente conhecimento sobre o mundo. Embora o autor classifique as mudanças climáticas como risco fabricado, os riscos das mudanças climáticas se manifestam na forma de riscos externos. Assim, é difícil distinguir os riscos das mudanças climáticas dos processos/riscos naturais na forma como eles se manifestam.

Ademais, Beck (2010) faz uma distinção entre o que chama de riscos climáticos e as catástrofes climáticas: os riscos climáticos são a antecipação no presente de catástrofes futuras, a fim de preveni-las. Este futuro "presente" dos riscos climáticos é real; o futuro "futuro" de catástrofes climáticas, por outro lado, ainda é irreal (Beck, 2010, 259). Neste sentido, os riscos das mudanças climáticas estão relacionados a um futuro projetado para o presente, visando à mudança de ações presentes, especialmente as dos governos, que desempenham um papel importante no estabelecimento de uma estrutura regulatória apropriada para o enfrentamento desses riscos (Giddens, 2005; 2009; Beck, 2009).

A Figura 2 mostra as principais características dos riscos das mudanças climáticas relacionados aos riscos ambientais contemporâneos discutidos nesta seção.

Figura 2 – Características dos riscos das mudanças climáticas



Fonte: Elaborado pela autora (baseado em Adam *et al.*, 2000; Beck, 1992, 1995, 1997, 1999, 2000, 2008, 2009, 2010; Giddens, 1991, 2005, 2009).

A perspectiva dos riscos ambientais a partir das características apresentadas até aqui difere da perspectiva de riscos ambientais para outras áreas de conhecimento, como por exemplo, a Geografia. Nesse caso, eles “*resultam da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território*” (Veyret, 2007:63).

Os riscos ambientais contemporâneos, incluindo os riscos das mudanças climáticas, caracterizam a *sociedade global de risco* (Beck, 2009). Como tal, a sociedade se torna

reflexiva em três momentos: primeiro, quando ela se torna uma questão em si. Segundo, quando a globalidade percebida dos perigos produzidos pela própria civilização impulsiona a revitalização das políticas nacionais e o desenvolvimento de instituições de cooperação internacional. E terceiro, quando a política passa a perder seus contornos definidos, permitindo a formação de *subpolíticas* globais e diretas. A sociedade da alta modernidade se tornou uma sociedade de risco ao se ocupar, cada vez mais, em debater, prevenir e administrar os riscos que ela mesma produziu. Os riscos que a humanidade enfrenta podem ser evitados pela ação política tomada em nome da humanidade ameaçada (Beck, 2008). Assim, exploraremos o papel do Estado dentro dessa perspectiva.

1.2 O papel do Estado frente às mudanças climáticas: desafios da política climática

As respostas às mudanças climáticas são cada vez mais não opcionais. Não cabem apenas aos entusiastas, aos países ricos industrializados ou aos grandes emissores de GEE (Meadowcroft, 2009). Para um problema complexo como a mudança climática, as soluções são igualmente complexas, envolvendo diversos campos da atividade humana e diferentes atores e segmentos da sociedade, como agências multilaterais, governos dos estados, empresas, associações ou grupos de pressão e a sociedade em geral, de modo a esclarecer os fatos que desencadeiam os riscos e determinar as condições para seu enfrentamento (Zanirato *et al.*, 2008). A sociedade civil organizada, instituições de pesquisa, universidades, setor privado e demais envolvidos possuem um papel importante na produção de respostas à crise climática (Bulkeley e Newell, 2010). Essa tese não se trata, entretanto, de uma análise sobre governança climática, resultante da interação entre o Estado, as grandes empresas, os partidos políticos, as organizações da sociedade civil e outras organizações representantes de interesses setoriais (Mayntz, 2003; Brunnengraeber *et al.*, 2006; Renn, 2008; Renn e Klinke, 2012). Destaca-se, no âmbito dessa pesquisa, o papel do Estado na produção de respostas políticas frente aos riscos das mudanças climáticas.

Além de desempenharem um papel fundamental na definição de regulações, instituições, normas e modos apropriados de governança climática, os governos são atores fundamentais

na produção de respostas às mudanças climáticas por várias razões. Primeiro, as políticas e incentivos governamentais são importantes para viabilizar investimentos financeiros do setor privado necessários para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Ainda, com a maior frequência e severidade de eventos climáticos extremos, os governos são forçados a melhorarem sua “função de seguro”. As mudanças climáticas devem exacerbar problemas de segurança, demandando a renegociação da fronteira entre os sistemas de seguro público e privado. Os governos podem ser pressionados a se tornarem seguradoras por mais pessoas e por mais perdas e danos (Haite, 2008; Banco Mundial, 2009).

Segundo, os governos também têm um papel importante no investimento em plataformas de conhecimento e aprendizagem, sobretudo sobre adaptação (Janicke, 2001). Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e espaços mais eficazes para a inovação tecnológica são fundamentais para o enfrentamento das mudanças climáticas. Também são necessárias informações sobre o sistema climático nos diferentes níveis e a troca de experiências entre governos, promovendo a aprendizagem política.

Terceiro, os governos têm a responsabilidade de orientar o setor privado, facilitar a ação da comunidade e estabelecer a descentralização na tomada de decisão e ação de adaptação e mitigação. Além da orientação, os governos devem desempenhar uma função de “garantia”, isto é, garantir que as metas e os objetivos sejam alcançados através da ênfase na regulação, tributação, planejamento de longo prazo e comunicação (Giddens, 2009).

A questão climática apresenta características relacionadas aos riscos ambientais contemporâneos aqui analisados, que implicam em **desafios** para as respostas políticas diante do problema. Um dos maiores desafios encontra-se na própria base do desenvolvimento das sociedades, que diz respeito à dependência dos gases de efeito estufa nas atividades industriais e agrícolas durante cerca de duzentos anos (Meadowcroft, 2009). A transformação dos padrões de produção e consumo para reduzir as emissões, bem como as adaptações às mudanças climáticas requerem mudanças radicais nas práticas atuais.

Embora haja um grande entendimento sobre os processos direcionados às mudanças climáticas e as suas implicações para as sociedades, ainda permanecem muitas incertezas,

principalmente no que se refere à sensibilidade e estabilidade do sistema climático. As emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis fósseis têm aumentado desde a Revolução Industrial e o sistema climático evolui ao longo de décadas, séculos e milênios (Meadowcroft, 2009). Tais questões de longo prazo não se ajustam bem com um ciclo eleitoral de quatro anos, como no caso brasileiro, e com o ritmo diário ou semanal da política cotidiana.

Todos esses fatores contribuem para tornar a questão climática um problema de difícil gestão. No Quadro 1 são apresentadas as características relacionadas às mudanças climáticas, as questões decorrentes delas e os desafios políticos que representam.

Quadro 1 – Desafios políticos relacionados às mudanças climáticas

Característica Estrutural	Questões subjacentes	Desafios Políticos
Temporalidade baseada no longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> - Mudanças graduais na composição da atmosfera e aumento da evidência das mudanças climáticas induzida pela atividade humana - Efeitos da redução de emissões atuais levarão décadas para refletir no sistema climático - Aquecimento continuará por mais de um século mesmo com a estabilização das concentrações atmosféricas 	<ul style="list-style-type: none"> - Custos econômicos de redução de emissões devem ser iniciados hoje, mas os benefícios se acumularão no futuro - Instituições políticas existentes dimensionadas para atividades humanas baseadas em quatro anos de ciclos eleitorais, no caso brasileiro, e planos de desenvolvimento e orçamentos anuais - Tendência de tratar de questões mais imediatas - Falta de representação das futuras gerações e do mundo natural não humano na tomada de decisão
Implicações globais	<ul style="list-style-type: none"> - Emissões de qualquer lugar afetam o clima global - Emissões possuem níveis absolutos e per capita muito diferentes entre os 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendência de esperar pela ação dos outros, já que ações locais e nacionais parecem inúteis e impõem custos imediatos

Característica Estrutural	Questões subjacentes	Desafios Políticos
	<p>países, variando ao longo do tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efeitos previstos das mudanças climáticas variam consideravelmente de região para região - Ameaças que surgem para toda a humanidade - Danos provocados ao sistema climático podem ser irreversíveis 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade por parte das autoridades políticas de coordenar a ação em todos os diferentes níveis (local, estadual, nacional, regional, internacional, global) - Falta de conexão entre cadeias produtivas internacionalizadas e sistemas regulatórios nacionais
Alcance e percepção social	<ul style="list-style-type: none"> - Mudanças fundamentais necessárias para muitas atividades de consumo e produção - Necessidade de uma revolução na produção e consumo de energia e mudanças drásticas no transporte, produção, construção, agricultura, manejo florestal, uso da terra e zoneamento urbano - Implicações para o crescimento e desenvolvimento das populações - Riscos das mudanças climáticas são muitas vezes invisíveis aos sentidos, sua percepção depende do conhecimento científico 	<ul style="list-style-type: none"> - Como orientar uma transformação deliberada de padrões de produção / consumo - Dependência de trajetórias tecnológicas e de desenvolvimento existentes - Força de direitos adquiridos que resistem à mudança - Choque entre necessidades da política climática com recuo do estado na intervenção econômica de larga escala - Estruturas administrativas estabelecidas que fragmentam a política em setores distintos (perpassados pelas mudanças climáticas)
Incertezas científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Trajetória incerta de emissões futuras - Incerteza dos efeitos das emissões atuais na temperatura global - Incerteza dos impactos da temperatura no clima regional e local - Potencial de discontinuidades 	<ul style="list-style-type: none"> - Incerteza pode ser usada como uma desculpa para adiar a ação governamental e pelos que temem que seus interesses materiais sejam afetados pela mitigação - Escala de incerteza e de desconhecimento impossibilitam o cálculo determinista da relação custo /

Característica Estrutural	Questões subjacentes	Desafios Políticos
	<p>radicais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incerteza dos impactos nos ecossistemas - Ciência dinâmica, apresenta novos resultados, diagnósticos e previsões que têm ajudado a diminuir as incertezas 	<p>benefício</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escala de incerteza e de desconhecimento tornam impossível a avaliação de risco tradicional - Incertezas e desconhecimento persistirão no futuro indefinido ao conduzirmos um experimento isolado com o sistema climático mundial - Dificuldade de estabelecer respostas políticas diante da incerteza
Ligações de distribuição e igualdade	<ul style="list-style-type: none"> - Diferentes países e regiões serão impactados de formas diferentes - Diferentes países e regiões possuem diferentes padrões históricos e atuais de emissões - O sistema internacional e as políticas nacionais são caracterizados por profundas desigualdades sociais e econômicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Discordância sobre as responsabilidades sobre os problemas e divisão dos custos de mitigação e adaptação - Discordância sobre os critérios relevantes na determinação da divisão dos encargos - Dificuldade em determinar os custos com os quais esta geração deve arcar para reduzir os riscos para gerações futuras - Distribuição desigual da dependência em combustíveis fósseis e das suas reservas

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Beck, 1992; Giddens, 2009 e Meadowcroft, 2009.

A questão temporal referente às mudanças climáticas está associada à questão do planejamento diante do problema e, nesse sentido, o tempo do problema, o tempo dos atores governamentais e o tempo dos impactos e consequências decorrentes do problema muitas vezes não convergem. A questão climática força o planejamento governamental para mais de quatro anos, que é o usual no caso brasileiro. Além de propiciar um desconforto

para os atores governamentais, há a dificuldade de planejar sobre o que muitas vezes ainda é imprevisível. Para enfrentar os riscos das mudanças climáticas, a política precisa de uma perspectiva de longo prazo em termos de planejamento.

Diante do cenário apresentado, o principal desafio que se coloca é como estabelecer políticas de enfrentamento às mudanças climáticas, sendo que o futuro é incerto e como limitar os riscos que, uma vez que não se tem experiência prévia sobre eles, não podemos avaliá-los com total precisão até que seja tarde demais e os perigos previstos se materializem. Esse desafio acompanha o “*paradoxo de Giddens*” (Giddens, 2009) que afirma que dado que os perigos trazidos pelo aquecimento global não são tangíveis, imediatos ou visíveis no curso da vida cotidiana, muitos ficam de mãos atadas e não fazem nada de concreto em relação a eles. Entretanto, esperar até que se tornem visíveis e palpáveis para se tomar providências sérias, pode ser tarde demais. Assim, a dificuldade de estabelecer uma política de mudanças climáticas reside na incorporação de incertezas em instrumentos regulatórios concretos.

Considerando os sinais atuais em termos de eventos extremos climáticos pode-se pensar que a incerteza sobre o clima futuro tem dois lados: um, que as mudanças poderão ser menos severas do que a ciência climática tem estimado; por outro, que a ciência climática esteja subestimando todos esses eventos e as mudanças sejam ainda mais severas. A questão que se coloca é: deve-se esperar até que esses momentos em que os riscos se transformam em perigos e desastres cheguem sem fazer nada para mudar essa situação?

Além disso, Beck (2010) alerta que a super utilização do conceito de “**política climática**” acaba por castrá-la, uma vez que ignora o fato de que a política climática não é precisamente sobre o clima, mas sobre a **transformação dos conceitos básicos e das instituições estabelecidas no curso do desenvolvimento da sociedade industrial**. A política climática deve ser sobre as mudanças nos padrões de desenvolvimento, que estão no cerne do problema da mudança climática.

De toda forma, a ação e intervenção política nos níveis internacional, nacional e local terão um efeito decisivo no estabelecimento de limites ao aquecimento global, através da redução de emissões (mitigação) e na adaptação ao que já está em curso.

1.3 Respondendo aos riscos das mudanças climáticas: mitigação e adaptação

Os riscos podem ser alterados pela modificação da atividade ou evento inicial ou pela minimização dos seus impactos (Renn, 2008). No caso das mudanças climáticas, as sociedades podem reduzir as emissões de GEE (mitigação), diminuindo assim o ritmo e a magnitude da mudança e adaptar-se aos seus impactos. Essas respostas podem ser complementares (IPCC, 2007a). Nesse trabalho, as respostas políticas às mudanças climáticas são definidas como qualquer ação tomada por qualquer ator governamental nos diferentes níveis e setores de atuação para enfrentar as mudanças climáticas, sendo direcionadas tanto à mitigação do problema quanto à adaptação aos impactos trazidos por essas mudanças.

1.3.1 Mitigação das mudanças climáticas

Identificadas as principais atividades que contribuem para as mudanças climáticas, algumas alternativas têm sido propostas com o objetivo de minimizá-la, tais como a substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis, o uso de energia proveniente de fontes renováveis, manejo adequado na agropecuária e cultivo, controle de queimadas, mercado de carbono e principalmente mudanças no padrão de consumo, redução de desperdício e eficiência energética (Macedo, 2005; Betsill e Bulkeley, 2007; Bulkeley e Newell, 2010).

Esse tipo de ação caminha na direção de mitigar o problema, isto é, de promover a diminuição e estabilização das emissões de GEE. A mitigação compreende todas as atividades humanas que visam reduzir as emissões ou aumentar os sumidouros de GEE (Klein *et al.*, 2005; IPCC, 2001; IPCC, 2007a).

Tendo isso em vista, por algum tempo a política climática foi sinônimo de política energética. Isso se deve ao fato de que o abastecimento de energia no mundo é dominado,

em grande parte, pelos combustíveis fósseis, a principal fonte de emissões de GEE antropogênicas. Isso também se refletiu no Segundo Relatório de Avaliação do IPCC, que se mostrou fortemente inclinado a enfrentar as mudanças climáticas por meio da mitigação, especialmente através da busca por opções energéticas (IPCC, 1995; Kates, 1997).

Além do setor energético, outros setores também estão envolvidos na mitigação das mudanças climáticas, como: transportes, construção civil, indústria, agricultura, floresta e resíduos, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Políticas de mitigação das mudanças climáticas por setores de atividade

Setor	Políticas, medidas e instrumentos de mitigação às mudanças climáticas
Fornecimento de Energia	<ul style="list-style-type: none"> - Redução dos subsídios aos combustíveis fósseis - Impostos ou taxas de carbono sobre combustíveis fósseis - Subsídios para tecnologias de energia renovável - Subsídios aos produtores de energia renovável
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Economia obrigatória de combustível - Mistura de biocombustíveis e padrões de CO₂ para transporte rodoviário - Impostos sobre a compra do veículo, registro, uso e combustíveis - Taxas para estrada e estacionamento - Influência na mobilidade através de regulações no uso da terra e planejamento de infraestrutura - Investimento em meios de transporte público eficientes e meios de transporte não motorizados
Construções	<ul style="list-style-type: none"> - Padrões e rotulagem de aparelhos - Códigos de construção e certificação - Programas de liderança do setor público, incluindo compras públicas sustentáveis
Indústria	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecimento de informações de referência - Normas de desempenho - Subsídios - Incentivos fiscais - Acordos voluntários
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos financeiros e regulações para agricultura de baixo carbono - Manutenção do teor de carbono do solo - Uso eficiente de fertilizantes e irrigação
Florestas	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos financeiros (nacionais e internacionais) para aumento da área

Setor	Políticas, medidas e instrumentos de mitigação às mudanças climáticas
	florestal - Redução do desmatamento e manutenção e manejo de florestas - Regulação do uso da terra
Resíduos	- Incentivos financeiros para melhor gestão de resíduos e águas residuais - Incentivos ou obrigações para energia renovável - Regulações para gestão de resíduos

Fonte: Adaptado de IPCC, 2007a.

Os fatores econômicos, institucionais e tecnológicos influenciam na capacidade mitigatória que pode promover ações mitigatórias. Dentre os fatores econômicos destacam-se a renda, os custos de redução e os custos de oportunidade. A eficácia da regulamentação governamental, regras de mercado claras, força de trabalho qualificada e conscientização pública constituem os parâmetros institucionais. Por fim, o fator tecnológico diz respeito à habilidade de absorver tecnologias existentes ou desenvolver novas tecnologias inovadoras que possibilitem a redução de GEE (Winkler *et al.*, 2007).

Para alcançar a estabilização climática é necessário diminuir e estabilizar as emissões de GEE. Portanto, é só deixar de emitir GEE através das atividades humanas. Não há incertezas nesse sentido. Entretanto, há diversos desafios e dificuldades envolvendo a mitigação. Dentre as principais barreiras para implantação de políticas de mitigação estão os custos de redução de emissões e a vontade política (Winkler *et al.*, 2007). Há ainda outros fatores que afetam as políticas de mitigação, como: a relação entre peritos e leigos, a percepção de risco, as relações reguladores-indústrias, o poder e a influência dos grupos de interesse, a cultura histórica e a auto percepção de uma nação (Burch e Robinson, 2005). As ações de mitigação relacionam-se diretamente às questões de desenvolvimento econômico uma vez que implica em mudanças nas bases de desenvolvimento da sociedade industrial.

1.3.2 Adaptação às mudanças climáticas

A adaptação no contexto das mudanças climáticas se refere a qualquer adequação ou ajuste que ocorre em sistemas naturais ou humanos em resposta aos impactos reais ou previstos

das mudanças climáticas, com os objetivos de lidar com as consequências, moderar os prejuízos ou explorar as oportunidades benéficas. A adaptação pode reduzir a vulnerabilidade no curto e longo prazo (Adger *et al.*, 2003; Klein *et al.*, 2005; IPCC, 2001; IPCC, 2007a).

A vulnerabilidade designa a maior ou menor susceptibilidade de pessoas, lugares, infraestruturas ou ecossistemas sofrerem algum tipo particular de agravo, entendida como uma qualidade intrínseca dos sistemas humano e natural que expressa a capacidade ou incapacidade de responder aos riscos (Acsehrad, 2006; Marandola Jr. e Hogan, 2006), caracterizados por eventos externos que podem ser ocasionais ou estruturais, como a variabilidade climática e eventos extremos. Três elementos importantes permeiam a noção de vulnerabilidade: grau de exposição ao perigo, susceptibilidade ao risco e capacidade de adaptação frente à materialização do risco (Moser, 1998; Acsehrad, 2006; De Sherbinin *et al.*, 2007; Valencio *et al.*, 2009). As pessoas ou grupos sociais, ou ainda, lugares mais vulneráveis seriam os mais expostos a situações perigosas, mais sensíveis a estas situações e com menos capacidade de responder e se recuperar.

As ações de adaptação possuem diversos condutores, como o desenvolvimento econômico e a redução da pobreza, e são incorporadas ao desenvolvimento mais amplo e iniciativas de planejamento setoriais, regionais e locais, tais como gerenciamento de recursos hídricos, gerenciamento costeiro e estratégias de redução de desastres e riscos (IPCC, 2007a). Os principais setores envolvidos nas políticas de adaptação estão no Quadro 3.

Quadro 3 – Políticas de adaptação às mudanças climáticas por setores de atividade

Setor	Estratégias de adaptação	Estrutura política subjacente
Água	<ul style="list-style-type: none"> - Aproveitamento de águas pluviais - Armazenamento e conservação de água - Reuso de água - Dessalinização - Eficiência no uso da água e irrigação 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas nacionais de água e gestão integrada de recursos - Gestão de riscos relacionados à água
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste de datas de plantio e variedade de culturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas de Pesquisa e Desenvolvimento

Setor	Estratégias de adaptação	Estrutura política subjacente
	<ul style="list-style-type: none"> - Realocação de culturas - Gestão da terra com controle de erosão e proteção do solo através de plantio de árvores 	<ul style="list-style-type: none"> - Reforma agrária - Capacitação - Seguro agrícola - Subsídios e incentivos fiscais
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> - Reassentamento - Barreiras contra tempestade e quebra-mar - Reforço de dunas - Aquisição de terras e criação de áreas de mangue como proteção contra o aumento do nível do mar e inundações 	<ul style="list-style-type: none"> - Normas e regulações que consideram as mudanças climáticas no planejamento - Políticas de uso da terra - Códigos de obras - Seguro
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> - Planos de ação de saúde relacionados ao aquecimento - Serviços médicos de emergência - Prevenção e controle de doenças sensíveis ao clima - Água potável e saneamento básico 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas públicas de saúde que reconhecem o risco climático - Fortalecimento dos serviços de saúde - Cooperação regional e internacional
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificação das atrações turísticas e receita pública 	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento integrado (articulação com outros setores) - Subsídios e incentivos fiscais
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Realinhamento / realocação - Projeto e planejamento de estradas, ferrovias e outras infraestruturas para lidar com o aquecimento e drenagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Consideração das mudanças climáticas na política nacional de transportes - Investimento em pesquisa e desenvolvimento para situações especiais
Energia	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimento de infraestrutura aérea de transmissão e de distribuição - Cabeamento subterrâneo para serviços públicos - Eficiência energética - Utilização de fontes renováveis de energia - Redução da dependência de fonte única de energia 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas energéticas nacionais - Regulações e incentivos fiscais e financeiros para encorajar o uso de fontes alternativas - Incorporação das mudanças climáticas nos projetos

Fonte: Adaptado de IPCC, 2007a.

Para alguns autores (Adger *et al.*, 2003) todas as sociedades são fundamentalmente adaptativas e houve muitas situações no passado nas quais as sociedades se adaptaram às

variações no clima e a riscos semelhantes. Entretanto, alguns setores são mais sensíveis e alguns grupos da sociedade são mais vulneráveis aos riscos da mudança no clima do que outros. Outros autores (Burton, 2010) discutem que a adaptação ao clima cotidiano tem ocorrido ao longo do tempo sob diferentes aspectos, porém a adaptação às mudanças climáticas é outra questão. Além disso, todas as sociedades precisam melhorar sua capacidade de adaptação para enfrentar a mudança climática presente e futura.

A adaptação às mudanças climáticas passou a fazer parte da agenda pública com a Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas, em 1992, porém de maneira fraca. Uma vez que o foco da convenção eram as emissões de GEE, enfatizou-se o controle da poluição e a mitigação, sendo que por algum tempo, foi dada menor atenção à adaptação. Além disso, para desenvolver estratégias de adaptação, uma base científica segura é fundamental (Lindseth, 2005). Por conta disso, muitos governos tendem a esperar até serem realmente afetados por eventos climáticos extremos (Alber e Kern, 2008). No entanto, mesmo com a expansão do conhecimento da ciência climática, as perdas por desastres têm aumentado globalmente, mostrando que os esforços de gestão de riscos naturais, reassentamento humano, redução de riscos de desastres e adaptação às alterações climáticas não têm sido bem sucedidas e ainda precisam de medidas políticas efetivas e investimentos (Klein *et al.*, 2005). As medidas de adaptação precisam ter um caráter proativo (Giddens, 2009), isto é, não lidar com as mudanças depois de elas ocorrerem, mas, tentar ao máximo, evitar que elas venham a ocorrer de fato.

Algumas ideias acerca da adaptação têm sofrido mudanças importantes, como a noção inicial que mitigação é global e adaptação é local. Reconhece-se que a adaptação precisa de cooperação nacional e internacional para ser bem sucedida, já que a adaptação é local, mas também regional, nacional e global. A adaptação é também multissetorial, envolvendo todos os setores em estratégias de adaptação nacional. Além disso, antes, a variabilidade e extremos climáticos eram considerados em termos de eventos, a partir dos quais os sistemas sociais deveriam se recuperar e voltar ao normal. Agora, são consideradas as sequências desses eventos, como as séries contínuas de secas, inundações ou ciclones, ao invés de apenas secas e tempestades isoladas. Essa mudança de visão propicia um foco sobre os

riscos sistêmicos e a redução do risco ao invés de apenas assistência para a recuperação. Consideravam-se os desastres como preocupações humanitárias a serem tratadas uma de cada vez; agora prevalece a ideia de que a recorrência de desastres é previsível e de que eles são uma responsabilidade comum (Burton, 2010).

Uma parte da literatura tem discutido a ligação entre adaptação e desenvolvimento social e econômico, sobretudo a partir da noção da capacidade de adaptação às mudanças climáticas de países e comunidades (Smith *et al.*, 2003; Folke *et al.*, 2005; Klein *et al.*, 2005; Adger *et al.*, 2007; Satterthwaite *et al.*, 2007; Posey, 2009). A capacidade de adaptação envolve governança, recursos humanos e financeiros, instituições, infraestrutura, tecnologia entre outros fatores. Por isso, a capacidade de adaptação é diferente em cada localidade e é afetada por múltiplas variáveis climáticas e não climáticas. Essa discussão ressalta a importância do desenvolvimento político e da gestão do risco natural para a adaptação. Também mostra que a adaptação não é apenas relevante no contexto das mudanças climáticas, mas é um processo contínuo para reduzir a vulnerabilidade à variabilidade climática natural bem como às mudanças climáticas induzidas pelas atividades humanas. Ainda na linha de associar adaptação à equidade social e integridade ambiental, tem-se trabalhado com a noção de adaptação sustentável, que também depende do contexto, varia entre pessoas, lugares e ao longo do tempo e necessita integrar o conhecimento local nas suas respostas. As medidas de adaptação sustentável precisam estabelecer ligações específicas entre vulnerabilidade e pobreza (Eriksen e O'Brien, 2007; Eriksen *et al.*, 2011).

Uma das principais dificuldades de implantação de políticas de adaptação relaciona-se aos altos custos para enfrentar riscos atuais e de curto prazo decorrentes das mudanças climáticas. Atualmente, os mecanismos de financiamento oficiais no âmbito da UNFCCC, para atender esses custos, estão longe de atingir o necessário (Ayers, 2009).

1.3.3 Mitigando e adaptando às mudanças climáticas: diferenças e sinergias

A dicotomia entre adaptação e mitigação é construída principalmente na mente dos políticos e cientistas e é reforçada pelas formas tradicionalmente diferentes por meio das quais o conhecimento é produzido e pelas diferentes abordagens e estratégias utilizadas. No

nível institucional, a dificuldade de integração entre estratégias adaptativas e mitigadoras em políticas setoriais existentes e novas reforçou essa dicotomia (Tompkins e Adger, 2005; Biesbroek *et al.*, 2009). Os arranjos institucionais complexos para incluir as mudanças climáticas nas políticas de desenvolvimento sustentável têm dificultado a identificação de sinergias e equilíbrios entre adaptação e mitigação.

Mitigação e adaptação possuem algumas diferenças, sobretudo em relação às escalas de tempo e espaço (Klein *et al.*, 2005). Os benefícios das ações de mitigação implantadas hoje somente serão percebidos em várias décadas por conta do tempo de permanência dos GEE na atmosfera, enquanto que as medidas adaptativas têm efeitos e benefícios imediatos ao reduzirem a vulnerabilidade à variabilidade climática. Embora as ações de mitigação sejam implantadas em escala local ou regional, os benefícios são globais, enquanto que a adaptação normalmente opera na escala do sistema impactado, que é local.

Os tipos de políticas e atores envolvidos na mitigação e adaptação também caracterizam outra diferença entre esses tipos de resposta às mudanças climáticas (Klein *et al.*, 2005). A mitigação envolve os setores de energia e transporte e quando é o caso, as florestas e agricultura. Esses setores são normalmente mais ligados às questões de planejamento e formulação de políticas nacionais e envolvem decisões de investimento de médio e longo prazo. A adaptação envolve setores mais impactados pelas mudanças climáticas, como: agricultura, turismo, saúde, abastecimento de água, gerenciamento costeiro e conservação da natureza. Nesse caso, os atores envolvidos vão desde agricultores individuais até agências de planejamento nacionais.

A determinação dos benefícios das ações é outro ponto de diferença. Todas as ações de mitigação, por mais variadas que sejam, servirão para reduzir as emissões de GEE e em vista dos benefícios globais é irrelevante em qual lugar no mundo a mitigação vai ocorrer. Os benefícios da adaptação podem ser medidos em termos de prejuízos financeiros evitados, vidas humanas salvas e perdas naturais e culturais evitadas (Klein *et al.*, 2005). O Quadro 4 traz as principais características e diferenciações entre as ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Quadro 4 – Diferenças entre ações de mitigação e adaptação

Características	Mitigação	Adaptação
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Envolve redução de emissões de GEE - Arelada à transição para uma economia de baixo carbono 	<ul style="list-style-type: none"> - Envolve redução de vulnerabilidades aos impactos das mudanças climáticas - Arelada às questões de planejamento em geral, com destaque para a questão urbana
Tempo	<ul style="list-style-type: none"> - Envolve metas de redução de GEE a serem cumpridas em determinado período de tempo - Efeitos e benefícios são percebidos no longo prazo 	<ul style="list-style-type: none"> - Envolve ações pontuais que podem ser tomadas em curto, médio ou longo período de tempo - Efeitos e benefícios são percebidos no curto prazo
Espaço	<ul style="list-style-type: none"> - Efeitos e benefícios são globais 	<ul style="list-style-type: none"> - Efeitos e benefícios são locais e/ou regionais
Atores e políticas envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> - Principalmente políticas de energia, transporte, floresta e agricultura - Envolve políticas nacionais 	<ul style="list-style-type: none"> - Principalmente políticas de agricultura, turismo, saúde, abastecimento de água, gerenciamento costeiro, planejamento urbano e conservação da natureza - Envolve desde agricultores individuais até agências de planejamento nacionais

Fonte: Elaborado pela autora (baseado em Klein *et al.*, 2005; IPCC, 2007a).

A problemática da política climática não reside mais na questão de mitigar as mudanças climáticas ou adaptar-se a ela. Como os primeiros impactos das mudanças climáticas já estão sendo observados nos sistemas naturais, a adaptação torna-se uma necessidade (Parmesan e Yohe, 2003; Root *et al.*, 2003). Entretanto, confiar apenas na adaptação pode levar a uma mudança climática de tal magnitude na qual a adaptação efetiva só seja possível a um custo social e econômico muito elevado. Assim, o sucesso da implementação de políticas climáticas está ligado à maneira como elas se integram, isto é, à integração entre as estratégias de mitigação e adaptação e, também, à relação entre elas e as políticas setoriais e as políticas de outros níveis de governo (Klein *et al.*, 2007; Alber e Kern, 2008; Biesbroek *et al.*, 2009; Puppim de Oliveira, 2009). Assim, entende-se que tanto a mitigação quanto a adaptação são essenciais na redução dos riscos das mudanças climáticas.

Esse cenário é bastante atual, pois ao longo da história da política climática, a mitigação dos GEE constituía o foco da política, da ciência e da mídia. Isso refletia a preocupação que um foco maior na adaptação enfraqueceria a disposição da sociedade de mitigar as mudanças climáticas e também significava a crença de que a seleção natural e as forças do mercado trariam a adaptação sem a necessidade da intervenção política. Nesse momento, os proponentes das estratégias adaptativas eram tidos como derrotistas e fatalistas e ligados às estratégias de “não fazer nada” (Klein *et al.*, 2005; Biesbroek *et al.*, 2009; Giddens, 2009).

Em todos os relatórios de avaliação do IPCC (1990; 1995; 2001; 2007a) sempre foram destacadas ações de mitigação e adaptação como respostas necessárias às mudanças climáticas. Entretanto, como os primeiros relatórios destacavam os altos níveis de emissões de GEE, as reações geradas se voltaram mais para ações relacionadas à redução das emissões. A mudança climática foi construída como um problema ambiental que poderia ser resolvido com a redução de emissões e com pouca atenção às dimensões sociais, políticas, culturais e éticas (O'Brien *et al.*, 2010). Assim, com a política climática voltada essencialmente para a política energética, a adaptação não constituía uma preocupação.

Entretanto, desde que o terceiro relatório do IPCC (2001) estabeleceu que os seres humanos são - pelo menos em parte - responsáveis pelas mudanças climáticas e que alguns impactos já não podem ser evitados, a atenção acadêmica e política para adaptação aumentou acentuadamente (Burton *et al.*, 2002). Ainda contribuiu para isso o fato de que o sistema climático continuará a sofrer alterações mesmo com a redução de emissões de GEE (IPCC, 2007a; Matthews e Caldeira, 2008). A não diminuição das emissões de GEE na magnitude necessária para evitar a mudança climática perigosa também colaborou para que fosse dada maior atenção à adaptação (Parry *et al.*, 2009; New *et al.*, 2011). O relatório do IPCC de 2012 concentra seus esforços em mostrar que a adaptação para os eventos extremos que já são inevitáveis é necessária.

Contudo, nesse relatório, o IPCC (2012) declara que adaptação e mitigação podem complementar uma à outra e, juntas, podem reduzir significativamente os riscos das mudanças climáticas. O potencial para o desenvolvimento de sinergias entre mitigação e

adaptação tornou-se um foco recente tanto da pesquisa quanto da política climática. O interesse em sinergias surge do apelo de criar situações “ganha-ganha” através da implementação de uma única opção de política climática (Klein *et al.*, 2005). Dessa forma, a política climática está se expandindo ao considerar uma ampla gama de opções destinadas ao sequestro de carbono na vegetação, oceanos e formações geológicas e à redução da vulnerabilidade dos setores e das comunidades em relação aos impactos das mudanças climáticas. Percebe-se que a política climática passa a desempenhar o papel de facilitar a integração e implementação bem sucedida de ações de mitigação e adaptação nas políticas setoriais e de desenvolvimento.

Assim, a política climática tem evoluído para partilhar uma grande interface com o desenvolvimento sustentável (Davidson *et al.*, 2003; Klein *et al.*, 2005; Tompkins e Adger, 2005; Kok e De Coninck, 2007; Alber e Kern, 2008; Bizikova *et al.*, 2010; Eriksen *et al.*, 2011). Atualmente, a política climática não tem apenas o papel de controlar as concentrações atmosféricas de GEE, mas também de reduzir os impactos adversos das mudanças climáticas, aproveitar as oportunidades e, ainda, tratar de questões de desenvolvimento e equidade.

A necessidade de combinar ações de curto prazo, para apoiar estratégias de longo prazo, tem impulsionado os formuladores de políticas a integrarem políticas de mitigação e adaptação em estratégias políticas novas e já existentes para fazer um uso mais eficiente e eficaz dos recursos financeiros e humanos, em vez de formular políticas climáticas distintas para cada setor (Biesbroek *et al.*, 2009).

1.4 Notas finais do primeiro capítulo

Esse capítulo tratou dos riscos das mudanças climáticas, caracterizados como riscos ambientais contemporâneos, sendo produtos do processo de desenvolvimento; influenciados pelo processo de globalização; estreitamente relacionados com o futuro e incertezas; muitas vezes imprevisíveis, inevitáveis e incalculáveis; que frequentemente causam danos irreversíveis; são invisíveis aos sentidos e ameaçam toda a humanidade. Dessa forma, diferem dos riscos naturais. Entretanto, parte dos riscos climáticos

materializa-se como os riscos naturais (inundações, deslizamentos de terra, ciclones, etc.). E isso pode ter implicações distintas na produção de respostas políticas aos riscos.

Apesar das incertezas que permeiam os riscos das mudanças climáticas, há muitas certezas. E as incertezas não podem engessar as respostas políticas. As maneiras de mitigar as mudanças climáticas são bem conhecidas e requerem mudanças radicais nos padrões de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. As incertezas estão mais presentes em relação ao que, de fato, adaptar-se.

Sem técnicas de visualização, sem formas simbólicas, sem suportes, sem meios de comunicação de massa, os riscos não são nada (Beck, 2008). Por isso, a dimensão da construção e percepção social dos riscos das mudanças climáticas é tão relevante. É a partir disso que as respostas a esses riscos serão dadas.

E nessa direção, destacamos o papel do Estado frente à política climática e os desafios decorrentes da sua implantação, como os aspectos relacionados à temporalidade baseada no longo prazo; às implicações globais do problema; ao alcance e percepção social; às incertezas científicas e às ligações de distribuição e igualdade referentes às mudanças climáticas. Os riscos são fruto de processos multiníveis, são problemas que surgem a partir da organização e estrutura da sociedade, refletindo as opções de como as sociedades se organizam e de suas escolhas de desenvolvimento. A mudança climática apresenta-se, dessa forma, como um desafio multinível, relacionando-se simultaneamente às escalas local e global.

Por fim, discutimos a evolução da política climática em suas duas facetas principais: a mitigação e a adaptação. A política climática consistia inicialmente em uma política energética. Entretanto, isso tem mudado diante do insucesso dessas políticas, pois as emissões de GEE não diminuíram, como se esperava, e da necessidade de adaptação para os eventos extremos que já são inevitáveis. Dessa forma, a política climática atual envolve a sinergia entre mitigação e adaptação e caminha lado a lado com o desenvolvimento sustentável, embora na literatura pesquisada muitos estudos que analisam a política climática estão, de fato, analisando as políticas voltadas à mitigação.

Entender a mudança climática como um risco ambiental contemporâneo, da forma como apresentamos, implica uma mudança radical nas bases de desenvolvimento da sociedade, uma vez que são as emissões de GEE decorrentes das atividades humanas que estão contribuindo para o agravamento do aquecimento global. As respostas políticas que estão sendo dadas ao problema buscam essa mudança?

Esse primeiro capítulo traçou as bases sobre as quais serão analisados casos empíricos de respostas políticas às mudanças climáticas. E suscita questões: a perspectiva de risco ora apresentada está presente nas respostas políticas às mudanças climáticas? A que tipo de risco essas respostas estão sendo dadas? Essas respostas são suficientes para resolver a crise climática?

CAPÍTULO 2 – POLÍTICA CLIMÁTICA E AS CIDADES: RISCOS, RESPONSABILIDADES E RESPOSTAS POLÍTICAS NO NÍVEL LOCAL

Esse capítulo traz a discussão do primeiro capítulo para o nível local, com o objetivo de debater o papel das cidades em relação à questão climática. Para isso, num primeiro momento discuto as responsabilidades das cidades frente às causas do problema bem como os impactos das mudanças climáticas no nível local. Destaco as especificidades das cidades costeiras frente às mudanças climáticas, uma vez que o estudo em profundidade apresentado no capítulo 4 refere-se às cidades costeiras. Em seguida, analiso o papel dos governos locais na produção de respostas políticas às mudanças climáticas a partir de dois aspectos: mitigação e adaptação. Nesse momento são identificados também os principais setores de atividades governamentais envolvidos em cada um desses aspectos. Por fim, avalio as possibilidades e limites das respostas políticas no nível local considerando três fatores principais: institucionais, políticos e técnicos/econômicos. As análises apresentadas nesse capítulo são construídas a partir da revisão da literatura sobre política climática, política urbana relacionada às mudanças climáticas, governança climática e mitigação e adaptação nas cidades. Uma vez que a maior parte das análises concentra-se em casos internacionais, procurou-se trazer estudos e dados referentes às cidades brasileiras, para debater essa questão no contexto brasileiro, que é também o foco do próximo capítulo.

2.1 Mudanças climáticas e as cidades: responsabilidades e impactos

As mudanças globais no clima convergem nas localidades. As mudanças no nível local, por sua vez, contribuem para as mudanças globais bem como são afetadas por elas. Assim, as áreas urbanas, com a sua alta concentração de população, modos de vida associados à urbanização e atividades econômicas, são responsáveis por grande parte das emissões de GEE ao mesmo tempo que são as áreas mais suscetíveis a enfrentarem os impactos mais severos das mudanças climáticas. Com os processos de urbanização e as mudanças climáticas ocorrendo em ritmos acelerados torna-se necessário compreender a relação entre as mudanças climáticas e as cidades, em especial os centros urbanos, que concentram mais da metade da população mundial (UN, 2012). As cidades possuem um papel importante nas

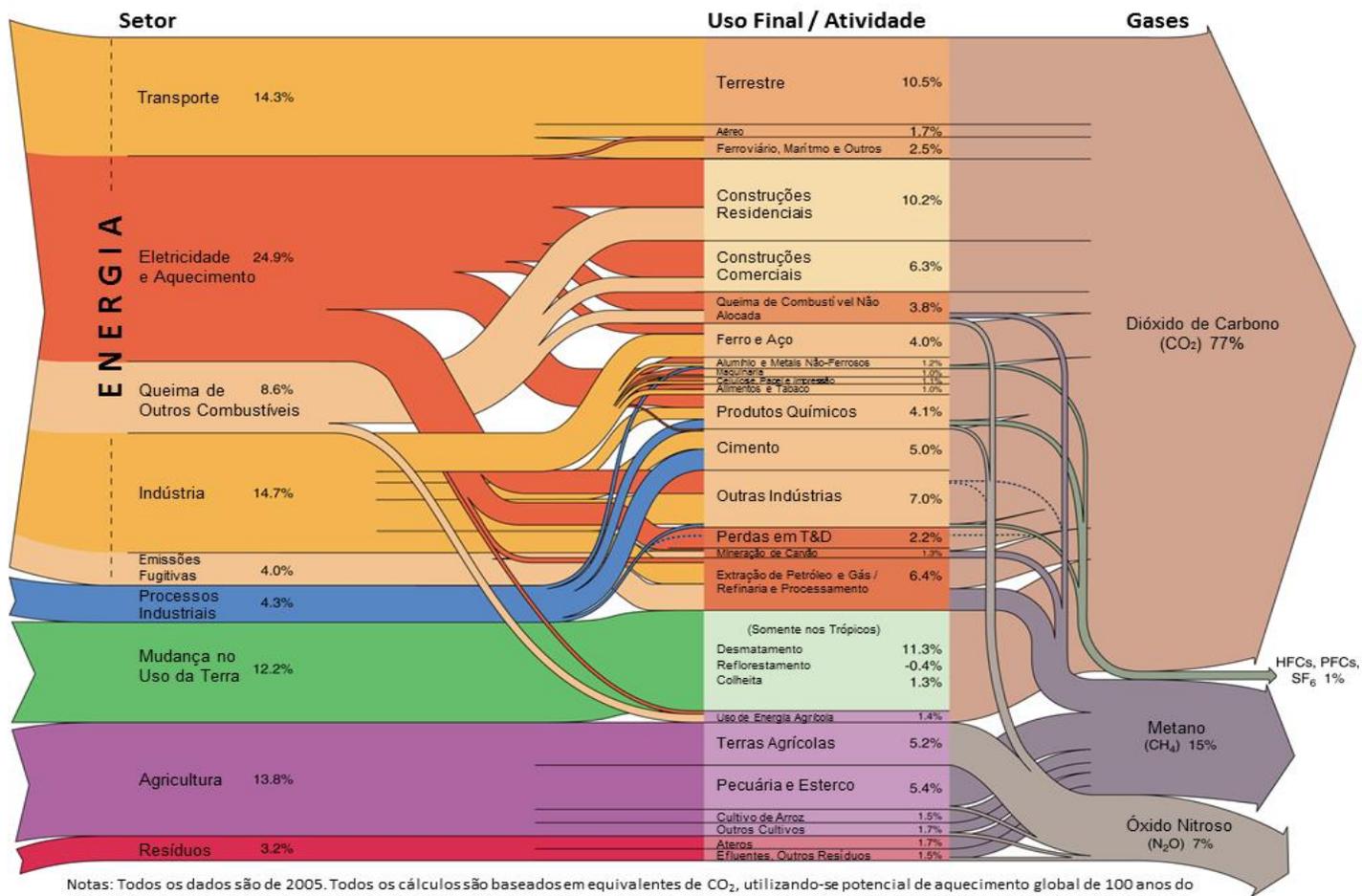
esferas socioeconômicas, culturais, políticas e ambientais diante do desafio das mudanças climáticas.

Estima-se que até 2030, quase dois terços da humanidade viverão em áreas urbanas (UN, 2012). No Brasil, mais de 160 milhões de pessoas vivem na área urbana, correspondendo a quase 85% da população (IBGE, 2010a). O processo de urbanização e industrialização nas cidades brasileiras trouxe desafios significativos para o planejamento urbano, como o esgotamento da infraestrutura, sobretudo dos sistemas de saneamento, transporte e habitação, além da deterioração ambiental (Ferreira, 1996). Ainda, como consequência desse processo, há a ocupação de áreas consideradas inadequadas, expondo principalmente as camadas menos favorecidas da população a situações de risco como escorregamentos de vertentes e alagamentos com muita frequência (Ribeiro, 2010). Esses desafios somam-se aos problemas relacionados às mudanças climáticas nas cidades brasileiras.

2.1.1 O papel das cidades nas emissões de gases de efeito estufa

Os modos de vida associados à urbanização são um dos principais motores das mudanças climáticas uma vez que diferentes atividades que ocorrem dentro dos centros urbanos são fontes de emissões de GEE (Hogan, 2009a; Ojima, 2009). As diferentes atividades ou setores emitem diferentes quantidades de diferentes gases com variados impactos sobre as mudanças climáticas, conforme mostra a Figura 3. Uma série de atividades associadas às cidades e ao seu funcionamento contribui para as emissões de GEE. Os setores que mais contribuem com as mudanças climáticas são transporte, geração de energia e produção industrial, gerando emissões diretamente dentro dos limites territoriais das cidades. Há ainda os fluxos de alimentos, água e bens de consumo que resultam em emissões de áreas fora da cidade. Além disso, os indivíduos consomem uma série de produtos e serviços que podem ter sido produzidos localmente ou fora da área da cidade.

Figura 3 – Emissões de gases de efeito estufa globais por setor e uso/atividade final – 2005



Notas: Todos os dados são de 2005. Todos os cálculos são baseados em equivalentes de CO₂, utilizando-se potencial de aquecimento global de 100 anos do IPCC (1996), com base em uma estimativa global total de 44.153 MtCO₂equivalente. Mudança no Uso da Terra inclui emissões e absorções, e é baseado na análise que utiliza metodologias revisadas em relação às versões anteriores deste gráfico. Estes dados estão sujeitos a incertezas significativas.

Fonte: Adaptado de World Resources Institute (http://pdf.wri.org/world_greenhouse_gas_emissions_2005_chart.pdf).

No caso do Brasil, se considerarmos as emissões nacionais de GEE, o setor de mudança do uso da terra e florestas é o maior emissor, responsável por 61% do total de emissões. O setor de energia aparece em terceiro lugar, com 15% das emissões (Brasil-MCTI, 2010)⁷. Entretanto, se passarmos para o nível estadual, no caso de São Paulo, por exemplo, o setor de energia é o principal responsável pelas emissões, correspondendo a 57%. O mesmo ocorre no caso da cidade de São Paulo, onde o setor de energia responde por 76% das emissões (ver Capítulo 3).

Assim, as emissões podem ser provenientes de diferentes setores de atividade em diferentes escalas. Avaliar a contribuição das cidades às mudanças climáticas é o primeiro passo na identificação de possíveis respostas a essa questão. Para isso, é fundamental medir as emissões das cidades. Entretanto, não há uma metodologia específica para isso aceita internacionalmente (UN-Habitat, 2011). A metodologia mais usada é o Protocolo de Análise de Emissões de GEE de Governos Locais (IEAP, em inglês) do ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, baseada nas diretrizes do IPCC. O Protocolo organiza as emissões de acordo com as fontes de emissões – governo e comunidade – e de acordo com os seguintes setores de atividades locais: energia, processos industriais, agricultura, mudança do uso da terra e resíduos (ICLEI, 2009). No Brasil, diversas cidades utilizaram essa metodologia para a realização dos seus inventários, como Betim (MG), Goiânia (GO), Palmas (TO), Porto Alegre (RS), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Volta Redonda (RJ)⁸.

Diversos fatores moldam os padrões de emissões pelas diferentes populações e setores em cidades do mundo todo, como as circunstâncias gerais econômicas, políticas e sociais dos países onde elas se localizam. Em geral, os centros urbanos de países emergentes têm emissões per capita menores do que as cidades em países altamente industrializados (Romero Lankao, 2007; Satterthwaite, 2008a). Os aspectos climáticos e naturais de uma cidade também ajudam a determinar os padrões de uso de energia na medida em que o uso

⁷ O segundo maior emissor é o setor de agricultura, responsável por 19% das emissões nacionais.

⁸ <http://archive.iclei.org/index.php?id=1768>, acesso em 03/04/13.

de aquecedores ou ar condicionado se torna mais frequente, por exemplo. A base econômica de uma cidade é outro fator importante, pois está diretamente relacionada ao consumo de energia. Além disso, o tamanho, crescimento, estrutura e densidade populacional também influenciam as emissões urbanas. Em geral, as emissões das cidades correspondem de 30 a 40% das emissões globais de GEE, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Contribuição das cidades às emissões globais de gases de efeito estufa antropogênicas, por setor

Setor	% de emissões globais de GEE	% de GEE atribuída às cidades	Justificativa para estimar a proporção de GEE das cidades, da perspectiva de localização das atividades que os produziram
Fornecimento de energia	25,9	8,6 – 13	Grande parte das usinas termelétricas não fica nas cidades, especialmente nas cidades maiores. De 1/3 a 1/2 das emissões provenientes de usinas baseadas nas cidades.
Indústria	19,4	7,8 - 11,6	Grande parte da indústria pesada (que representa a maior parte de GEE das indústrias) não fica nas cidades, incluindo fábricas de cimento, refinarias de petróleo, fábricas de papel e celulose e fundição de metais. De 2/5 a 3/5 das emissões nas cidades.
Florestas/Mudanças do uso do solo	17,4	0	Nenhuma emissão atribuída às cidades.
Agricultura	13,5	0	Nenhuma emissão atribuída às cidades.
Transporte	13,1	7,9 - 9,2	Grande parte atribuída ao uso particular de veículos motores. 60 a 70% das emissões atribuídas às cidades.
Construções residenciais e comerciais	7,9	4,7 - 5,5	Grande parte dos grupos de alta renda em países desenvolvidos mora fora das cidades e uma proporção significativa de construções comerciais estão fora das cidades. 60 a 70% das emissões atribuídas às cidades.
Resíduos sólidos e esgotos	2,8	1,5	54% das emissões atribuídas às cidades.
Total	100	30,5 - 40,8	

Fonte: Adaptado de UN-Habitat, 2011.

As maiores fontes de emissão de GEE nas cidades estão relacionadas ao consumo de combustíveis fósseis, fundamentalmente para o fornecimento de energia, transporte ou indústria. **Energia** é a categoria mais abrangente para se medir as emissões de GEE. As áreas urbanas dependem fortemente dos sistemas de energia, da estrutura energética e da qualidade da energia. O tipo de combustível usado para gerar eletricidade tem um impacto significativo sobre o volume de emissões. Em geral, as usinas termoeletricas geram mais emissões do que usinas de energia nuclear ou hidroelétricas. Essas últimas constituem a principal fonte de energia elétrica do Brasil (67%) (Aneel, 2012). Entretanto, segundo estudo de Fearnside e Pueyo (2012), as emissões das hidrelétricas de reservatórios tropicais são frequentemente subestimadas e podem ultrapassar as de combustíveis fósseis por décadas. Por conta disso, os sistemas de energias renováveis merecem atenção, podendo contribuir para a segurança do fornecimento energético e para a redução das emissões.

O segundo maior emissor nas cidades é o setor relacionado às **atividades industriais**, correspondendo a 7,8 - 11,6% das emissões globais. Há diferenças nas emissões de acordo com a localização e o tamanho da indústria. Segundo Bai (2007), quando possível, as cidades têm procurado livrar-se das indústrias poluidoras, afastando-as dos centros urbanos para as áreas periféricas ou para outras cidades. No Brasil, as emissões desse setor muitas vezes não são devidamente medidas e incorporadas nos inventários municipais, o que pode mudar depois da criação do Programa Brasileiro GHG *Protocol*, em 2008⁹. O Programa, com adesão voluntária, objetiva a elaboração e divulgação dos inventários corporativos de emissões de GEE.

Em relação ao setor de **transportes**, as áreas urbanas dependem fortemente das redes de transporte de vários tipos para movimentos internos e externos de pessoas e bens. A proporção de viagens por transporte particular em contraposição ao transporte público, especialmente em cidades maiores, é um fator importante de influência nas emissões de GEE nas áreas urbanas. Conforme mostram Romero Lankao *et al.* (2009), o aumento de

⁹ Disponível em: <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/index.php?r=site/conteudo&id=1>, acesso em 04/02/13.

1% em transporte público levaria a diminuição de 0,48% nas emissões de GEE. Ademais, há uma forte associação entre aumento de renda e uso de carros em países em desenvolvimento, denotando que o crescimento econômico nesses países pode resultar em aumento do uso de carro e aumento de congestionamento, entre outras consequências relacionadas, como a piora da qualidade do ar (Kutzbach, 2009). Isso pode ser observado nas cidades brasileiras. A frota das 12 principais capitais dobrou em dez anos: o número de automóveis passou de 11,5 milhões para 20,5 milhões entre 2001 e 2011. A frota de motocicletas quadruplicou, passou de 4,5 milhões para 18,3 milhões neste período (Rodrigues, 2012). Além do aumento da renda da população, as reduções fiscais do governo federal e as facilidades de crédito promovidas pelos bancos contribuíram para esse aumento. Cabe ressaltar que os investimentos em infraestruturas nessas cidades não acompanharam esse crescimento, resultando em dificuldades para absorver essa frota e problemas de mobilidade urbana.

As emissões das **construções** residenciais e comerciais são associadas às emissões de uso da eletricidade, aquecimento e resfriamento de espaços. De 4,7 a 5,5% dessas emissões ocorrem nas cidades. Os fatores que influenciam essas emissões estão relacionados ao tipo de combustível usado para o aquecimento e resfriamento das construções. Ainda, as áreas urbanas em zonas climáticas mais quentes tendem a consumir menos combustíveis fósseis, uma vez que os sistemas de aquecimento dependem, em geral, de gás natural e óleo combustível (UN-Habitat, 2011).

Embora as emissões provenientes de **resíduos** sólidos e esgotos nas cidades sejam as que menos contribuem para as emissões globais, as taxas de geração de resíduos estão crescendo desde os últimos anos, especialmente nos países em desenvolvimento. Os fatores que influenciam essas emissões não são apenas os diferentes padrões de consumo e geração de resíduos, mas, também, as diferenças na gestão dos resíduos. Na cidade de São Paulo, esse setor é responsável por quase 24% das emissões urbanas; enquanto no Rio de Janeiro chega a quase 37% (Dodman, 2009).

Os dados apresentados até aqui evidenciam que as cidades contribuem significativamente para o agravamento das mudanças climáticas em seus diferentes setores de atividades urbanas. Ao mesmo tempo, nas cidades são mais sentidos os efeitos dessas mudanças.

2.1.2 Os riscos das mudanças climáticas nas cidades

As consequências das mudanças climáticas estão bem documentadas e há melhores informações e uma melhor compreensão dos riscos e impactos futuros, conforme discutido no Capítulo 1, embora ainda haja incertezas para algumas regiões e eventos extremos (CDKN, 2012). As evidências apontam que as mudanças climáticas apresentam desafios únicos para as áreas urbanas e suas populações crescentes. Em especial nas áreas urbanas de rápido crescimento e sem consideração às demandas de recursos atuais e futuras e às mudanças climáticas, um grande número de pessoas e bens encontram-se vulneráveis a uma série de riscos (Kowarick, 2002). Dentre os principais riscos das mudanças climáticas para as áreas urbanas destacam-se: o aumento do nível do mar, eventos extremos de precipitação, eventos extremos de calor e seca. Além dos impactos sociais, outros impactos decorrentes desses riscos estão relacionados à infraestrutura física (estruturas residenciais e comerciais, os sistemas de transporte, de energia e de água e saneamento), economia (indústria e comércio, turismo e seguro), saúde pública e ecossistemas.

Os efeitos diretos do **aumento do nível do mar** recaem diretamente sobre as cidades costeiras¹⁰, consideradas as áreas de maiores riscos no mundo e as mais afetadas pelas mudanças climáticas por duas razões principais: pela sua especificidade geográfica, ou seja, sua interface entre continente, atmosfera e oceano e por se tratar de lugares com grande concentração de pessoas e estruturas, o que muda esses eventos para o *status* de desastres, uma vez que pessoas e estruturas podem ser afetadas de modo gravíssimo (IPCC, 2007a; Kron, 2008). No Brasil, essas áreas possuem uma grande diversidade ambiental, como recifes, corais, praias, manguezais, falésias, estuários, manchas residuais da Mata Atlântica, entre outros. Além das áreas de conservação e proteção ambiental, as atividades portuárias,

¹⁰ Os municípios costeiros são os que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na costa (Strohaecker, 2008).

petrolífera, química, aquicultura, pecuária, pesca, agricultura, turismo e moradia são as principais atividades econômicas ou tipos de ocupação nessas cidades, que concentram mais de 20% da população em 300 municípios banhados pelo mar ou às margens de estuários (MMA, 2008; Rosman *et al.*, 2009). Além da elevação do nível médio do mar, essas áreas são afetadas pelo aumento de eventos climáticos extremos, com períodos de seca mais prolongada e eventos de tempestades com mais ventos e chuvas de maior intensidade, além de possível mudança nas direções de propagação das ondas devido às alterações na circulação atmosférica (Neves *et al.*, 2007).

Os impactos previstos na **zona costeira** em consequência desses riscos relacionam-se à erosão e progradação costeira; danos às obras de proteção costeira; prejuízos estruturais e operacionais aos portos e terminais; danos às obras de urbanização de cidades litorâneas; deslizamentos de encostas; danos estruturais e prejuízos operacionais aos sistemas de saneamento, dutos e emissários; intrusão salina em estuários e aquíferos, afetando a captação de água doce; danos aos importantes ecossistemas como lagunas, lagoas e manguezais e danos aos recifes de coral e mudanças na precipitação e na formação de sistemas meteorológicos que incidem sobre a zona costeira (Neves *et al.*, 2007; Neves e Muehe, 2008; Tessler, 2008; Rosman *et al.*, 2009; Rosman *et al.*, 2011). Ainda que, para alguns cientistas, a erosão costeira seja um problema associado às causas naturais e antrópicas, a maioria defende que a principal causa está relacionada à elevação do nível relativo do mar durante o último século (Souza, 2009a). Os impactos da elevação do nível do mar continuarão sendo sentidos globalmente, mesmo que as emissões de GEE sejam drasticamente reduzidas, devido ao intervalo de tempo entre as crescentes temperaturas atmosféricas e oceânicas e o resultante aumento do nível do mar (Ruth e Gasper, 2008).

Outros riscos relacionados às mudanças climáticas são os **eventos extremos de precipitação**, definidos como a porcentagem de dias com precipitação que excede um limite fixo ou regional, comparado com a média do período de referência de precipitação entre 1961-1990 (IPCC, 2007c). Esses eventos têm implicações econômicas e sociais para as cidades através de danos às infraestruturas urbanas, enchentes, inundações, alagamentos e deslizamentos (Hogan e Marandola Jr., 2007). Não há uma definição consensual na língua

portuguesa para os termos enchentes, inundações e alagamentos (Souza, 2004; Valente, 2009). Assim, consideramos as definições de acordo com Valente (2009):

- Enchentes: ocorrem quando os níveis dos cursos d'água sobem e ocupam áreas a eles adjacentes;
- Inundações: consideradas as enchentes que ocorrem em áreas ocupadas pelo homem;
- Alagamentos: ocorrem em função do escoamento superficial, provocado por chuvas intensas, que atingem áreas impermeabilizadas e da capacidade insuficiente do sistema de drenagem.

As **inundações** estão entre os desastres mais caros e prejudiciais, tornando-se um problema crítico para os planejadores urbanos na medida em que aumentam em frequência e gravidade, tendência que deve continuar na América Latina e em outros lugares. Em julho de 2009, as inundações no Brasil atingiram o recorde dos últimos 106 anos de registros de dados (CDKN, 2012). Dentre os prejuízos causados pelas inundações estão: a perda de vidas humanas, danos materiais, interrupção da distribuição e transmissão de energia, interrupção dos sistemas de transporte, contaminação de fontes de água e estações de tratamento, movimentação de lixo, resíduos e poluentes e propagação de doenças transmitidas pela água.

Também decorrentes dos eventos extremos de precipitação, os **deslizamentos** referem-se a uma massa de material, rocha, terra ou destroços, que desliza por uma encosta, por gravidade. Esse movimento é rápido e auxiliado pela água, quando o material está encharcado. A cobertura vegetal, padrões de precipitação e o ângulo, estabilidade e formação da encosta influenciam a vulnerabilidade de uma área a deslizamentos (Smyth e Royle, 2000; IPCC, 2007c). Os riscos de deslizamento nas cidades tendem a crescer com o desenvolvimento urbano em áreas marginais e de risco (Cross, 2001). O aumento na frequência de deslizamentos tem uma variedade de impactos diretos e indiretos nas áreas urbanas: perda de vidas humanas e prejuízos de infraestrutura. No Brasil, os deslizamentos

de terra são a maior causa de mortes por desastres naturais (60%), seguidos por enchentes (MCTI, 2011).

Outra consequência das mudanças climáticas são os **eventos extremos de calor**, que tendem a ficar mais frequentes, intensos e duradouros (IPCC, 2007c). Nas cidades esses eventos são mais sentidos por conta do efeito das ilhas de calor urbanas, através do qual há maior tendência de reter o calor nas áreas urbanas (Oke, 1982; Lombardo, 1985). Os impactos desses eventos são prejudiciais à saúde humana, podendo também aumentar a demanda energética. As **secas** também afetam as áreas urbanas de diferentes formas. Além de aumentarem as chances de estresse hídrico, podem comprometer a qualidade da água e encarecer os custos operacionais dos sistemas de água e ao mesmo tempo reduzir sua confiabilidade (Bates *et al.*, 2008).

As mudanças climáticas não afetam todos da mesma forma em uma cidade: gênero, idade, etnia e riqueza têm implicações para a vulnerabilidade dos indivíduos e grupos. A destruição das propriedades e perda de vidas humanas em áreas urbanas não está limitada às populações de baixa renda. Entretanto, essas populações são menos protegidas por seguros e vantagens políticas e econômicas. Ainda, as limitações de governança e planejamento aumentam ainda mais essa vulnerabilidade. Assim, uma vez que os perigos das mudanças climáticas não são igualmente distribuídos e nem todos os lugares e pessoas sofrerão os seus efeitos da mesma forma, a vulnerabilidade aparece como um conceito central nos estudos sobre riscos e adaptação às mudanças climáticas, possibilitando a análise contextual e circunstancial dos eventos climáticos na sua multidimensionalidade (Adger *et al.*, 2004; Marandola Jr. e Hogan, 2006; Adger *et al.*, 2007; Ojima e Marandola Jr., 2010).

Com os riscos cada vez mais intensos e frequentes das mudanças climáticas, as cidades, sobretudo as costeiras, não têm outra opção senão responder a eles. Dessa forma, as áreas urbanas possuem um potencial significativo de produção de respostas em relação às mudanças climáticas: são áreas catalisadoras de estratégias de redução de GEE (mitigação), bem como de melhorias nos mecanismos de enfrentamento dos impactos das mudanças

climáticas (adaptação). Assim, as cidades são ao mesmo tempo parte do problema e parte da solução frente às mudanças climáticas.

2.2 Mudanças climáticas no nível local: o papel dos governos locais

A importância da ação local frente às questões de sustentabilidade global começou a ser destacada no Relatório Brundtland, em 1987. O tema ganhou maior evidência na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, com o mote “pensar globalmente, agir localmente”. Nesse momento, as cidades foram reconhecidas como arenas através das quais a sustentabilidade poderia e deveria ser alcançada. O então secretário geral do ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Jeb Brugmann, foi o responsável por convencer o secretariado da Conferência que essa perspectiva deveria ser incluída e por criar o Capítulo 28 da Agenda 21, “Iniciativas das Autoridades Locais em Apoio à Agenda 21” (Bulkeley e Betsill, 2003):

“Como muitos dos problemas e soluções tratados na Agenda 21 têm suas raízes nas atividades locais, a participação e cooperação das autoridades locais será um fator determinante na realização de seus objetivos. As autoridades locais constroem, operam e mantêm a infraestrutura econômica, social e ambiental, supervisionam os processos de planejamento, estabelecem as políticas e regulamentações ambientais locais e contribuem para a implementação de políticas ambientais nacionais e subnacionais. Como nível de governo mais próximo do povo, desempenham um papel essencial na educação, mobilização e resposta ao público, em favor de um desenvolvimento sustentável” (CNUMAD, 1992).

As cidades são consideradas arenas significativas para tratar também a questão climática por diversas razões. Primeiro, porque representam locais de grandes emissões de GEE, conforme apresentado no início deste capítulo. Os governos locais controlam medidas políticas que lidam com cerca de 30 a 40% das emissões globais. A influência dos governos locais sobre esses processos varia de acordo com as circunstâncias nacionais, podendo incluir: fornecimento e gestão de energia; oferta e demanda de transporte; planejamento do uso do solo; requisitos para construção e gerenciamento de resíduos. De certa forma, os governos locais possuem experiência em tratar os impactos ambientais relacionados à

questão energética, transporte e planejamento e muitos desenvolveram medidas e estratégias inovadoras para reduzir os seus impactos sobre o aquecimento global (Wilbanks e Kates, 1999; Coenen e Menkveld, 2002; Bulkeley e Betsill, 2003). E uma vez que têm sob sua jurisdição um grande número de pessoas vivendo e trabalhando dentro dos seus limites, eles estão em posição de influenciar os hábitos que causam grandes emissões, desempenhando um papel fundamental na formulação de políticas, regulação e planejamento em setores estratégicos para a mitigação (Yienger *et al.*, 2002).

Os governos locais também podem fornecer estrutura política e institucional para atender à adaptação aos impactos advindos das mudanças climáticas nas áreas urbanas. Dessa forma, os governos locais podem proporcionar espaço político e administrativo mais próximo das fontes de emissões (mitigação) e dos riscos de mudanças climáticas (adaptação). Além disso, os governos locais já têm engajamento em assuntos referentes à sustentabilidade nas tentativas de traduzir questões globais em práticas locais através da Agenda Local 21, de maneira que há implicações nessas ações para as mudanças climáticas. Por fim, as ligações e sinergias entre a política climática e o desenvolvimento sustentável tornam-se mais evidentes no nível local e podem motivar os governos locais para gerar inovações sociais e tecnológicas que ajudam na redução de emissões de GEE e na adaptação às mudanças (Betsill e Bulkeley, 2006; Alber e Kern, 2008).

Somado a isso, uma parte da literatura que analisa os modelos de sustentabilidade (Castells, 1983; Cahn, 1995; Buttel, 2000) indica que um Estado centralizado torna-se cada vez menos necessário, uma vez que as populações dos núcleos urbanos podem resolver localmente muitos de seus problemas. Essa realidade levou à maior atuação e participação dos governos locais na busca de soluções para a problemática ambiental (Ferreira, 1998; 2004). No Brasil, o modelo federativo confere autonomia para as cidades legislarem sobre seus territórios. Dessa forma, as competências governamentais são divididas entre a União, os estados, que legislam sobre as regiões metropolitanas, e as cidades (Tomio, 2005). Dependendo do setor, a responsabilidade incide em um nível de governo específico. Por exemplo, a questão energética é quase sempre de responsabilidade do nível federal,

enquanto transporte interestadual ou metropolitano é de responsabilidade do nível estadual e o transporte urbano fica a cargo do nível municipal.

Portanto, a questão climática perpassa os diferentes níveis de governo, que estão interconectados, o que torna a mudança climática um desafio **multinível**. Nesse sentido, os governos subnacionais (estaduais) e locais (municipais) representam instâncias importantes na governança climática global. Certamente, o Estado-nação continua um ator central em processos de governança global, mas o papel dos governos subnacionais e locais não pode ser ignorado. Os Estados-nação não monopolizam mais a formulação de políticas, o que se dá também por conta da necessidade de tomada de decisão coletiva sobre problemas complexos e pelo fato dos governos subnacionais e locais estarem interconectados por redes de políticas. A perspectiva de governança multinível (*multi-level governance*) passa a ser uma abordagem alternativa na análise do papel dos governos subnacionais e locais na elaboração de políticas climáticas (Bulkeley e Betsill, 2003; Gupta, 2007). Apesar de ser originalmente desenvolvido para entender o desenvolvimento das políticas dentro da União Europeia (Hooghe e Marks, 1997), o termo capta tanto os múltiplos níveis nos quais a governança acontece quanto a miríade de atores e instituições que agem simultaneamente através desses níveis. Essa perspectiva permite sair de uma análise que enfoca o urbano como uma escala separada e discreta da autoridade política para uma análise que permite examinar como a sustentabilidade urbana é construída e contestada numa variedade de escalas de governança e através de múltiplos espaços políticos (Bulkeley e Betsill, 2005; Betsill e Bulkeley, 2006).

2.2.1 O papel das redes de cooperação de cidades para as mudanças climáticas

Os municípios foram as primeiras instâncias governamentais a responderem ao desafio das mudanças climáticas. A atenção aos níveis subnacionais e locais de governança tem sido dada principalmente por redes transnacionais de cooperação voltadas para a questão climática. Um dos aspectos fundamentais pós-Rio 92 foi o crescimento dessas redes de governos subnacionais e locais que permitem a troca de informações e experiências, capacitação e estabelecimento de metas voltadas para a questão climática. Foi a partir de

então que essas redes assumiram uma agenda ambiental e se tornaram mais profissionalizadas, sistemáticas e complexas, com foco em questões substantivas e objetivos concretos (Gilbert *et al.*, 1996). Dentre essas redes, a maior delas é o ICLEI, estabelecido em 1991 como uma organização internacional de governos locais para o meio ambiente, pelo PNUMA e pela União Internacional das Autoridades Locais (IULA em inglês). A partir de 2003, o ICLEI, então *International Council for Local Environmental Initiatives*, passou a se chamar ICLEI – Local Governments for Sustainability (Governos Locais pela Sustentabilidade). Um número cada vez maior de governos locais tem aderido a essas redes nacionais e transnacionais de cooperação, como a rede ‘CCP - Cidades pela Proteção do Clima’, do ICLEI; a rede de cidades C40 Climate Leadership Group¹¹, um grupo que inclui as maiores cidades do mundo comprometidas com o enfrentamento das mudanças climáticas; a iniciativa ‘AMICA’ da Aliança pelo Clima de Cidades Europeias¹², entre outras.

Antes mesmo da Convenção do Clima ser estabelecida na Rio 92, o projeto do ICLEI, “*Urban CO₂ Reduction*” (Redução de CO₂ nas Cidades) reuniu cidades americanas, canadenses e europeias para desenvolver uma estrutura de planejamento municipal para redução de GEE e gestão estratégica de energia em 1991. Dando continuidade a essa iniciativa e respondendo à adoção da Convenção do Clima em 1992, a primeira Cúpula de Líderes Municipais sobre Mudanças Climáticas deu início à Campanha CCP¹³, em Nova Iorque, em 1993. Em 2006, a campanha contava com 546 governos locais, representando 243 milhões de pessoas em 27 países, responsáveis por 20% das emissões urbanas mundiais de GEE¹⁴ (ICLEI, 2006).

¹¹ Ver: <http://www.c40cities.org/>, acesso em 08/01/13.

¹² Ver: <http://www.amica-climate.net/>, acesso em 08/01/13.

¹³ A CCP se baseia em uma metodologia composta por 5 marcos, que auxilia os governos locais a compreenderem como as decisões municipais afetam o uso de energia e como a redução no uso de energia pode mitigar as mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, melhorar a qualidade de vida. São eles: (1) construir um inventário de padrões de emissões e prognósticos; (2) adotar metas de redução de emissões para o ano prognóstico; (3) desenvolver um Plano de Ação Local; (4) implementar políticas e medidas; (5) monitorar os resultados. Mais em: <http://www.iclei.org/index.php?id=1767>, acesso em 08/01/13.

¹⁴ Esse foi o último relatório publicado sobre a Campanha CCP e, por questões metodológicas, não incluiu 232 cidades na Austrália e Nova Zelândia que integram a campanha.

Ainda que o Protocolo de Quioto não identifique explicitamente um processo de participação para as cidades e governos locais em termos de respostas às mudanças climáticas, os atores no nível local participam ativamente nas estratégias e programas climáticos. Os governos locais têm realizado encontros de lideranças municipais paralelos às COPs desde 1993 e atuado como observadores nas negociações da Convenção do Clima (Rosenzweig *et al.*, 2010). A maior mobilização de governos locais frente à questão climática ocorreu no âmbito do Local Government Climate Roadmap¹⁵, um processo que teve início durante a COP 13, em 2007. Os parceiros dessa iniciativa, entre eles o ICLEI, United Cities and Local Governments (UCLG)¹⁶, Metropolis¹⁷, C40 Climate Leadership Group e World Mayors Council on Climate Change¹⁸, tinham como objetivo um acordo climático global forte e abrangente pós-2012, que reconhecesse o papel das cidades e governos locais na “proteção climática”, permitindo que eles cumprissem esse papel, uma vez que a Convenção do Clima não mencionava o papel dos governos locais ou mesmo da ação local. Esse processo culminou com uma enorme presença de governos locais na COP 15, em Copenhague, em 2009 (Barbi e Ferreira, 2010). Nessa ocasião, foi lançado o Copenhagen City Climate Catalogue¹⁹, um acervo que centraliza fatos e números da ação climática no nível local, das metas às realizações (UNCDF, 2010).

O reconhecimento das cidades e governos locais como atores relevantes na ação pelo clima veio um ano depois, na COP 16, em 2010, no México, cujo documento oficial resultante da Conferência, no parágrafo 7:

“Reconhece a necessidade de envolver uma ampla variedade de interessados nos níveis global, regional, nacional e local, sejam eles do governo, incluindo o governo subnacional e local, empresas privadas ou sociedade civil, incluindo jovens e pessoas com deficiência, e que a igualdade de gênero e a participação efetiva das mulheres e dos povos indígenas são importantes para

¹⁵ Ver: <http://www.iclei.org/climate-roadmap>, acesso em 08/01/13.

¹⁶ Ver: <http://www.uclg.org/>, acesso em 08/01/13.

¹⁷ Ver: <http://www.metropolis.org/>, acesso em 08/01/13.

¹⁸ Ver: <http://worldmayorscouncil.org/>, acesso em 08/01/13.

¹⁹ Ver: <http://www.climate-catalogue.org/>, acesso em 08/01/13.

uma ação efetiva em todos os aspectos das mudanças climáticas” (UNFCCC, 2010 - traduzido pela autora).

Apesar desse importante reconhecimento, os governos subnacionais e locais seguem sem uma participação oficial nas decisões internacionais e sem a delimitação de um papel específico. De toda forma, como veremos adiante, os governos locais continuam engajados em ações relacionadas às mudanças climáticas, exercendo um papel de destaque.

A emergência de redes transnacionais de governos locais, voltadas especificamente às mudanças climáticas, promoveu o desenvolvimento de uma abordagem explicitamente urbana para a governança do clima desde o início dos anos 90 (Schroeder e Bulkeley, 2009). Nesse momento, três redes tiveram um papel fundamental: a CCP do ICLEI, a Climate Alliance for European Cities (Aliança do Clima para Cidades Europeias)²⁰ e Energy Cities (anteriormente *Energie-Cités*)²¹. Nos anos 2000, essas redes se desenvolveram e se tornaram mais abrangentes e mais politicamente significantes, também com o surgimento da rede C40, em 2005. A Tabela 2 traz as principais ações e os membros das principais redes relacionadas às mudanças climáticas. Elas proporcionaram aos governos locais inspiração, informações, experiências, projetos concretos, acesso a financiamentos, exemplos de melhores práticas e estruturas informais de reconhecimento e recompensas, que levaram a respostas significantes desses governos no mundo todo.

Tabela 2 – Ações, Objetivos e Membros das Principais Redes Transnacionais de Cooperação de Cidades para as Mudanças Climáticas

Rede de cooperação	Início das atividades	Número de cidades membro	Número de países em atuação	Número de cidades brasileiras integrantes da Rede	Principais objetivos/programas
Asian Cities Climate Change Resilience	2008	10	4	0	Fundada pela Fundação Rockefeller para construir cidades

²⁰ Ver: <http://www.climateforchange.net/>, acesso em 08/01/13.

²¹ Ver: <http://www.energy-cities.eu/>, acesso em 08/01/13.

Rede de cooperação	Início das atividades	Número de cidades membro	Número de países em atuação	Número de cidades brasileiras integrantes da Rede	Principais objetivos/programas
Network (ACCRN)^a					resilientes.
C40 Climate Leadership Group^b	2005	61	36	3 (Curitiba, Rio de Janeiro e São Paulo)	Adotar medidas para redução de emissões de GEE e mais recentemente lidar com riscos das mudanças climáticas.
Climate Alliance^c	1990	1.600	17	0	Projeto AMICA: Integrar ações de mitigação e adaptação nas cidades; Aliança Climática de Cidades Europeias com Povos Indígenas das Florestas.
Energy Cities^d	1990	1.000	30	0	Pacto dos Prefeitos: reduzir as emissões de GEE em 20% até 2020. 2000 cidades em 42 países assinaram o pacto até 2010. 30 Propostas de Transição Energética nas Cidades.
ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade^e	1991	1.200	84	24 (Alta Floresta, Apuí, Bauru, Belo Horizonte, Betim, Lucas do Rio Verde, Contagem, Curitiba, Goiânia, Guarulhos, Itu, Manaus, Mariana, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Santa Maria, Santo André, São	CCP – Cidades pela Proteção do Clima: participam 546 governos locais, representando 243 milhões de pessoas em 27 países, responsáveis por 20% das emissões urbanas mundiais de GEE; Local Government Climate Roadmap.

Rede de cooperação	Início das atividades	Número de cidades membro	Número de países em atuação	Número de cidades brasileiras integrantes da Rede	Principais objetivos/programas
				Carlos, São Paulo, Sorocaba, Estado de Minas Gerais, Estado de São Paulo, Tailândia, Volta Redonda)	
Metropolis^f	1985	120	Não divulgado	7 (Belo Horizonte, Brasília, Guarulhos, Minas Gerais, Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo)	Promover desenvolvimento urbano sustentável de regiões metropolitanas.
United Cities and Local Governments (UCLG)^g	2004	1.000	140	15 (Aracaju, Belo Horizonte, Brasília, Campinas, Contagem, Florianópolis, Fortaleza, Guarulhos, Itajubá, Manaus, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Santo André, São Paulo, Várzea Paulista)	Parceria para Redução de Risco Urbano; Pacto dos Prefeitos para desenvolver políticas de proteção do clima mundial.
World Mayors Council on Climate Change (WMCCC)^h	2005	80	32	5 (Belo Horizonte, Contagem, Curitiba, Manaus, Rio de Janeiro)	Pacto da Cidade do México: 10 ações para mudanças climáticas, incluindo redução de emissões, adaptação aos impactos e cooperação entre cidades, desde 2010,

Rede de cooperação	Início das atividades	Número de cidades membro	Número de países em atuação	Número de cidades brasileiras integrantes da Rede	Principais objetivos/programas
					com 138 signatários; Local Government Climate Roadmap.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de: a. <http://www.accern.org>; b. <http://www.c40cities.org>; c. <http://www.amica-climate.net/> e <http://www.klimabuendnis.org>; d. <http://www.energy-cities.eu/>; e. <http://www.iclei.org/>; f. <http://www.metropolis.org/>; g. <http://www.uclg.org/>; <http://www.flacma.com>; h. <http://worldmayorscouncil.org/>.

Conforme a tabela, pelo menos 1.600 cidades em pelo menos 140 países no mundo integram uma ou mais redes, cujo objetivo, de maneira geral, é apoiar e estimular os governos locais a adotarem políticas relacionadas às mudanças climáticas. Das 8 redes destacadas, 31 governos subnacionais e locais brasileiros integram 5 delas, sendo que diversos deles participam em mais de uma, como a cidade do Rio de Janeiro, que é membro de todas elas. Inicialmente, a participação dos governos locais nessas redes estimularam mais a implementação de medidas de mitigação, enquanto a adaptação aos impactos das mudanças climáticas tem recebido maior atenção mais recentemente. A maioria dessas redes possui programas e objetivos relacionados a esses dois aspectos de ação climática.

A emergência dessas redes pode ser entendida como uma resposta às falhas e limitações das instituições internacionais mais tradicionais e dos governos nacionais no tratamento da questão climática. Também, a diversidade de compromissos nacionais no regime climático internacional cria oportunidades para formas alternativas de cooperação entre atores sujeitos ou não às metas internacionais. Ainda, a inclusão de mecanismos flexíveis no Protocolo de Quioto levou ao envolvimento de uma série de novos atores trabalhando entre as fronteiras para implementar a política climática internacional (Bulkeley e Newell, 2010). Dessa forma, a própria natureza da questão climática e como ela está sendo tratada permitiu a criação de espaços políticos para novas colaborações e mecanismos de governança, como as iniciativas de redes transnacionais de governos locais.

A participação dos governos locais nessas redes constitui um caminho possível com grande potencial para o desenvolvimento de ações efetivas e políticas como respostas às mudanças climáticas nas áreas urbanas (Lindseth, 2004). Em contraponto, essas redes têm mostrado um impacto desigual, com evidências sugerindo que elas são mais importantes na capacitação de municípios que já estão liderando respostas às mudanças climáticas, enquanto que, para os municípios sem a capacidade de acessá-las num primeiro momento, essas iniciativas podem contribuir pouco para construir capacidades de resposta ao problema (Gore *et al.*, 2009). Apesar disso, discute-se que as respostas às mudanças climáticas, desenvolvidas por essas cidades precursoras, podem servir como modelo para outras cidades e, até mesmo, para o nível estadual e internacional (Geels, 2011). Ainda, as políticas climáticas, desenvolvidas através das redes de cooperação internacional, podem ser bem planejadas, mas devem contar com um alto grau de cooperação subnacional interna, articulando as escalas intermunicipais, regionais e metropolitanas para serem efetivamente bem sucedidas (Vargas e Freitas, 2009).

Diante do exposto, os governos locais tornaram-se os principais agentes políticos na área de política climática nos últimos vinte anos. Contudo, a mudança climática ainda permanece uma questão marginal para a maioria das cidades no mundo. Poucas delas estão explicitamente respondendo ao problema e quando isso ocorre, a formulação de política fica limitada, na maior parte, aos domínios ambientais dos governos municipais (Alber e Kern, 2008; UN-Habitat, 2011). Ainda assim, como as análises nessa sessão sugerem, há um movimento crescente no nível internacional para respostas das cidades às mudanças climáticas; os governos locais têm liderado essas respostas no mundo e têm tomado medidas importantes em relação à mitigação e adaptação ao problema, como exploraremos a seguir.

2.3 Política climática no nível local

Os governos locais podem desenvolver respostas políticas às mudanças climáticas a partir das próprias atividades dos municípios ou da comunidade urbana como um todo. Estas políticas podem ser *pontuais* ou *estratégicas* (ver Quadro 5). As abordagens *pontuais* são

de caráter *reativo*, quando os municípios reduzem as emissões de GEE, a partir de suas próprias operações, ou adaptam essas operações aos impactos das mudanças climáticas, em resposta a uma oportunidade de financiamento particular ou a uma iniciativa individual. Elas também podem ser *oportunas*, quando os municípios desenvolvem um único plano ou projeto de mitigação ou adaptação na escala da comunidade, muitas vezes com outros parceiros. As abordagens *estratégicas* contam com acesso a financiamento seguro, novas estruturas institucionais (por exemplo, uma unidade específica para tratar da temática) e forte apoio político para a ação. O desenvolvimento de um programa de metas e medidas que visa reduzir as emissões dos próprios municípios e adaptar aos impactos das mudanças climáticas, a médio e longo prazo, caracteriza o caráter *gerencial* da abordagem, enquanto o caráter *abrangente* enfoca as emissões e adaptação no nível da comunidade urbana como um todo (UN-Habitat, 2011).

Quadro 5 – Tipologia de respostas políticas às mudanças climáticas no nível local

Abordagem Política	Pontual	Estratégica
Governo Local	Reativa	Gerencial
Comunidade Urbana	Oportuna	Abrangente

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de UN-Habitat, 2011.

As abordagens *estratégicas* como um todo constituem as respostas políticas mais completas às mudanças climáticas e podem ser mais bem sucedidas no longo prazo. Por exemplo, as ações da CCP do ICLEI se enquadram na abordagem *abrangente*, bem como as iniciativas da Aliança Climática. Nesses casos, essas estratégias voltadas para a mitigação das mudanças climáticas desenvolvem os seguintes pontos:

1. Definição de metas de redução de emissões de GEE;
2. Realização do inventário de emissões de GEE;

3. Desenvolvimento de estratégias e planos integrados de mudanças climáticas para setores específicos (como energia, transporte e outros);
4. Desenvolvimento de uma política climática, implementada por um departamento relacionado à questão climática ou por uma unidade específica criada para tratar a questão.

A política climática no nível local é mais efetiva quando visa à integração dos diferentes setores da política de mitigação e de adaptação; à coordenação e combinação de planos e estratégias de mitigação e adaptação e à integração da política climática com questões-chave da governança urbana, incluindo as questões sociais, de saúde pública e de crescimento econômico (Klein *et al.*, 2007; Alber e Kern, 2008; Biesbroek *et al.*, 2009; Puppim de Oliveira, 2009; Martins e Ferreira, 2010b). Uma forma apropriada de coordenação política institucionalizada dentro do governo local pode ajudar a estabelecer esse tipo de política climática.

As ações dos governos locais nos diferentes setores ligados à mitigação e adaptação às mudanças climáticas estão relacionadas a quatro diferentes modos de governar a mudança climática, definidos a partir do papel dos governos locais: (1) consumidor e modelo; (2) planejador e regulador; (3) fornecedor de serviços, e (4) facilitador.

Como *consumidores*, as ações dos governos locais assumem o caráter autônomo, ou seja, relacionam-se à capacidade dos governos locais de governarem suas próprias atividades relacionadas à questão climática. Como *planejadores e reguladores*, os governos locais fazem uso de formas tradicionais de autoridade, como regulações, para governar a mudança climática. Como *fornecedores de serviços*, os governos locais governam através do suprimento de determinadas formas de serviços e de recursos envolvidos na questão climática. Como *facilitadores*, os governos locais agem como consultores, conselheiros e promotores de medidas e políticas climáticas com organizações da sociedade civil, iniciativa privada e outras (Bulkeley e Kern, 2004; Bulkeley e Kern, 2006; Alber e Kern, 2008).

A seguir discutimos os principais pontos envolvendo a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas no nível local.

2.3.1 Mitigação das mudanças climáticas no nível local

A mitigação tem sido o centro das respostas políticas às mudanças climáticas ao longo das duas últimas décadas. No nível local, as cidades são entendidas como fundamentais nesse processo, pois os governos locais possuem responsabilidades sobre muitos processos que afetam as emissões nesse nível. A literatura acerca dessa temática (Bulkeley e Kern, 2006; Winkler *et al.*, 2007; Betsill e Bulkeley 2007; Bizikova *et al.*, 2007; Burch e Robinson, 2007; IPCC, 2007a; Alber e Kern, 2008; UN-Habitat, 2011) identifica cinco setores-chave, que concentram as respostas no nível local, para mitigar as mudanças climáticas, mais relacionados ao consumo de energia urbana:

- Desenvolvimento urbano (estratégias de ordenamento do território),
- Ambiente construído,
- Infraestrutura urbana (sistemas de energia, água e saneamento e resíduos sólidos),
- Transporte e
- Sequestro de carbono (conservação, reflorestamento, etc.).

O **desenvolvimento urbano** está bastante relacionado com o uso de energia dentro da cidade e, conseqüentemente, à produção de emissões associadas de GEE. A expansão urbana é um desafio para as cidades, uma vez que com o aumento das distâncias entre casa, trabalho, escola e atividades de lazer, aumenta com frequência o uso de transportes individuais. Assim, diversas estratégias de planejamento do uso do solo como zoneamento urbano, plano diretor, entre outros, buscam repensar a expansão urbana, reduzir a necessidade de viajar, reduzir o uso de energia na cidade e aumentar a eficiência energética das construções urbanas (Bulkeley e Betsill, 2003; Bulkeley e Kern, 2004; UN-Habitat, 2011).

O setor de **construção** é crítico para a mitigação, uma vez que consome cerca de um terço da energia final usada, na maioria dos países, e absorve uma parte bastante significativa da eletricidade. O ambiente construído envolve construções públicas, residenciais, comerciais e industriais. As abordagens políticas envolvendo esse setor de atividade focaram inicialmente na eficiência energética em três categorias: incentivos econômicos, como impostos e tarifas de energia; requisitos regulatórios, como padrões e códigos de obras; e programas informativos, como campanhas de conscientização e auditorias (Bulkeley *et al.*, 2009). A prática de *retrofit* (modernização) de prédios, usando tecnologias energeticamente eficientes, tem sido mais usada em cidades em países desenvolvidos (Granberg e Elander, 2007). Nos países em desenvolvimento, as ações mais recorrentes são o uso de equipamentos energeticamente eficientes em prédios municipais (Alber e Kern, 2008). Outras abordagens são práticas de redução da demanda e o uso de tecnologias de fornecimento de energia alternativas (solar, fotovoltaica, eólica e biomassa).

Em relação à **infraestrutura urbana**, os sistemas de energia, água e saneamento são fundamentais para a trajetória de emissões presentes e futuras. O tipo de fornecimento de energia, a intensidade de carbono no fornecimento de serviços de água, saneamento e resíduos e o metano dos aterros sanitários são componentes determinantes das emissões no nível local. Apesar das mudanças climáticas aparecerem como um tema concorrente a outras questões como segurança energética e provisão de serviços básicos, muitas cidades têm implantado projetos para redução de emissões de GEE nessa direção, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6 – Mitigação da Mudança Climática através da Infraestrutura Urbana

Tipo de ação	Descrição
Fornecimento alternativo de energia	Desenvolvimento de fonte de energia renovável ou de baixo carbono na escala municipal
Captação de gás de aterro	Uso do gás produzido pelo aterro sanitário para produção de energia
Fornecimento alternativo de água	Desenvolvimento de sistemas alternativos de

Tipo de ação	Descrição
	fornecimento e armazenamento de água para reduzir o uso de energia na escala municipal
Coleta de resíduos para reciclagem ou reuso	Desenvolvimento de sistemas alternativos de coleta e formas de uso de resíduos para reduzir a produção de metano nos aterros sanitários
Eficiência/Conservação de energia e água	Melhoria da eficiência dos sistemas de infraestrutura existentes ou desenvolvimento de novos sistemas eficientes
Redução de demanda	Projetos de redução de demanda para o uso de energia e água e para coleta de resíduos

Fonte: Adaptado de UN-HABITAT, 2011.

A maioria dessas ações se concentra na área de energia e geração de energia a partir de resíduos (UN-Habitat, 2011). Em países em desenvolvimento, o MDL tem impulsionado projetos de captação de metano de aterros para geração de energia, como no Brasil, no caso dos aterros Bandeirantes e São João (SP) e Gramacho (RJ). Apesar disso, a destinação adequada de resíduos nos centros urbanos e a redução do lixo gerado pelos habitantes do país ainda constituem importantes desafios para a gestão das emissões nas cidades brasileiras (Observatório do Clima, 2009).

O setor de **transporte** é um emissor significativo nas cidades que também traz desafios de poluição do ar e congestionamentos nas áreas urbanas. Por conta disso, diversas ações têm sido desenvolvidas pelas cidades para reduzir as emissões desse setor, como o desenvolvimento ou renovação da infraestrutura de transporte para encorajar meios de transporte menos poluentes; substituição da frota por veículos energeticamente mais eficientes ou menos poluentes; uso de combustíveis renováveis ou menos poluentes; medidas de redução da demanda de transporte individual motorizado e medidas de incentivo da demanda de transportes alternativos (transporte público, bicicleta, etc.). As medidas mais comuns são relacionadas ao desenvolvimento do transporte público, tecnologias mais limpas, veículos não motorizados e campanhas de conscientização. Um segundo conjunto de iniciativas está relacionado ao desenvolvimento de veículos e

combustíveis menos poluentes e, por fim, um terceiro grupo de ações visa à redução da demanda (Wagner, 2009). De toda forma, essas iniciativas são confrontadas com a crescente demanda por mobilidade das populações urbanas. No Brasil, apesar do uso do etanol da cana-de-açúcar, gás natural veicular e eletricidade, a maior parte da energia consumida pelo setor de transportes (71%) ainda é proveniente de combustíveis fósseis (Observatório do Clima, 2009).

Além da redução de emissões de GEE, uma cidade pode responder às mudanças climáticas através do **sequestro de carbono**, que diz respeito à redução de emissões através do aumento de sumidouros naturais de carbono (conservando áreas florestadas, por exemplo), do desenvolvimento de novos sumidouros (como reflorestamento e arborização) ou pela captação e armazenamento do GEE produzido pela cidade (captação de metano de aterro para geração de energia, por exemplo). Algumas dessas ações, como plantio de árvores e conservação de áreas florestadas, podem ter outros objetivos, que não a mitigação da mudança climática, como proteção ambiental. As ações desse segmento com foco em mitigação ainda são incipientes, mas revelam um potencial significativo (UN-Habitat, 2011). Geralmente, esse tipo de ação tem como objetivo a preservação de áreas verdes e até mesmo a melhoria estética das cidades.

Os esforços de mitigação nas cidades enfrentam um paradoxo: as estratégias que podem ser eficazmente implementadas podem ter menos impacto sobre a redução de emissões, enquanto as que têm maior potencial de redução de emissões de GEE podem ser as mais difíceis de serem alcançadas (Bulkeley e Betsill, 2003; Bulkeley e Kern, 2006; Bai, 2007; Betsill e Bulkeley, 2007; Bulkeley *et al.*, 2009; Gore *et al.*, 2009). De um lado, as estratégias mais comuns e efetivas são aquelas cujo foco é a redução das emissões provenientes das próprias atividades do governo local e aquelas que pretendem melhorar a eficiência energética. Por outro lado, as medidas que mais contribuem para a redução de emissões das cidades como um todo são as menos comuns, que incluem o fornecimento de sistemas de infraestrutura a partir de energia renovável e de baixa energia e a diminuição do uso de veículos motorizados individuais.

Como as fontes de emissões de GEE são diversas, as políticas de mitigação devem ter como base os inventários de emissões da cidade. Ao identificar os setores que mais emitem GEE, os governos locais podem direcionar melhor seus esforços de mitigação (Hoornweg *et al.*, 2011). Ao mesmo tempo que as cidades não estão totalmente preparadas para responder aos desafios da mitigação da mudança climática, já estão sentindo os impactos dessas mudanças, o que demanda ações de adaptação, como veremos a seguir.

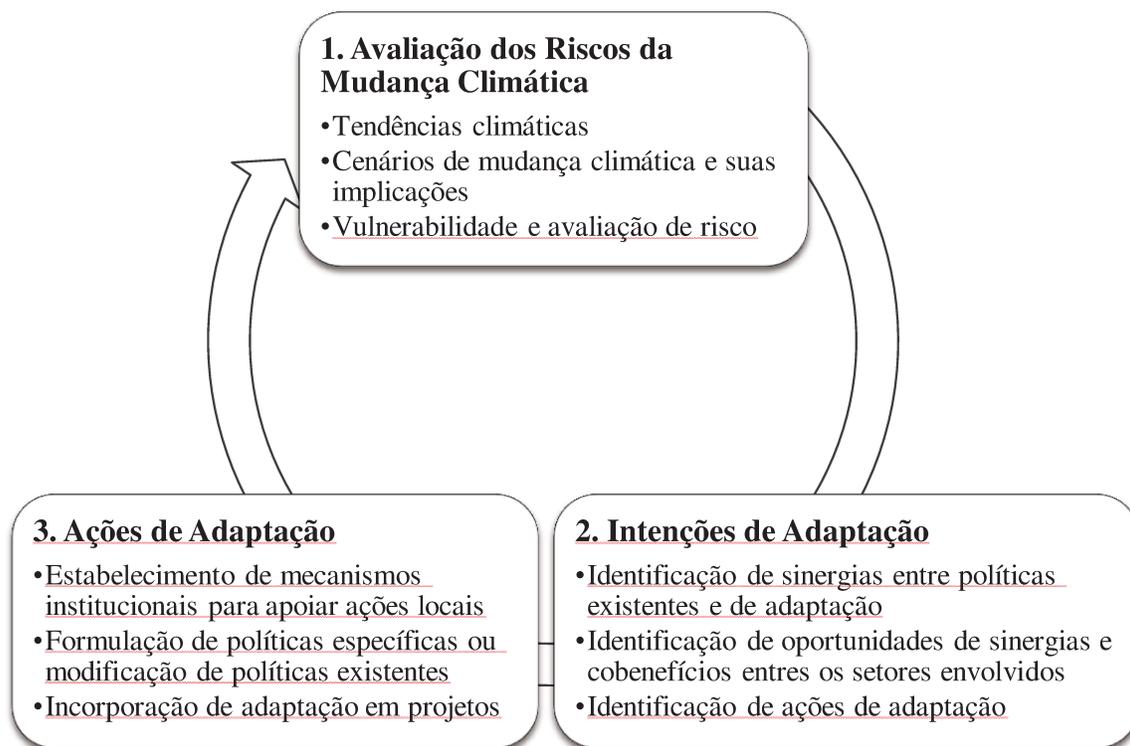
2.3.2 Adaptação às mudanças climáticas no nível local

Mais recentemente, o debate sobre mudanças climáticas tem mudado e as abordagens de mitigação têm sido complementadas por ações de adaptação. A responsabilidade principal na implantação de políticas para tratar dos impactos das mudanças climáticas nas cidades reside nos governos locais (Huq *et al.*, 2007; Satterthwaite, 2008b). Eles concentram as principais responsabilidades de planejamento, implementação e gestão de uma grande parte das medidas que pode diminuir os riscos e as vulnerabilidades dos impactos diretos e indiretos das mudanças climáticas, através do fornecimento de infraestrutura e serviços, da preparação para desastres e da estrutura de planejamento e regulação.

A adaptação às mudanças climáticas no nível local inclui todas as ações para reduzir as vulnerabilidades de um sistema (por exemplo, uma cidade), de um grupo da população (por exemplo, populações vulneráveis em uma cidade) ou de um indivíduo aos impactos das mudanças climáticas antecipada. Também chamada de *adaptação planejada*, este é o tipo mais abrangente de resposta de adaptação. Diferentemente, a *adaptação à variabilidade climática* inclui ações para reduzir a vulnerabilidade aos choques climáticos de curto prazo, influenciados ou não pelas mudanças climáticas e contribuirá também para a adaptação às mudanças climáticas como um cobenefício. A *adaptação baseada na comunidade* é a adaptação à variabilidade climática ou às mudanças climáticas que ocorre através dos esforços conscientes de comunidades específicas, muitas vezes na ausência de ação do governo local. A *má adaptação* caracteriza ações e investimentos que aumentam, ao invés de reduzir, os riscos e vulnerabilidades aos impactos das mudanças climáticas (IPCC, 2007a; Bicknell *et al.*, 2009).

Pouquíssimas cidades têm estratégias consistentes de adaptação. A maior parte da literatura sobre adaptação aborda o que deveria ser feito e isso se dá pelo fato de que muito pouco tem sido feito nesse sentido. As primeiras ações de adaptação no nível local tiveram início por volta de 1997 em cidades dos Estados Unidos, Canadá e Reino Unido, ainda que impulsionadas em maior parte pela variabilidade climática (ICLEI, 2007; Satterthwaite *et al.*, 2007; Alber e Kern, 2008; Bizikova *et al.*, 2008; UN-Habitat, 2011). A primeira evidência de interesse do governo local nos impactos das mudanças climáticas se dá com a percepção dos riscos trazidos pelas tempestades e chuvas fortes, que podem ser acentuados com as mudanças climáticas (Roberts, 2008). A partir de então, algumas respostas iniciais são dadas em relação à prevenção desses riscos, como a avaliação da sua escala e natureza. Em outros casos, há uma percepção maior dos riscos e das vulnerabilidades da economia, das populações e das infraestruturas urbanas e então, uma agenda de adaptação parece mais relevante ao tratar de interesses locais, que podem incluir cobenefícios e desenvolvimento (Karol e Suarez, 2007; Queiroz e Barbieri, 2009; Roberts, 2010). Essas respostas incluem desde uma consideração inicial dos riscos e ameaças possíveis a algum investimento de infraestrutura e intervenções físicas, até o desenvolvimento de planos e estratégias de adaptação. Baseado na maior parte dos exemplos de cidades que têm implantado respostas de adaptação às mudanças climáticas, os estágios principais desse processo podem ser vistos na Figura 4.

Figura 4 – Estágios de adaptação às mudanças climáticas nas cidades



Fonte: Elaborado pela autora, a partir de Gagnon-Lebrun e Agrawala (2006) e BASC (2010).

De acordo com a figura, o planejamento para adaptação começa com a avaliação das condições climáticas atuais e históricas, projeções de mudanças climáticas e as implicações futuras sobre as vulnerabilidades e impactos. Essas informações constituem a base das políticas de adaptação que podem ser formuladas como intenções de ação (2) ou ações de adaptação (3). As intenções incluem a identificação de possíveis ações de adaptação e de como elas podem se ajustar com outras políticas existentes. As ações de adaptação referem-se ao estabelecimento de mecanismos institucionais para guiar e implementar as ações locais; a elaboração de políticas específicas ou ajustes nas políticas existentes e a incorporação explícita de medidas de adaptação no nível local. Ainda, essas ações de adaptação podem influenciar a avaliação de impactos futuros da mudança climática, a partir do monitoramento e avaliação dessas ações.

Diversos países aprovaram leis transformando as agências de resposta às emergências em sistemas nacionais de redução de risco (Gavidia, 2006). Assim, alguns governos locais incorporaram a redução do risco de desastres dentro do desenvolvimento, alterando ou ajustando a estrutura regulatória, melhorando a infraestrutura e moradia em ocupações informais em áreas de risco e melhorando a gestão do uso do solo através de zoneamentos e códigos de obra. O fortalecimento das democracias locais e a descentralização, bem como a ocorrência de eventos de desastre, foram elementos motivadores para o desenvolvimento de medidas de redução do risco de desastres (UN-Habitat, 2011). No Brasil, apenas 6% dos municípios brasileiros contam com um plano de redução de risco e 32% deles realizam algum tipo de programa ou ação de gerenciamento de riscos de deslizamento e recuperação ambiental de caráter preventivo, como sistema de drenagem urbana e redes de águas pluviais (IBGE, 2012). Esse número pode aumentar com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/12), segundo a qual os municípios somente terão acesso aos recursos federais para obras e outras ações ligadas à defesa civil se incorporarem as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal, identificarem e mapearem as áreas de risco de desastres naturais, impedirem novas ocupações, além de vistoriarem edificações nessas áreas.

As capacidades adaptativas das populações urbanas são influenciadas por uma combinação de fatores, como: capital humano (trabalho, educação, saúde e nutrição dos indivíduos); capital financeiro (recursos financeiros disponíveis para as pessoas); capital físico (alcance e qualidade das infraestruturas e serviços); capital natural (meios de produção ambientais, como solo, terra e atmosfera); e capital social (qualidade e inclusão das estruturas governamentais e comunidades organizacionais que fornecem ou gerenciam respostas em curto e longo prazo) (UN-Habitat, 2011). Somado a isso, o potencial de adaptação dos sistemas urbanos diante dos impactos das mudanças climáticas dependem da compreensão das vulnerabilidades frente a esses impactos nos contextos urbanos (Alves e Ojima, 2008).

Considerando os riscos das mudanças climáticas nas cidades discutidos anteriormente, os setores chave para as respostas de adaptação no nível local são: desenvolvimento urbano

(gestão do uso do solo); ambiente construído; infraestrutura urbana e serviços; meio ambiente; saúde e gestão de desastres, conforme mostra o Quadro 7. Essas informações mostram a diversidade de ações possíveis e necessárias no nível local e também a variedade de setores governamentais envolvidos.

Quadro 7 – Estratégias de adaptação nas cidades em áreas prioritárias e setores envolvidos

Área de planejamento prioritário	Objetivos de prevenção	Exemplos de ações específicas de adaptação	Setores do governo local envolvidos
Seca e diminuição de chuvas	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificar o uso eficiente de água; - Diversificar o fornecimento de água; - Intensificar a captação de águas pluviais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Economia de água através de estratégias de gestão de demanda e mudança comportamental; - Desenvolvimento de sistemas de reuso de água; - Modificações estruturais para tratar ou captar águas pluviais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente Construído; - Infraestrutura Urbana e Serviços; - Meio Ambiente.
Chuvas intensas	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a drenagem urbana e captação das águas pluviais; - Sistemas de alerta antecipado; - Serviços integrados de emergência; - Reduzir danos materiais causados pelas enchentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorias de drenagem nos pontos de alagamento; - Melhoria contínua da infraestrutura de águas pluviais; - Preservação de reservas ecológicas; - Melhoria da qualidade de informações sobre clima e tempo na gestão de riscos; - Prevenção da ocupação em áreas de risco de enchente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente Construído; - Desenvolvimento Urbano; - Infraestrutura Urbana e Serviços; - Meio Ambiente; - Gestão de desastres.
Elevação do nível do mar	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar e planejar a cidade para o aumento do nível do mar; - Melhorar o controle de enchentes através da melhoria do planejamento da drenagem; - Melhorar a resistência de infraestruturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoramento contínuo do nível do mar; - Modelagem do risco de enchente e impactos na infraestrutura pelo aumento do nível do mar; - Monitoramento simultâneo de indicadores climáticos e oceânicos; - Desenvolvimento de mapas 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente Construído; - Desenvolvimento Urbano; - Infraestrutura Urbana e Serviços; - Meio Ambiente; - Gestão de desastres.

Área de planejamento prioritário	Objetivos de prevenção	Exemplos de ações específicas de adaptação	Setores do governo local envolvidos
	expostas.	temáticos de áreas de risco ao longo da zona costeira a cada 10 anos; - Captação e reuso mais extensivos das águas pluviais; - Elaboração de legislação municipal para planejamento do uso da zona costeira.	
Doenças	- Melhorar a fiscalização e proteção contra doenças que podem aumentar com a mudança climática.	- Garantia de sistemas efetivos de fiscalização de doenças conhecidas e potenciais; - Prevenção de doenças; - Aumento da educação pública sobre a prevenção de doenças transmitidas por vetores que podem aumentar com a mudança climática.	- Meio Ambiente; - Saúde Pública.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de ICLEI, 2007; Melbourne, 2009; Rosman *et al.*, 2009; UN-Habitat, 2011.

Assim, a adaptação depende da ação e envolvimento não apenas dos departamentos de obras públicas e planejamento do desenvolvimento, mas de setores relacionados ao meio ambiente, saúde pública e serviços, bem como os que lidam com gestão de desastres. Ainda, a adaptação no nível local envolve quatro aspectos relacionados a momentos diferentes da ocorrência de desastres: prevenção em longo prazo; medidas de contenção de prejuízos tomadas antes de um evento extremo, com potencial de desastre; resposta imediata após ocorrência de desastre e reconstrução, conforme mostra a Tabela 3. Na maior parte desses momentos, o governo local possui um papel importante, com destaque para a prevenção em longo prazo, que envolve questões de planejamento para os diversos setores de atuação governamental, como ambiente construído, infraestrutura e serviços.

Tabela 3 – O papel dos governos locais na adaptação às mudanças climáticas

Papel do governo local	Prevenção em longo prazo	Prevenção de danos pré-desastre	Resposta imediata pós-desastre	Reconstrução
<i>Ambiente Construído</i>				
Códigos de obra	Alto	-	Alto	Alto
Regulações de uso do solo	Alto	Baixo	-	Alto
Construção e manutenção de prédios públicos	Alto	Baixo	-	Alto
Planejamento urbano	Alto	-	Alto	Alto
<i>Infraestrutura</i>				
Água e saneamento	Alto	Baixo	Alto	Alto
Drenagem	Alto	Alto	Alto	Alto
Pavimentação urbana	Alto	-	Alto	Alto
Eletricidade	Alto	Baixo	Alto	Alto
Aterros sanitários	Alto	Baixo	-	Alto
<i>Serviços</i>				
Proteção contra incêndios	Alto	Baixo	Alto	Baixo
Coleta de resíduos sólidos	Alto	Alto	Alto	Alto
Educação	Médio	Médio	-	-
Saúde pública	Médio	Médio	Alto	Alto
Transporte Público	Médio	Alto	Alto	Alto
Bem estar social	Médio	Alto	Alto	Alto

Fonte: Adaptado de Satterthwaite *et al.*, 2007; Ferreira *et al.*, 2011, 2012.

Nas cidades brasileiras, as vulnerabilidades frente aos eventos naturais passaram a ser objeto recente de preocupação dos departamentos de defesa civil. Entretanto, as abordagens “matematizadas e a-históricas” prevalecem à densidade interpretativa no entendimento da complexidade da estrutura e dinâmica do tecido social (Valencio, 2009). Isso faz com que, muitas vezes, as ações de tais instituições não sejam compatíveis com as demandas sociais no que diz respeito às respostas aos desastres.

No estudo econômico sobre as mudanças climáticas no Brasil (Margulis e Dubeux, 2011), considerando o cenário de maior nível do mar e eventos climáticos extremos, o valor

estimado dos bens em risco ao longo das faixas de litoral varia conservadoramente entre R\$ 136 bilhões e R\$ 207,5 bilhões. Em contrapartida, o custo de ações de gestão costeira e outras políticas públicas relacionadas à adaptação (são 14 ações recomendadas) equivaleria a R\$ 3,72 bilhões em 2050, ou seja, aproximadamente R\$ 93 milhões por ano, excluindo quaisquer obras, indicando a viabilidade desses tipos de investimento.

Cabe ressaltar que muitos dos riscos das mudanças climáticas nas cidades, pelo menos nas últimas décadas, são uma exacerbação de riscos existentes, resultantes das inadequações nas capacidades dos governos locais somada à falta de comprometimento para governar as cidades. Há, assim, um grande *déficit* na infraestrutura e serviços básicos necessários não somente para tratar dos riscos relacionados aos eventos climáticos extremos, mas também dos riscos ‘diários’. Especialmente nas áreas urbanas dos países em desenvolvimento, um dos maiores desafios é a compreensão da adaptação às mudanças climáticas como uma dimensão central do desenvolvimento.

A seguir, exploramos as possibilidades de respostas às mudanças climáticas pelos governos locais bem como seus limites e desafios, a partir da discussão apresentada até aqui.

2.4 Possibilidades e limites de respostas às mudanças climáticas no nível local

Os governos locais enfrentam a necessidade de lidar com uma variedade de questões centradas na mitigação da mudança climática, adaptação, desenvolvimento, resposta e preparação para desastres. O fator crítico que configura as respostas das cidades às mudanças climáticas está relacionado à capacidade de governança (Deangelo e Harvey, 1998; Bulkeley *et al.*, 2009; Hammer, 2009). Essa seção explora as possibilidades e limites que moldam a capacidade de governança das cidades de acordo com três categorias principais: fatores institucionais, políticos e técnicos/econômicos, conforme sintetiza o Quadro 8.

Quadro 8 - Possibilidades e limites da governança climática no nível local

Fatores	Exemplos de possibilidades	Exemplos de limites
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Interação entre os diferentes níveis de governança • Apoio do governo nacional e estadual às iniciativas locais • Participação em redes transnacionais de cooperação • Autoridade para coordenar e regular ações climáticas • Planejamento urbano de longo prazo que incorpore variáveis climáticas • Formação de parcerias 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoio do governo nacional e estadual • Coordenação vertical e horizontal deficiente entre níveis e políticas • Poderes restritos para autoridade municipal • Visão de curto prazo • Estruturas institucionais deficientes e dificuldades envolvendo setores chave
Político	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de um defensor político da questão climática • Percepção dos riscos das mudanças climáticas pelos formuladores de políticas Reconhecimento de cobenefícios • Determinação política 	<ul style="list-style-type: none"> • Saída de pessoal chave • Priorização de outras agendas políticas • Conflitos com outras questões e setores sociais e econômicos • Falta de comprometimento de líderes políticos • Falta de percepção dos riscos das mudanças climáticas pelos formuladores de políticas
Técnico, Material e Financeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento sobre as emissões urbanas de GEE • Conhecimento sobre vulnerabilidades urbanas e forte abordagem de gerenciamento de riscos • Incorporação de componentes de variação climática no planejamento urbano • Disponibilidade de recursos externos • Mecanismos financeiros internos flexíveis • Interface entre ciência e política 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conhecimento • Falta de recursos financeiros, humanos e técnicos • Adequação da tecnologia • Falta de interação entre tomadores de decisão e comunidade científica

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de Martins e Ferreira, 2011a e UN-Habitat, 2011.

2.4.1 Fatores institucionais ligados às possibilidades e limites de respostas às mudanças climáticas

Um fator chave que limita a ação dos governos locais é a falta de definição do papel desses atores dentro dos mecanismos internacionais sobre as mudanças climáticas (ICLEI, 2010). Com isso, o apoio dos governos nacionais e estaduais às ações climáticas locais se torna ainda mais necessário. Em muitas cidades, as políticas internacionais e nacionais trouxeram a configuração das respostas municipais. Em outros casos, o caminho se deu a partir das cidades, pioneiras na produção de respostas políticas ao problema, como ocorreu no Brasil (ver Capítulo 3). Assim, também cabe aos governos locais explorar maneiras de melhorar a conexão entre os diversos níveis de ação sobre as mudanças climáticas e saber como suas questões podem se encaixar nas questões climáticas no nível regional, nacional e internacional.

Apesar dos desafios, a estrutura multinível para a mudança climática oferece oportunidades e possibilidades para a ação local no nível das cidades. Os governos locais podem coordenar seus esforços com os governos estaduais/federal para aplicar os recursos financeiros, oferecidos sob a Convenção do Clima, para investir em iniciativas locais em áreas como transporte, energia e gerenciamento de resíduos. Os projetos de redução de emissões urbanas implementados através do MDL são alguns exemplos.

É importante ainda que os governos locais tenham autonomia para regular setores chave relacionados às mudanças climáticas, como transporte, desenvolvimento urbano, infraestrutura, construção e resíduos (Bulkeley e Kern, 2006; Betsill e Bulkeley, 2007; Bulkeley *et al.*, 2009). Os governos locais com competências específicas nesses setores aumentam sua capacidade de responder às mudanças climáticas. Uma maneira de superar as competências limitadas é através do desenvolvimento das oportunidades que existem, como no caso do Brasil, onde os governos locais têm autonomia para legislar sobre seus territórios. Outro ponto ligado à capacidade de governança climática depende da relação

dos governos locais com outros atores e da sua habilidade de criar um ambiente favorável para a ação da sociedade civil, da iniciativa privada, de instituições de pesquisa e de universidades (Satterthwaite, 2008a; Bulkeley e Newell, 2010).

A dinâmica interna das estruturas governamentais no nível local também é importante para a governança climática. Em muitas cidades, a questão climática ainda está concentrada no departamento de meio ambiente (Kern e Alber, 2008; UN-Habitat, 2011). Isso limita a capacidade do governo local por duas razões: primeiro, os departamentos de meio ambiente são muitas vezes marginalizados dentro das estruturas governamentais do município e podem conflitar com outras partes da administração local; segundo, a natureza transversal da questão climática não permite que os departamentos de meio ambiente sejam capazes de implementarem sozinhos as políticas necessárias para tratar o tema (Bulkeley *et al.*, 2009). Nesse contexto, a integração, coordenação e cooperação através das agências e departamentos governamentais são fundamentais. Em algumas cidades, isso tem funcionado com a criação de uma estrutura administrativa e institucional específica para coordenar as políticas climáticas. No Brasil, algumas cidades também desenvolveram esse tipo de estrutura (ver Capítulo 3).

2.4.2 Fatores políticos ligados às possibilidades e limites de respostas às mudanças climáticas

Tanto a liderança individual quanto organizacional são fundamentais para a capacidade de governança climática no nível local. A presença de um defensor político, isto é, indivíduo que defende a importância de responder às mudanças climáticas e apoia políticas e projetos, é decisiva para o desenvolvimento e implementação de políticas nas cidades (Bulkeley e Betsill, 2003; Bulkeley e Kern, 2006; Schreurs, 2008). Esses indivíduos são os que geralmente levam a questão climática para a agenda urbana. Da mesma forma, a falta de lideranças políticas comprometidas afeta negativamente a capacidade de governança climática. Entretanto, somente a presença desses indivíduos não é suficiente para ações políticas efetivas, uma vez que as ações podem ser limitadas pelo contexto institucional ou por outros níveis de governo (Romero Lankao, 2007; Setzer, 2009). Também, a percepção

dos riscos das mudanças climáticas pelos formuladores das políticas influencia grandemente as tomadas de decisões referentes ao problema (Leiserowitz, 2006; Alber e Kern, 2008).

Outros desafios podem se dar em relação às limitações de caráter político, como partidos políticos, agendas políticas, ambições individuais, inércias e outras, que precisam ser superadas, exigindo uma capacidade de governança mais abrangente para a ação climática. Além disso, os governos locais precisam lidar com uma miríade de prioridades concorrentes dentro dos seus limites. Eles podem estar sobrecarregados com outras demandas locais e a política climática vai para o final da lista de prioridades. Ainda, em cidades em desenvolvimento, as questões envolvendo a mitigação podem ter uma conotação negativa ao suscitar a percepção de menos crescimento econômico (Bai, 2007; Romero Lankao, 2007).

Uma possibilidade nesse sentido se dá na tentativa de harmonizar as intervenções climáticas com intervenções e preocupações de desenvolvimento existentes. As ações relacionadas à questão climática também podem ser associadas a outros benefícios sociais, econômicos e ambientais no nível local, fazendo com que muitas dessas iniciativas sejam bem sucedidas e duradouras (Bai 2007; Betsill e Bulkeley, 2007; Kok e De Coninck, 2007; Gore *et al.*, 2009; Hoornweg *et al.*, 2011). Por exemplo, a mitigação pode ser integrada dentro dos interesses de desenvolvimento locais, como segurança energética e fornecimento de infraestrutura. As iniciativas do setor de construção são normalmente associadas à economia de energia; os programas de eficiência energética são vinculados à economia financeira; ações de infraestrutura urbana podem trazer benefícios diretos de melhoria no acesso, no preço e no serviço. As ações no setor de transporte podem reduzir congestionamentos e a poluição do ar. Os programas de sequestro de carbono, como plantio de árvores nas cidades, também propiciam o embelezamento das áreas urbanas. As medidas de adaptação podem ser integradas não apenas à redução de risco de desastres, mas dentro dos componentes da agenda de desenvolvimento urbano, como planejamento do uso do solo e acesso à água, saneamento e moradia.

2.4.3 Fatores técnicos e econômicos ligados às possibilidades e limites de respostas às mudanças climáticas

O consenso científico sobre a natureza do problema das mudanças climáticas e o reconhecimento da necessidade de ação urgente são dois motivadores das ações climáticas no nível local. O conhecimento científico é fundamental para o desenvolvimento dos inventários de emissões locais, que guiam a implantação de planos e metas de redução. Também, os governos locais precisam saber sobre os riscos das mudanças climáticas a que as cidades estão expostas para desenvolver um plano de adaptação eficiente. Ainda, investimentos de longo prazo em infraestruturas como abastecimento de água e esgoto podem ser comprometidos se não incorporarem componentes de variações climáticas (Ojima, 2009). Um dos desafios na região costeira do Brasil é a falta de dados suficientes para o planejamento adequado de ações de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, tais como a elevação do nível do mar (Rosman *et al.*, 2009). Assim, a interface entre ciência e política se faz cada vez mais necessária na busca de respostas bem sucedidas ao problema.

Os recursos financeiros são ao mesmo tempo condutores e barreiras para as respostas às mudanças climáticas. A falta de recursos para investir no fornecimento de serviços básicos e no desenvolvimento das infraestruturas urbanas deixa a questão climática longe da lista de prioridades devido à competição com essas e outras questões da agenda urbana (Satterthwaite, 2008). Há ainda dificuldades institucionais em reinvestir recursos para o desenvolvimento de políticas climáticas, como o estabelecimento de novos mecanismos de distribuição interna de recursos para facilitar o investimento em medidas políticas, como foi apontado no caso da cidade de São Paulo (Setzer, 2009). Há possibilidades de acesso a recursos externos provenientes do governo estadual e nacional, das redes internacionais de cooperação e ainda dos mecanismos definidos em acordos internacionais, como o MDL.

2.5 Notas finais do segundo capítulo

Esse capítulo tratou de discutir o papel que as cidades desempenham frente às mudanças climáticas, que se configura como um desafio multinível. Há dificuldades em fazer afirmações definitivas sobre a dimensão das emissões urbanas, uma vez que não há uma definição globalmente aceita de uma *área urbana* ou *cidade* e não há padrões globalmente aceitos para registrar as emissões dessas áreas. Ainda assim, é necessária uma melhor compreensão da natureza das emissões das cidades e das diferenças consideráveis de emissões entre as cidades e os diversos fatores que contribuem para isso, pois estima-se que as cidades sejam responsáveis por cerca de 30 a 40% das emissões de GEE através das atividades provenientes dos setores de energia, indústria, transporte, construções e resíduos. Ao mesmo tempo, são nas cidades onde são sentidos os impactos das mudanças climáticas, em especial, decorrentes do aumento do nível do mar, dos eventos extremos de precipitação e de calor.

Da mesma forma que as cidades podem ser consideradas parte do problema da mudança climática, elas também são responsáveis pelas soluções. A mudança climática é governada através de processos e instituições que operam e interagem numa variedade de escalas indo do global até o local. Nesse sentido, destacamos o papel dos governos locais como atores relevantes, dentro da perspectiva de governança multinível da mudança climática, na produção de respostas políticas voltadas tanto para a mitigação quanto adaptação. O tratamento da questão climática pelas cidades passou a ganhar espaço sobretudo com o desenvolvimento das redes de cooperação de cidades voltadas para o tema. Muitos desses esforços foram implantados após a adoção do Protocolo de Quioto, a partir dos anos 2000, especialmente nos países em desenvolvimento.

As cidades têm sido inovadoras e pioneiras na produção de respostas políticas às mudanças climáticas. A ação dos governos locais relacionada à questão climática pode ter efeitos poderosos além das jurisdições locais (Schreurs, 2008). No Brasil, a cidade de São Paulo é considerada um exemplo nesse sentido, cuja política climática influenciou as políticas dos níveis estadual e federal de governo (ver capítulo 3). Frente ao desafio da mudança

climática, os Estados-nação continuam a ser a parte central na governança internacional do clima, sobretudo no que diz respeito às decisões sobre metas globais. Seria ingênuo assumir que as mudanças climáticas podem ser inteiramente tratadas no nível local. Os acordos internacionais são necessários e urgentes. Contudo, a importância das cidades na geração direta ou indireta de emissões e no tratamento dos impactos das mudanças climáticas indica que deveria haver um papel mais central para os governos urbanos e subnacionais na produção de respostas globais às mudanças climáticas.

Por muito tempo, acompanhando o movimento internacional, as cidades se ocuparam da dimensão da mitigação da mudança climática. A ênfase nas estratégias e ações de mitigação pelos governos locais pode ser atribuída à participação nos mecanismos internacionais como o MDL, que entraram em funcionamento muito antes dos mecanismos de adaptação, como o Fundo de Adaptação, que começou a operar em 2010. Nessa direção, os principais setores de atividade governamental nas cidades que exercem influência sobre as emissões locais são: desenvolvimento urbano, construção, infraestrutura urbana, transporte e sequestro de carbono. As iniciativas de mitigação devem focar não apenas na eficiência energética das construções, infraestruturas e atividades domésticas e econômicas, mas principalmente na redução do consumo total de combustíveis fósseis e das emissões de GEE por outros meios.

Por outro lado, as estratégias de adaptação dependem muito do conhecimento científico acerca das mudanças climáticas e no nível local envolvem diversos setores de atividades, como obras públicas, planejamento, meio ambiente, saúde pública, serviços e gestão de desastres. Essas iniciativas não podem se resumir a redesenhar construções e infraestruturas. É necessário o conhecimento local, uma participação maior de outros atores envolvidos e maior capacidade institucional dos governos locais. Concomitantemente, é preciso relacionar as respostas de mitigação e adaptação às questões de desenvolvimento e promover o desenvolvimento considerando as estratégias de mitigação e adaptação.

Uma compreensão mais eficiente das políticas climáticas precisa manter a perspectiva entre escalas e reconhecer sua natureza multinível e multidimensional. A mudança climática não

pode mais ser considerada um desafio unicamente ambiental, tratado isoladamente de outras questões econômicas e sociais. As mudanças climáticas nas áreas urbanas interferem em uma série extensa de desafios políticos existentes e emergentes, entre eles estão a irradiação da pobreza, saneamento, escassez de água e comida e crescimento populacional. Quando a mudança climática for abrangida como parte integrante desses desafios, as soluções poderão ser mais adequadas para refletir e tratar a miríade de impactos nas cidades.

A esperança que reside nas cidades depende de uma mudança de valores dos planejadores, gestores públicos e da população em geral. Sem isso, mesmo atuando em todos os setores governamentais analisados e envolvendo todos os atores relevantes nesse processo, as políticas climáticas não darão conta de responder aos riscos das mudanças climáticas: *“é preciso abrir mão do individualismo absoluto, cultivando o planejamento, aceitando os limites à ação humana e buscando satisfação em valores menos materialistas, para que o desafio da mudança climática tenha resposta”* (Hogan, 2009a:18). Isso aponta para uma reconfiguração das políticas de mitigação e adaptação tal qual as conhecemos.

CAPÍTULO 3 – A POLÍTICA CLIMÁTICA NO NÍVEL LOCAL E SUBNACIONAL NO BRASIL: AS RESPOSTAS POLÍTICAS DOS MUNICÍPIOS E ESTADOS BRASILEIROS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Neste capítulo, aprofundo a análise do capítulo anterior sobre política climática para o contexto brasileiro. O objetivo é compreender como os governos locais (municipais) e subnacionais (estaduais) têm respondido à questão climática²².

Para tanto, em termos metodológicos, foi realizado um levantamento dos municípios e estados brasileiros que possuem uma legislação específica e aprovada para tratar a questão climática. A pesquisa foi feita nos *websites*:

- Observatório do Clima (OC):
(<http://www.oc.org.br/index.php?page=Conteudo&id=113> e <http://www.oc.org.br/index.php?page=Conteudo&id=112>),
- Cetesb (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo):
(<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/proclima/Legisla%C3%A7%C3%A3o/90-Municipal> e <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/proclima/Legisla%C3%A7%C3%A3o/89-Estadual>),
- Google (www.google.com.br), através das palavras-chave: lei municipal mudanças climáticas; política municipal mudanças climáticas; lei estadual mudanças climáticas e política municipal mudanças climáticas.

A análise das leis locais e subnacionais baseou-se nas seguintes características relacionadas à governança climática abordadas nos capítulos anteriores:

1. Ações de mitigação da mudança climática: presença de metas específicas ou intenção de redução de emissões de GEE;

²² Os resultados parciais desse capítulo encontram-se em Barbi e Ferreira, 2013a.

2. Ações de adaptação aos impactos das mudanças climáticas: intenção de desenvolver planos de adaptação;
3. Articulação entre diferentes atores: presença de fóruns do clima ou estruturas institucionais que contemplem a participação de diferentes segmentos da sociedade na elaboração da política climática;
4. Multissetorialidade na implantação da lei: leis implantadas por diferentes setores do governo local e subnacional que estão relacionados com a questão climática através de arranjos institucionais com essa característica;
5. Participação dos governos em redes transnacionais relacionadas à questão climática.

Esse capítulo traz ainda uma análise em profundidade da política municipal de mudanças climáticas de São Paulo, destacando sua importância no contexto estadual e nacional. É apresentada a trajetória de aprovação dessa lei, suas características e desafios principais, sua implantação e influência para a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Também é realizada uma análise em profundidade da PEMC da mesma forma, destacando ainda outras ações estaduais relacionadas às mudanças climáticas e que possuem implicações para o litoral paulista, objeto de estudo do capítulo 4. Para tanto, foi realizada uma pesquisa documental (documentos citados ao longo do capítulo) e entrevistas semiestruturadas (ver Apêndice 1) com atores relevantes nesse processo, tanto no nível municipal quanto estadual, provenientes de diferentes setores da sociedade, entre outubro/2011 e março/2013. Foram entrevistados representantes da:

- SVMA (Secretaria do Verde e Meio Ambiente de São Paulo),
- Cetesb (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo),
- SMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente),
- Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade,
- ICLEI-Governos Locais pela Sustentabilidade.

3.1 As respostas dos municípios brasileiros às mudanças climáticas

O primeiro município brasileiro a aprovar uma legislação referente às mudanças climáticas foi Palmas, no Tocantins, em 2003. Embora não tenha sido a primeira lei climática no Brasil, a política de São Paulo, aprovada em 2009, foi pioneira ao estabelecer metas de redução de emissões de GEE, conforme será detalhado a seguir. Outros municípios que possuem leis que estabelecem políticas climáticas municipais são Belo Horizonte-MG, Feira de Santana-BA e Rio de Janeiro-RJ, todas aprovadas em 2011. A Figura 5 mostra todos os municípios brasileiros com leis climáticas aprovadas.

Figura 5 – Municípios brasileiros com lei climática



Fonte: Elaborado pela autora

Assim como a lei paulista, as leis de Belo Horizonte e Rio de Janeiro definem metas de redução de GEE. A política de Belo Horizonte estabelece a redução de 30% das emissões de GEE do município até 2015, em relação ao patamar expresso em estudo a ser realizado pela Prefeitura. Os setores envolvidos nas estratégias de mitigação são: transporte, energia, resíduos sólidos e construção (Belo Horizonte, 2011). A política carioca determina a redução progressiva de emissões em até 8% em 2012, até 16% em 2016 e até 20% em 2020, com relação às emissões registradas em 2005. As estratégias de mitigação envolvem os setores de resíduos sólidos, transportes e energia (Rio de Janeiro, 2011). Apesar da lei de Feira de Santana não definir metas, tem como objetivo a redução de emissão de GEE (Art. 3º, Feira de Santana, 2011). A lei de Palmas também não define metas, mas tem como finalidade regular projetos na área florestal e energética que visam à diminuição das emissões de GEE (Palmas, 2003).

Em relação à adaptação, as políticas de São Paulo e Rio de Janeiro preveem o estabelecimento de uma política de adaptação. No caso do Rio de Janeiro, a lei encarrega à Defesa Civil municipal as ações relacionadas à adaptação (Art. 4º, Rio de Janeiro, 2011). A política de Belo Horizonte prevê a promoção de estratégias de adaptação envolvendo a defesa civil e os setores de uso e ocupação do solo e saúde (Belo Horizonte, 2011). Entretanto, não há menção a nenhum plano ou política específica para adaptação. A política de Feira de Santana é a mais vaga, apenas cita que tem como objetivo “*definir e implementar medidas para promover a adaptação*” (Art. 3º, Feira de Santana, 2011). Tanto a política de Feira de Santana quanto a de Palma não fazem nenhuma menção às ações ou planos de adaptação.

Assim como São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro contavam com arranjos institucionais que permitiam a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade na elaboração da política. No caso de Belo Horizonte, as discussões em torno da lei climática se iniciaram em 2006, com a criação do Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (CMMCE), no âmbito do governo municipal e ligado à Secretaria de Meio Ambiente. O Comitê foi criado para dar assessoria, consultoria e

articular as políticas ambientais já existentes nos diferentes órgãos municipais para a diminuição de emissão de GEE.

No Rio de Janeiro, as discussões sobre a lei foram subsidiadas pelo Fórum Carioca de Mudanças Climáticas, desde 2009 (Rio de Janeiro, 2009). A estrutura institucional do Fórum Carioca acompanha a do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), com a participação de diferentes segmentos da sociedade. O objetivo principal dos fóruns é a articulação para o desenvolvimento e estabelecimento de uma política climática. Atualmente, o Fórum Carioca é um dos instrumentos na condução e consolidação da política.

No caso de Feira de Santana, o município não contava com esse tipo de arranjo institucional anterior à aprovação da lei. Entretanto, a política prevê a criação do Fórum de Mudanças Climáticas *“para manifestação dos movimentos sociais, setor científico, setor empresarial e de todos os demais interessados no tema, com a finalidade de promover a transparência do processo e a participação social na elaboração e implementação [da lei]”* (Art. 8º, Feira de Santana, 2011).

No caso de Palmas, a aprovação da lei ocorreu sem a participação de outros atores, num momento em que a cidade buscava um instrumento que possibilitasse a comercialização de créditos de carbono e a contratação de consultorias para a realização de projetos na área de mudanças climáticas, o que foi possível através da lei (Almeida *et al.*, 2012).

Para a implantação das políticas em Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro, a governança climática é multissetorial e o tema é transversal às ações. Nesse caso, esses municípios contam com um recorte institucional prévio à aprovação da lei com um perfil multissetorial para a condução da política. Em Belo Horizonte, o CMMCE é o órgão responsável pela implantação da política, contando com a participação de outros setores do governo municipal e estadual, representantes da Câmara Municipal, universidades, ONGs e entidades representativas da indústria e do comércio.

No caso do Rio de Janeiro, apesar da política ser coordenada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC), sua implantação se dá através de sua Gerência de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável, de maneira transversal e com a participação de diversas áreas da administração municipal e parcerias com instituições acadêmicas. Por exemplo, em parceria com o INPE e a Unicamp foi elaborado o Mapa de Vulnerabilidade da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que identifica os impactos sobre o meio físico e as respectivas vulnerabilidades socioeconômicas e dos sistemas naturais (INPE *et al.*, 2011).

Em Feira de Santana, a implantação da política está ligada à elaboração do Plano do Município sobre Mudança do Clima pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Naturais, sob a coordenação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA). Sua elaboração deverá contar com consultas públicas através do Fórum de Mudanças Climáticas. Pela lei, a execução da política climática cabe ao Instituto de Gestão das Águas e Clima (INGÁ) (Art. 11º, Feira de Santana, 2011). Em maio de 2011, o INGÁ e o Instituto do Meio Ambiente (IMA) deram origem ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), órgão estadual responsável também pela execução da Política Estadual sobre Mudança do Clima da Bahia. Em Palmas, a execução da política cabe à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Públicos.

Por fim, Belo Horizonte, Palmas, Rio de Janeiro e São Paulo integram a rede de cooperação do ICLEI e foram integrantes da campanha CCP. Palmas participou da campanha entre 2002 e 2004, período em que sua política foi aprovada. As demais cidades ainda integram a rede. No âmbito da campanha, Belo Horizonte e São Paulo participaram do projeto “Políticas de Construção Sustentável – PoliCS”, cujo objetivo era estabelecer o compromisso desses governos locais para o desenvolvimento e implementação de políticas de construção sustentável, com foco em eficiência energética e fomento a tecnologias de baixa emissão de carbono. Essas cidades também integraram outro projeto, “Comunidades-Modelo em Energias Renováveis Locais – Rede Elo”, com objetivo de promover a geração e uso de energia de fontes renováveis e eficiência energética, com foco nos papéis e

responsabilidades de governos locais como força motriz para inovação tecnológica e investimento em desenvolvimento sustentável. São Paulo participou ainda do Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS), que resultou na publicação “Exposição de Motivos: Política Municipal de Mudanças Climáticas para São Paulo” e do projeto Fomentando Compras Públicas Sustentáveis no Brasil (CPS-Brasil), visando à mudança nos padrões de consumo a partir do poder público (Barbi e Ferreira, 2010).

A cidade do Rio de Janeiro foi a primeira sede do ICLEI no Brasil, entre 2000 e meados de 2006 e São Paulo é a atual sede desde 2006. Além disso, essas duas cidades também fazem parte da rede das cidades do C-40, tendo sediado as reuniões de cúpula da organização em 2011 e 2012 respectivamente. Esse tipo de envolvimento com essas redes de cooperação traz muitos benefícios para as cidades, pois há grande troca de experiências com cidades do mundo todo em relação a ações e estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas (Martins e Ferreira, 2011b). Além disso, ao ocuparem essas posições, essas cidades também estabelecem metas e objetivos concretos frente ao problema. A Tabela 4 sintetiza as informações apresentadas sobre as leis climáticas nos municípios brasileiros.

Tabela 4 – Política Climática nos Municípios Brasileiros

Município	Ano de aprovação da lei climática	Metas definidas de redução de GEE	Plano de adaptação	Participação de diferentes atores na elaboração da política	Implementação multissetorial da política	Participação em redes transnacionais de cooperação climática
Belo Horizonte MG	2011	X	-	X	X	X
Feira de Santana BA	2011	-	-	-	X	-
Palmas TO	2003	-	-	-	-	X
Rio de Janeiro RJ	2011	X	X	X	X	X

Município	Ano de aprovação da lei climática	Metas definidas de redução de GEE	Plano de adaptação	Participação de diferentes atores na elaboração da política	Implementação multissetorial da política	Participação em redes transnacionais de cooperação climática
São Paulo SP	2009	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria das políticas brasileiras foi aprovada a partir de 2009, momento em que o tema das mudanças climáticas figurava entre os primeiros na agenda política internacional. As políticas do Rio de Janeiro e São Paulo apresentam maior robustez ao determinarem ações e metas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Conforme discutido anteriormente, as políticas climáticas devem conjugar ações de mitigação e adaptação. Nesses municípios, houve uma mobilização para a questão climática anterior à aprovação da lei, com a participação de diferentes atores de diversos segmentos, assim como em Belo Horizonte, cuja política tem um caráter mais mitigatório. O envolvimento de diversos atores é necessário para tratar de uma questão complexa, como é a questão climática. Ressalta-se que a maioria das políticas analisadas trata a questão climática de forma multissetorial na sua implementação, característica necessária ao enfrentamento do problema, que não é exclusivamente de responsabilidade do setor ambiental. Combinado a isso, a maior parte das cidades está envolvida em redes de cooperação internacionais relacionadas às mudanças climáticas, enfatizando a importância desse tipo de engajamento na elaboração e aprovação das políticas. A seguir detalharemos a política climática de São Paulo devido ao seu caráter pioneiro no país e pela forte influência na aprovação da lei estadual de São Paulo.

3.2 A política climática do município de São Paulo

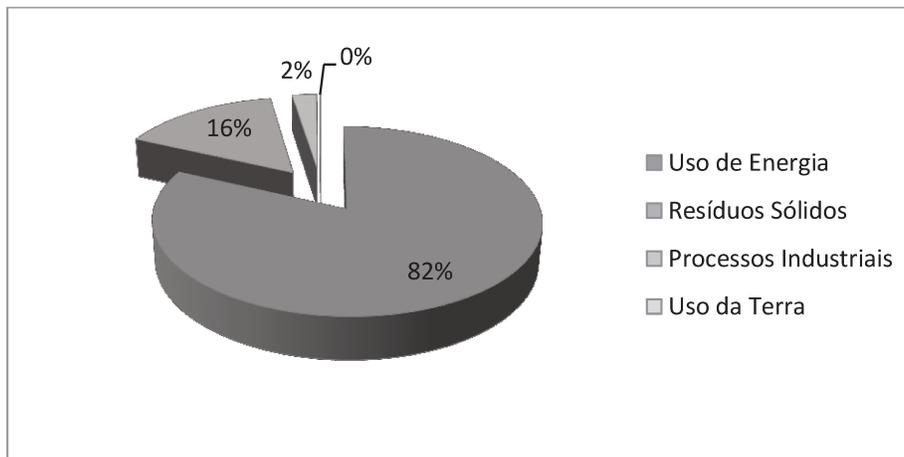
Seguindo o exemplo de muitos municípios norte-americanos e europeus que definiram estratégias políticas voltadas para as mudanças climáticas, conforme apresentado no capítulo 2, o município de São Paulo foi pioneiro no Brasil em tratar essa questão, mediante

elaboração de uma política com metas específicas. Vale ressaltar que o município de São Paulo é uma macrometrópole de grande economia, com um produto interno bruto (PIB) de R\$ 389 bilhões, equivalente a 40ª maior economia do mundo (Fecomercio-SP, 2012). O município possui uma frota de mais de 7 milhões de veículos, sendo desses, mais de 5 milhões de carros (Detran-SP, 2012). Assim, São Paulo é um município com números e dimensões que superam os de alguns países.

A articulação para a política climática teve início em 2005 com a criação do Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeconomia Sustentável, uma iniciativa do governo local, com o objetivo de promover e estimular ações que visassem à mitigação das emissões de GEE. O primeiro passo nessa direção foi o inventário sobre a quantidade de emissões de GEE, realizado pelo Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (Centro Clima), da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O inventário, realizado com base em dados colhidos em 2003 e finalizado em 2005, aponta que as maiores fontes de emissões de GEE são energia e resíduos sólidos, correspondendo respectivamente a 76,14% e 23,48% das emissões, conforme mostra o Gráfico 1.

Estas duas fontes juntas correspondem a 99,62% das emissões totais. A Mudança de Uso do Solo e Florestas teve uma participação de 0,33% no total, o Tratamento de Esgotos Domésticos e Comerciais e de Efluentes Industriais respondeu por 0,05% e, por fim, o Setor Agropecuário contribuiu com menos de 0,01% do total das emissões. A análise do perfil das emissões de São Paulo revela que o setor de transportes foi o maior emissor de GEE, com a maior parte das emissões proveniente da utilização de transporte individual, que queima primordialmente gasolina automotiva. O setor de Resíduos Sólidos foi o segundo maior emissor, seguido pelo setor de transporte coletivo e de cargas, que emprega na sua grande maioria óleo diesel (PMSP, 2005).

Gráfico 1 – Emissões de gases de efeito estufa do município de São Paulo, por setor, 2003-2009



Fonte: PMSP, 2005.

Nota: valores expressos em gigagramas de dióxido de carbono equivalente (Gg = 1.000 toneladas).

Além do inventário, foram consultados pesquisadores e especialistas no tema, exemplos de documentos de outros países e literatura sobre o assunto. Foram mapeadas as medidas que já estavam acontecendo em São Paulo, relacionadas à questão climática, para avaliar quais objetivos seriam colocados para a ação. O município já tinha instalado usinas de biogás nos aterros Bandeirantes e São João, um programa de MDL, com objetivo de aproveitar metano para geração de energia desde 2004. Em 2007, foi aprovada uma lei que torna obrigatório o uso de energia solar para aquecimento de água em novas edificações (lei nº 14.459/07). Desde 2008, estava em andamento o Programa de Inspeção Veicular. O município também contava com um Programa de Compras Públicas Sustentáveis e desenvolvia o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS), cujo resultado foi um livro sobre o clima de São Paulo e o próprio Projeto de Lei de Mudanças Climáticas (PAVS, 2009; São Paulo, 2009). Após uma consulta pública e uma consulta eletrônica, a lei foi aprovada em 5 de junho de 2009. O processo de elaboração da lei contou com a participação de atores institucionais que se envolveram ativamente e, entre eles, destacam-se: a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA), o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio

Vargas (GVCes), o ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade e Fabio Feldmann Consultores.

A lei foi regulamentada pelo decreto municipal 50.866/2009 e estabeleceu como meta a redução de 30% das emissões de GEE até 2012, com base nas emissões de 2005. Na área de transportes, a lei aponta estratégias que incluem a priorização dos transportes coletivos, estímulo ao uso de meios de transporte com menor potencial poluidor, priorização do uso dos trólebus, metrô, trem e outros meios de transporte utilizadores de energia renovável, o monitoramento e armazenamento de cargas privilegiando o horário noturno, a implantação de corredores de ônibus, programas e incentivos para carona solidária e transporte compartilhado e a continuidade do Programa de Inspeção Ambiental Veicular. Um ponto fundamental nesse sentido é que programas, contratos e autorizações municipais de transportes públicos devem considerar a redução progressiva do uso de combustíveis fósseis, adotando a meta progressiva de redução de pelo menos 10% a cada ano, a partir de 2008 e a utilização, em 2017, de combustível renovável não fóssil por todos os ônibus do sistema de transporte público do município.

Na área de resíduos, a lei prevê o prazo de dois anos para o poder público municipal estabelecer um programa obrigatório de coleta seletiva de resíduos e promover a instalação de pontos de coleta em cada um dos distritos do município. Na área da construção, a lei aponta que novas construções deverão obedecer aos critérios de eficiência energética, sustentabilidade ambiental e eficiência de materiais. As reformas de construções existentes também deverão obedecer a esses critérios. Ainda, obras e serviços de engenharia contratados pelo município deverão comprovar obrigatoriamente o uso de produtos e subprodutos de madeira de origem legal. Outro ponto fundamental da política estabelece que as licenças ambientais de empreendimentos, com significativa emissão de GEE, só serão concedidas mediante apresentação, pela empresa responsável, de plano de mitigação de emissões e medidas de compensação.

O foco principal da política são as estratégias relacionadas à mitigação da mudança climática. Em relação à adaptação, prevê-se a requalificação de áreas habitacionais

insalubres e de risco e a recuperação de áreas de preservação permanente, visando evitar ou minimizar os riscos decorrentes de eventos climáticos extremos.

Em consequência da lei, foram criados no âmbito do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia os Grupos de Trabalho de Transporte, Energia, Construções, Uso do Solo, Resíduos e Saúde, responsáveis pela elaboração das Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, com objetivo de detalhar as estratégias previstas na lei (São Paulo, 2011). Esse ponto demonstra o caráter multissetorial da governança climática, tratando a questão como transversal aos setores de atuação do governo local. Esses grupos contam com a participação de diversos atores de diferentes segmentos da sociedade, como o setor privado, ONGs, redes de cooperação, institutos de pesquisa, universidades, entre outros.

A política de São Paulo também tinha como objetivo gerar protagonismo e o momento era propício para tal. Além da articulação entre os atores governamentais, institutos de pesquisas e organizações da sociedade civil, o contexto internacional foi fundamental para a aprovação dessa lei, anterior à COP 15, um momento de inflexão nas discussões sobre mudanças climáticas no mundo, no qual o tema estava na agenda política internacional, e, portanto, era interessante politicamente que os governos no mundo se engajassem no debate, conforme destacado no capítulo 2.

Outro fator fundamental foi a participação da cidade de São Paulo em redes transnacionais de cooperação relacionadas ao clima: em 2009 a cidade fazia parte da direção mundial do ICLEI e da comissão executiva do Grupo C-40. Para Vargas e Freitas (2009), a política municipal de São Paulo reflete os compromissos de proteção do clima assumidos pela cidade frente às redes de cooperação de que participa. Segundo Setzer (2009), essa participação foi importante por duas razões: primeiro por proporcionar a oportunidade de adesão à força-tarefa internacional contra as mudanças climáticas, ultrapassando o governo federal e segundo, pelo fato dessas redes constituírem uma importante fonte de motivação pessoal, oferecendo oportunidades individuais de engajamento nos debates maiores e de mantê-los “apaixonados pelo assunto”. Furriela (2011) também avalia a participação de São

Paulo nessas redes como um fator fundamental para a adoção da política climática no município, uma vez que essas organizações também cobram medidas concretas do governo local.

Ao final de 2012, a meta estipulada pela lei climática não foi cumprida, conforme os dados do novo inventário de emissões de GEE (Geoklock e Ekos Brasil, 2012). Ao invés de diminuir, as emissões aumentaram nesse período. No primeiro inventário, de 2005, as emissões totais eram de 15.738 gigagramas CO_{2eq}; em 2011 esse número atingiu 16.430 gigagramas CO_{2eq}. O aumento das emissões se deve sobretudo ao aumento da frota de automóveis. Esse é o grande desafio para o município.

Apesar disso, a aprovação da política municipal influenciou fortemente a aprovação da Política Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo (PEMC) no mesmo ano, em 9 de novembro de 2009, poucas semanas antes da COP 15, e regulamentada pelo decreto nº 55.947/2010. Ambas tiveram forte impacto sobre a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), aprovada em 29 de dezembro de 2009. Regulamentada pelo decreto nº 7.390/2010, a política federal visa reduzir as emissões de GEE entre 36,1% e 38,9% em 2020, a partir do ano-base 2005. Tanto a lei municipal como a estadual serviram de exemplo para outras leis que se seguiram, como a do município do Rio de Janeiro e de outros estados, como Bahia, Paraíba, Pernambuco, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. A seguir destacamos as estratégias estaduais de enfrentamento da questão climática no Brasil.

3.3 As respostas dos estados brasileiros às mudanças climáticas

Os primeiros Estados brasileiros a criarem uma legislação para regulamentar uma política de mudanças climáticas foram Amazonas, em 2007, Tocantins, em 2008, e Goiás, Santa Catarina e São Paulo, em 2009, antes mesmo de ter sido criada a legislação acerca da Política Nacional sobre Mudança do Clima, em dezembro de 2009. É a partir desse período que se intensifica o movimento de constituição dessa legislação: das 27 unidades da Federação, 17 já contavam com lei sancionada ou projeto de lei para regulamentar a

política estadual de mudanças climáticas, conforme mostra a Figura 6 (Fórum Clima, 2012).

Figura 6 – Situação das políticas climáticas nos Estados brasileiros



Fonte: Fórum Clima, 2012.

No caso das políticas estaduais, os Fóruns Estaduais de Mudanças Climáticas foram fundamentais para a aprovação delas: 16 estados criaram o seu Fórum entre 2005 e 2009 e dos 11 estados com legislação vigente, 9 contam com um Fórum. Destes, apenas o Amazonas criou o seu fórum depois da política estadual de mudanças climáticas. Os fóruns estaduais estão previstos no FBMC, criado em 2000, com um foco de complementação regional e atuação de acordo com as especificidades estaduais. A importância desse recorte institucional reside na possibilidade de diálogo entre o poder público e a sociedade na busca

de incorporação das questões sobre mudanças climáticas nas diversas etapas das políticas públicas.

No caso do Fórum Brasileiro, o presidente da República é também o presidente do Fórum. No caso dos estados, são os governadores quem presidem. Segundo Fábio Feldmann, primeiro secretário executivo do Fórum Brasileiro e também secretário executivo do Fórum Paulista, há necessidade de integração de políticas intersetoriais no caso da questão climática e o único que pode arbitrar quando há conflitos, por exemplo, entre os ministérios ou secretarias de Agricultura e Meio Ambiente, é o chefe do executivo (Campanili, 2008). Os fóruns também contam com a participação da sociedade civil organizada, universidades e institutos de pesquisa e iniciativa privada.

Em relação à implantação da política climática, dos 11 estados com lei vigente, 9 deles assumem uma perspectiva multissetorial de governança climática através da criação de um colegiado multitemático de conselhos ou espaços de articulação setorial, que envolve várias secretarias e diferentes atores de diversos segmentos da sociedade, sendo a questão das mudanças climáticas transversal às ações.

Cabe ressaltar que os estados da Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo e Rio de Janeiro, que possuem lei ou projetos de lei, integram a rede de cooperação do ICLEI através de projetos no âmbito da campanha CCP. Bahia, Pernambuco e Mato Grosso integraram o projeto “Políticas Estaduais pelo Clima – PEClima”, cujo foco era apoiar a ação estadual de enfrentamento das mudanças climáticas. Como consequência do projeto, esses estados instituíram e fortaleceram seus fóruns; Mato Grosso apresentou o projeto de lei da Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Bahia e Pernambuco aprovaram suas leis. Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro integraram projetos sobre Compras Públicas Sustentáveis, com foco no uso do poder de compra do Estado como importante instrumento para implementar a política de mudanças climáticas.

Os Estados de Goiás, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo integram a rede de governos subnacionais para o desenvolvimento sustentável *Network of Regional Governments for*

Sustainable Development (NRG4SD). São Paulo é copresidente da rede, que conta com um Grupo de Trabalho sobre Clima direcionado à dimensão territorial dos mecanismos internacionais do mercado de carbono. A Tabela 5 mostra algumas características apresentadas até aqui sobre as leis climáticas dos estados brasileiros.

Tabela 5 – Política Climática nos Estados Brasileiros

Estado	Ano de aprovação da lei climática	Metas definidas de redução de GEE/ intenção de redução	Plano de adaptação	Fórum de Mudanças climáticas	Implementação multissetorial da política	Participação em redes transnacionais de cooperação climática
Amazonas	2007	-	-	X	X	-
Bahia	2011	-	-	X	X	X
Espírito Santo	2010	X	X	X	-	-
Goiás	2009	X	-	-	-	X
Paraíba	2011	X	X	-	X	-
Pernambuco	2010	X	X	X	X	X
Rio de Janeiro	2010	X	X	X	X	X
Rio Grande do Sul	2010	X	X	X	X	-
Santa Catarina	2009	-	-	X	X	-
São Paulo	2009	X	X	X	X	X
Tocantins	2008	-	-	X	X	-

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Fórum Clima, 2012.

Essas iniciativas estaduais têm ocorrido de forma autônoma e desconectada no país. A maioria das 11 legislações vigentes, com exceção das de São Paulo e da Paraíba, não apresenta, até o momento, meta definida de redução de emissões de GEE. Todavia, nas demais leis, a meta será definida futuramente e há alguma intenção de estabilizar ou reduzir emissões de GEE. Ainda, a maioria das leis, 6 delas, possuem intenção de desenvolver um plano de adaptação aos impactos das mudanças climáticas. As leis do Espírito Santo, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo contemplam essas duas vertentes da política climática. Estados como a Bahia e Santa Catarina, que possuem áreas costeiras, consideradas as mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas, não possuem um plano de adaptação. Por fim, 5 estados participam de redes transnacionais de cooperação ligadas à questão climática. Desses, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo são os estados com leis que contemplam tanto mitigação quanto adaptação às mudanças climáticas e preveem a implantação multissetorial da política. No próximo item, detalhamos a política do estado de São Paulo.

3.4 A política climática do Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo tem abordado a questão climática desde 1995, com a criação do Proclima, o Programa Estadual de Mudanças Climáticas (Cunha *et al.*, 2009). O Programa é coordenado pela Cetesb, através do seu atual Setor de Clima e Energia, criado no mesmo ano como Divisão de Questões Globais para dar suporte às ações de implementação dos compromissos oriundos dos acordos internacionais como o Protocolo de Montreal, para proteção da camada de ozônio e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. Desde a criação do Programa destaca-se a elaboração dos Inventários Nacionais de Emissão de Metano pelos Resíduos dos anos de 1990-1994 e 1990-2005, que integraram a 1ª e a 2ª Comunicação Nacional sobre Mudanças Climáticas.

Em 10 anos, a elaboração desses inventários foi a única ação expressiva do Programa, evidenciando que a questão climática figurava como secundária. Esse cenário começou a mudar em 2005, quando as discussões em torno da Política Estadual ganharam fôlego. Foi nesse momento que o governo instituiu o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais

e Biodiversidade, através do Decreto Estadual 49.369/05, nos moldes do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, incorporando o aprendizado da experiência nacional, como o estabelecimento de metas específicas de redução de GEE. Seu foco era mobilizar a sociedade paulista para a discussão e tomada de posição sobre o fenômeno das mudanças climáticas globais, a necessidade da conservação da diversidade biológica do planeta e a promoção da sinergia entre as duas temáticas. O principal resultado do fórum foi colaborar com a elaboração de uma Política Estadual de Mudanças Climáticas, ressaltando a importância do tema para o Estado de São Paulo.

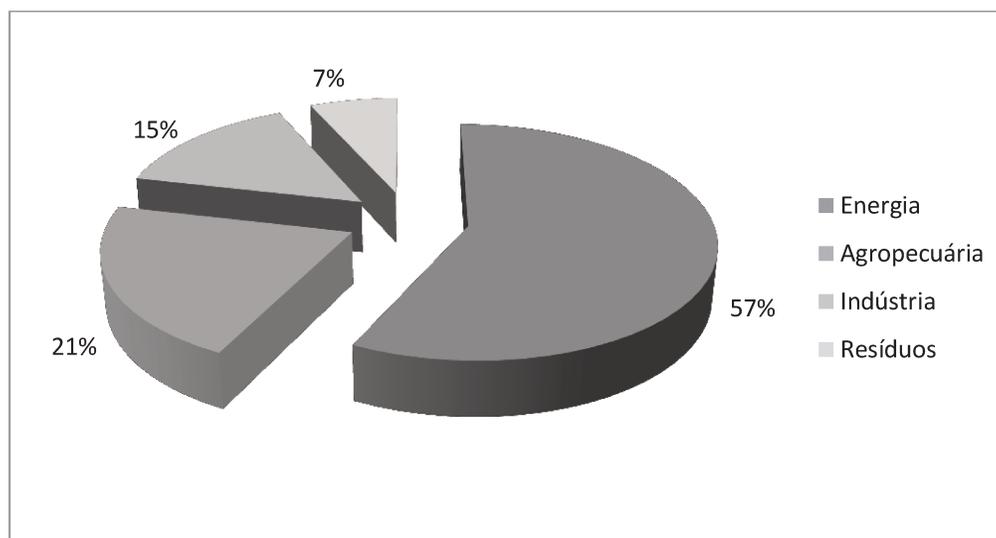
Mesmo com a resistência de alguns setores internos do próprio governo e também do setor privado, que se posicionavam contrários à lei, a mobilização através do Fórum foi fundamental para que a lei fosse aprovada, segundo os atores entrevistados que participaram de todo o processo de elaboração da lei. As principais dificuldades se deram em relação aos setores ligados à questão energética, que tem um papel fundamental nas emissões paulistas e que seriam mais impactados com a aprovação da política. Ainda, o Fórum Paulista também serviu de modelo e foi replicado em outros estados, como Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco e Rio de Janeiro.

Além disso, o contexto internacional das negociações climáticas antes da COP 15 também foi importante para a aprovação da lei, com certa urgência, após ficar aberta durante seis meses para consulta pública. Optou-se por uma lei mais extensa que também definiu alguns conceitos importantes relacionados à questão climática, como a própria ideia de mudanças climáticas, mitigação, adaptação, inventário de GEE, entre outros. Dessa forma, é uma lei que possui um caráter pedagógico, além de estabelecer planos e diretrizes sobre quais ações devem ser tomadas e como, relacionadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

O ponto principal da PEMC é a meta de redução global de 20% das emissões de dióxido de carbono relativas a 2005, em 2020. O setor de energia é o principal responsável pelas emissões no Estado, conforme mostra o Gráfico 2, correspondendo a 57%. Dentre essas, as emissões dos transportes correspondem a 50% (Cetesb, 2011). O estado de SP ocupa o

equivalente a 47ª colocação entre os maiores emissores mundiais de GEE, emitindo 81mil GgCO_{2eq} (EIA, 2008).

Gráfico 2 - Emissões de gases de efeito estufa do Estado de São Paulo em 2005



Fonte: Cetesb, 2011.

A PEMC possui também outras disposições detalhadas abordando temas que afetam ou são afetados pelas mudanças climáticas. A gestão territorial em áreas urbanas e rurais tem como objetivos impedir a ocupação irregular de áreas vulneráveis (regiões costeiras, encostas, e áreas de fundo de vale), atenuar os efeitos dos desastres, promover o transporte sustentável, organizar as atividades agrícolas e extrativistas, organizar usos múltiplos da água, proteger o microclima, e aumentar a absorção de carbono pela vegetação.

Com o intuito de regulamentar a Lei Estadual nº 13.798/2009, foi instituído o Decreto Estadual nº 55.947, em 24 de junho de 2010. Através dele, foi criado o Comitê Gestor da Política Estadual de Mudanças Climáticas, com o objetivo de acompanhar a elaboração e a implementação dos planos e programas instituídos por este decreto. Também instituiu o Conselho Estadual de Mudanças Climáticas, de caráter consultivo, com a finalidade de

acompanhar a implantação e fiscalizar a execução da PEMC. Estão previstas as seguintes ações:

- Plano Estadual de Inovação Tecnológica e Clima;
- Programa Estadual de Construção Civil Sustentável;
- Plano Estadual de Energia;
- Plano Estadual de Transporte Sustentável;
- Plano Estratégico para Ações Emergenciais e Mapeamento de Áreas de Risco;
- Programa de Educação Ambiental sobre Mudanças Climáticas;
- Programa de Incentivo Econômico a Prevenção e Adaptação de Mudanças Climáticas e de Crédito e de Economia Verde;
- Programa de Remanescentes Florestais.

Uma das diretrizes da PEMC refere-se à prevenção e adaptação aos impactos das alterações climáticas e o desenvolvimento de planos adequados e integrados para a gestão das zonas costeiras e metropolitanas (Seção V, Artigo 6º, São Paulo, 2010), como é o caso da Região Metropolitana da Baixada Santista, detalhada no capítulo 4.

A PEMC está sendo implementada, porém com dificuldades. Há atrasos em relação ao cumprimento das metas de redução de emissões de GEE, pois as metas setoriais ainda não foram fixadas. Segundo os atores entrevistados que participam do processo de implementação da lei, há divergências internas entre os setores do governo sobre a questão, há diferentes entendimentos e há também a influência de outros setores, como a iniciativa privada. Além disso, a implantação da lei está sofrendo hesitação, devido ao momento atual em que o tema da questão climática não figura mais entre os primeiros itens das agendas políticas, o que vem ocorrendo depois da COP 15.

Ainda assim, no âmbito da PEMC, o Proclima coordenou o 1º Inventário de Gases de Efeito Estufa do Estado de São Paulo, apresentado em 2011. A referência do Inventário é o ano de 2005, mas visando gerar uma série histórica, foram estimadas emissões de 1990 a 2008. Segundo o documento, a emissão de CO₂ aumentou 7% entre 2005 e 2008; já a emissão de CH₄ reduziu, em função da redução do rebanho e da atividade agropecuária no Estado ao longo do período maior (1990-2008) e as emissões de N₂O também reduziram entre 2005 e 2008. No entanto, um grande emissor, a indústria, não teve um inventário pronto a tempo, o que contribuiu para a subestimação desses valores no período. Em relação aos setores, as emissões relacionadas ao transporte cresceram 9% entre 2005 e 2008. No setor da agropecuária as emissões aumentaram em 6% entre 1990 e 2008, mas apresentaram uma queda de 8% entre 2005 e 2008, dada a retração dessa atividade no Estado. No setor de resíduos sólidos, no qual o CH₄ é o principal GEE, houve uma redução importante entre 2005 e 2008, de 2%, que foi creditada à efetivação de projetos de crédito de carbono na área. As emissões provenientes de mudanças do uso da terra e cobertura da terra foram consideradas como decrescentes e negativas. O Inventário aponta evidências de que a floresta de São Paulo está se recompondo, e ao invés de emitir GEE, esse setor somente sequestra emissões (Cetesb, 2011).

Outra ação de caráter mitigatório já realizada no âmbito da PEMC foi a elaboração do Plano de Controle de Poluição Veicular no Estado de São Paulo (PCPV). O Plano prevê a realização de inspeção veicular ambiental obrigatória para carros, motos, caminhonetes, ônibus e caminhões em 124 cidades do estado, incluindo a RMBS, visando o controle das emissões de veículos em uso (Cetesb/SMA, 2011).

Ainda relacionado ao setor de transportes, o mais importante em termos de emissões de GEE para o Estado, foi disponibilizada a versão preliminar do Plano de Transportes (GT-Transportes, 2010). O Plano traça as metas de redução de GEE para o setor. Dentre as medidas, prevê-se a frota de ônibus movida a combustível totalmente renovável nas regiões metropolitanas do estado, incluindo a RMBS. O Plano também destaca a importância da articulação com os municípios, pois eles são responsáveis por aspectos relevantes em

termos de emissões de GEE, como padrões de desempenho das frotas próprias e concessionadas e oferta e indução ao uso de transportes coletivos. Além disso, o ordenamento territorial municipal e a priorização de investimentos são determinantes para a reorientação dos modais de transporte (faixas de ônibus, ciclovias, previsão de áreas para metrô e corredores), da gestão dos polos geradores de tráfego, da implantação de terminais intermodais, da ocupação e atividades (como bairros-dormitório, regiões comerciais, zoneamento em matéria geral), entre outros. Por fim, o Plano traz diretrizes específicas para a RMBS, como a elaboração de um plano logístico específico para a região.

Em relação às ações de adaptação às mudanças climáticas previstas na PEMC, estabeleceu-se que o mapeamento das áreas de risco do Estado deverá ser realizado em colaboração com os municípios, por meio da Defesa Civil Municipal. Além disso, está em elaboração o Plano Participativo de Adaptação aos Efeitos das Mudanças Climáticas, também previsto na PEMC, que contempla ações específicas de adaptação para a zona costeira e áreas urbanas. A maior parte das ações está relacionada à realização de estudos, monitoramentos e desenvolvimento de métodos para melhor compreensão das transformações e mudanças que estão em curso no litoral e que estão relacionadas às alterações climáticas. Além disso, prevê-se:

- Ampliação de faixas de vegetação nativa conectadas em ambientes urbanos, faixas costeiras e projetos urbanísticos;
- Ampliação das estratégias de recuperação de áreas degradadas e de conservação da biodiversidade em áreas costeiras e oceânicas (tais como Unidades de Conservação locais, bancos genéticos específicos etc.);
- Fortalecimento das políticas públicas já implantadas, como Gerenciamento Costeiro Integrado (Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, Zoneamento Ecológico-Econômico);

- Implantação de Plano Estadual de Gestão de Desastres Naturais e Redução de Riscos, ações de diagnóstico, planejamento, monitoramento/fiscalização, intervenção/mitigação, capacitação/informação;
- Implantação de empreendimentos e moradias com sistemas construtivos alternativos aos efeitos das mudanças;
- Alteração nos Planos Diretores Municipais e Legislações municipais de Uso e Ocupação do Solo, com incorporação consistente de diretrizes de Zoneamentos Ecológico-Econômicos, com criação de instrumentos visando restringir a impermeabilização das áreas urbanas (como a coibição da implantação de novas construções em áreas com declividade acentuada e de preservação permanente);
- Renaturalização dos rios e córregos;
- Melhoria dos Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos.

O Estado desenvolve ainda outras ações anteriores à PEMC e que visam ao enfrentamento das mudanças climáticas, detalhadas a seguir.

3.4.1 Outras ações relacionadas às mudanças climáticas do Estado de SP

O Estado de São Paulo tem investido também em pesquisa científica sobre mudanças climáticas. Desde 2008, o Programa Fapesp de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG) já investiu US\$ 30 milhões em projetos de pesquisa com duração de até seis anos, com o objetivo de estimular a pesquisa sobre o tema, articulando as variáveis resultantes da atividade humana com aquelas resultantes de causas naturais²³. Entretanto, antes mesmo da criação do programa, um grande número de pesquisas em mudanças e variações climáticas já vinha sendo realizada no Brasil e no Estado de São Paulo, com o apoio da Fapesp, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e de outras agências de fomento nacionais e internacionais. (Fapesp, 2011; São Paulo, 2011b).

²³ É no âmbito do PFPMCG que este trabalho está inserido e é financiado.

O Estado possui ações de adaptação às mudanças climáticas anteriores à PEMC. No litoral paulista, destaca-se o Programa de Recuperação Socioambiental da Serra do Mar, que conta com um conjunto de ações e intervenções das Secretarias do Meio Ambiente (SMA), Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano da Secretaria de Habitação (CDHU/SH) e Secretaria de Segurança Pública (SSP) do Estado. A área da Serra do Mar que engloba todo o litoral paulista possui um vasto histórico de registros de grandes eventos de movimentações de massas na região (escorregamentos, corridas de lama, de detritos e blocos de rochas), atingindo principalmente os municípios da Baixada Santista e Litoral Norte (Souza, 2009a).

O programa, iniciado em 2009, tem como objetivos recuperar as áreas ocupadas nas encostas do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), eliminando riscos para as moradias precárias; além de proteger a biodiversidade e a oferta de água, restaurar áreas degradadas e implementar projetos de educação ambiental para a população local. Para tanto, o programa possuiu um plano de reassentamento de cerca de 5.000 famílias que estão alocadas em áreas de riscos, nos chamados bairros-cota, e áreas de preservação permanentes dentro do PESH, as quais possuem risco iminente de movimentação de terras e enchentes. A primeira fase do Programa se concentra no município de Cubatão, onde o problema de pressão sobre as áreas do PESH é mais grave, com a presença de 9 núcleos de ocupação irregular dentro da área do Parque. Na segunda fase o Programa se estenderá a outros municípios, nos setores norte e sul do PESH (SH, 2011).

Outra ação relacionada com a adaptação às mudanças climáticas e que visa dar suporte à PEMC é o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN), em vigor desde 2011. O Programa contempla um conjunto de ações de prevenção e gestão de acidentes associados a fenômenos naturais, “induzidos ou potencializados pelas ações humanas” entre 2012 e 2020 (São Paulo, 2011a). Seus objetivos principais são:

- promover diagnósticos dos perigos e riscos por meio do mapeamento das áreas de risco em 580 municípios faltantes;

- desenvolver estratégias de planejamento de uso e ocupação do solo, através do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) onde ainda não há ZEE;
- integrar e estimular estratégias de monitoramento e fiscalização em áreas de risco, através da implantação do Plano Preventivo da Defesa Civil (PPDC) nos municípios que ainda não o possuem;
- promover a capacitação e o treinamento de equipes municipais e demais agentes com responsabilidades no gerenciamento de risco;
- sistematizar ações institucionais e procedimentos operacionais para redução, mitigação e erradicação do risco, tudo isto em sintonia com as ações em andamento nas Secretarias de Estado envolvidas e nos os Municípios;
- disseminar a informação e o conhecimento acerca das situações de risco à população, aumentando, assim, a percepção e participação da comunidade.

Desta forma, o PDN é a articulação e integração dos órgãos governamentais estaduais (Instituto Geológico - IG, SMA, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, Secretaria de Habitação - SH, Fundação do Desenvolvimento Administrativo - Fundap e outros) e municipais para enfrentar as situações de desastres naturais.

Esse tipo de articulação também se dá através do PPDC, que está contemplado no PDN. O Plano teve início em 1988, quando diversos eventos de escorregamentos e deslizamentos causaram a morte de 171 pessoas em Petrópolis, 53 no Rio de Janeiro e 17 em Cubatão, Santos e Ubatuba. A preocupação com as situações de risco nas encostas no litoral paulista levou o governo estadual a realizar estudos sobre o mapeamento dos problemas e propostas de soluções, dentre as quais estava o PPDC. O Plano foi elaborado pelo governo estadual, através do IPT, IG e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) e as prefeituras municipais da Baixada Santista (Santos, Cubatão, Guarujá e São Vicente) e litoral norte (Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela e Ubatuba). Este Plano entra em operação anualmente, no período de verão e envolve ações de monitoramento dos índices

pluviométricos (chuvas) e da previsão meteorológica, além de vistorias de campo e atendimentos emergenciais. O objetivo principal é evitar a ocorrência de mortes, com a remoção preventiva e temporária da população que ocupa as áreas de risco, antes que os escorregamentos atinjam suas moradias. Essa experiência do litoral paulista é considerada exitosa, pois o número de vítimas fatais foi reduzido, e foi levada para outras regiões do Estado (Macedo *et al.*, 2004; Santoro, 2009).

O Quadro 9 sintetiza as ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas vigentes no Estado de São Paulo apresentadas nesse capítulo. Cabe ressaltar que todas essas ações remetem a diretrizes específicas para o litoral paulista, a região de estudo detalhada no próximo capítulo.

Quadro 9 – Ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas em andamento no Estado de São Paulo

Ações de Mitigação	Ações de Adaptação
Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV	Plano Participativo de Adaptação
Plano de Transportes	Programa de Recuperação Socioambiental da Serra do Mar
	Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos – PDN

Fonte: Elaborado pela autora.

3.5 Notas finais do terceiro capítulo

Esse capítulo tratou de apresentar um retrato e traçar um perfil das respostas políticas dos governos locais e subnacionais brasileiros às mudanças climáticas. Até 2013, 5 municípios e 11 estados brasileiros apresentavam uma legislação vigente relacionada à questão climática. A maioria dessas leis teve sua aprovação a partir de 2009, momento no qual a

questão das mudanças climáticas figurava entre as primeiras das agendas políticas no mundo, antes da COP 15.

Acompanhando o movimento crescente internacional de respostas das cidades às mudanças climáticas, no Brasil, esse tipo de ação teve início no nível municipal de governo, estendendo-se para o nível estadual para, somente então, chegar ao nível federal. Destaca-se, nesse movimento, a lei municipal de São Paulo, que gerou protagonismo ao estabelecer metas de redução de GEE, e influenciou a aprovação da lei estadual, que por sua vez, exerceu influência na lei federal.

As políticas subnacionais brasileiras são iniciativas isoladas no contexto nacional. Dessa forma, não são todas as leis que contemplam as duas vertentes da política climática: mitigação e adaptação. Das 16 leis subnacionais, 9 delas possuem essa característica.

Um ponto importante no caso das políticas aprovadas foi a existência de arranjos institucionais prévios que contaram com a participação de diferentes atores de diversos segmentos da sociedade, como os Comitês municipais e os Fóruns municipais e estaduais de Mudanças Climáticas. Eles permitiram a articulação entre os diferentes atores e setores de atuação envolvidos na questão climática e tiveram um papel fundamental na elaboração e aprovação das leis.

Destaca-se ainda que a maioria das leis subnacionais vigentes aposta no caráter multissetorial de implantação da política, um fator importante no caso da questão climática que perpassa os diferentes setores de atuação governamental. Esse ponto demonstra um maior entendimento da questão climática, que não está relacionada apenas à questão ambiental, mas envolve ainda os setores ligados ao desenvolvimento urbano; ambiente construído; infraestrutura urbana e serviços; transporte; sequestro de carbono; gerenciamento de desastres e saúde.

Outro ponto a ser destacado é a participação em redes transnacionais de cooperação ligadas às mudanças climáticas, que ocorre em metade dos municípios e estados com leis

aprovadas. Certamente esse fator também favoreceu a aprovação das leis por esses governos.

Somado a isso, tanto no nível local quanto estadual, no caso de São Paulo, já havia indícios de respostas políticas às mudanças climáticas que foram consolidados e melhor articulados quando incorporados na política climática. Destaca-se, assim, a importância de uma política específica para tratar a questão climática e dar maior consistência a essas ações.

Embora poucos municípios e estados brasileiros contem com uma política climática, as experiências analisadas constituem importantes iniciativas de enfrentamento do problema no país. As políticas mais robustas, que possuem metas de mitigação e planos de adaptação e um caráter multissetorial de implantação, são as dos municípios e dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Em relação ao estado de São Paulo, é possível evidenciar ações consistentes e articuladas de mitigação e adaptação, chegando a exercer influência sobre outros estados. Entretanto, o governo enfrenta os desafios de implantação da PEMC. Conforme foi exposto, o estado conta com ações relacionadas às mudanças climáticas que remetem ao litoral paulista, em especial à Região Metropolitana da Baixada Santista, que serão exploradas no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 4 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM SANTOS, NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA: RISCOS E RESPOSTAS POLÍTICAS

Esse capítulo traz um estudo em profundidade sobre o processo de internalização dos riscos das mudanças climáticas em termos de respostas políticas ao problema pelo município de Santos, na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS). Para essa análise foi dada maior atenção às duas últimas gestões municipais (2004-2012)²⁴.

Em termos metodológicos, a análise se baseia em quatro pontos principais:

1. *Riscos* relacionados às mudanças climáticas na RMBS: considerando os riscos climáticos em áreas costeiras (IPCC 2007a; Kron 2008), essa análise se baseia em estudos já realizados e dados secundários relacionados a:
 - a. Nível do mar: estudos e cenários;
 - b. Padrões pluviométricos: total anual de chuvas (série histórica) e cenários;
 - c. Consequências relacionadas aos desastres naturais: alagamentos, deslizamentos, desalojamentos, entre outros;
 - d. Vulnerabilidade socioambiental: estudos, índices e mapas.
2. *Estruturas político-institucionais* mobilizadas para a questão climática: considerando os setores relacionados às mudanças climáticas, discutidos no Capítulo 2 e listados abaixo, essa análise se baseia em dados disponíveis no *website* da Prefeitura Municipal de Santos, relacionados a:
 - a. Ambiente construído;
 - b. Desenvolvimento urbano;
 - c. Gerenciamento de desastres;
 - d. Infraestrutura urbana e serviços;
 - e. Meio Ambiente;

²⁴ Os resultados parciais desse capítulo encontram-se em Barbi e Ferreira, 2013b.

- f. Saúde;
- g. Sequestro de carbono;
- h. Transporte.

Além disso, analisa-se a integração do governo local com outros níveis de governança em ações relacionadas às mudanças climáticas. Nesse ponto, foi dada maior atenção ao diálogo com a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Outro ponto de análise é o envolvimento da cidade em redes de cooperação nacional e transnacional relacionadas à questão climática, conforme discussão no Capítulo 2.

3. *Respostas Políticas* relacionadas às mudanças climáticas: uma vez que não há regulação específica para a questão climática em Santos, investigamos as maneiras pelas quais o tema é abordado no município em relação às políticas públicas, planos, programas e projetos desenvolvidos e implementados pelas políticas setoriais governamentais mais relacionados ao tema (discutidos no Capítulo 2). Foram realizadas entrevistas pela autora no período de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011 com os representantes das secretarias, listados no Quadro 10.

Quadro 10 – Entrevistados da Prefeitura Municipal de Santos

Secretaria	Perfil do Entrevistado	Data da entrevista
Assuntos Portuários e Marítimos	técnico	Dez/2010 e Fev/2011
Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos	político	Dez/2010 e Fev/2011
Infraestrutura e Edificações	político	Dez/2010
Meio Ambiente	político	Dez/2010
Serviços Públicos	político	Dez/2010
Defesa Civil (Segurança)	técnico	Dez/2010 e Fev/2011
Planejamento	técnico	Fev/2011

Fonte: Elaborado pela autora.

Os entrevistados foram indicados pelas secretarias, com perfil técnico ou político. Eles foram perguntados sobre as ações e políticas do governo local relacionadas às mudanças

climáticas. Os documentos sobre essas ações, fornecidos pelos entrevistados, também foram analisados e citados ao longo do texto. Além disso, realizamos uma busca no *website* de notícias da Prefeitura Municipal de Santos²⁵ sobre as ações municipais, a partir das seguintes palavras-chave: arborização, biocombustíveis, biodiesel, ciclovias, clima, coleta seletiva, dengue, drenagem urbana, eficiência energética, erosão costeira, ocupação do solo, plano diretor, resíduos e riscos. As notícias foram filtradas pelo período da análise (2004-2012). As respostas políticas analisadas a partir das entrevistas, dos documentos cedidos pelos entrevistados e das notícias foram consideradas a partir das suas características, sendo divididas em mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Em fevereiro de 2011 também foram entrevistados representantes da Agência Metropolitana da Baixada Santista (Agem) e do Controle de Segurança dos Portos (Codesp). Nessa ocasião, foram realizadas visitas técnicas ao Porto de Santos, com representantes do Codesp, e à Zona Noroeste de Santos, nas áreas de intervenção do Programa Santos Novos Tempos, com representantes da Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos. Cabe ainda ressaltar que foram realizadas entrevistas exploratórias sobre os mesmos temas - ações governamentais relacionadas às mudanças climáticas - com representantes dos governos locais nas cidades do litoral norte paulista (São Sebastião, Ilha Bela, Caraguatatuba e Ubatuba) em junho de 2010, junto com a equipe de pesquisadores e professores do Projeto Temático “*Urban Growth, Vulnerability and Adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo*”. Essas entrevistas foram importantes para a definição das entrevistas realizadas para essa tese.

4. *Percepção dos atores governamentais* sobre os riscos das mudanças climáticas: os mesmos representantes mencionados acima foram entrevistados sobre sua percepção dos riscos das mudanças climáticas (ver Apêndice 2), uma vez que essa é uma dimensão importante do conceito de risco, conforme apresentado no Capítulo 1.

²⁵ <http://www.santos.sp.gov.br/nsantos/index.php/noticias/busca>.

Em novembro de 2012 foi aplicado um questionário sobre percepção das mudanças climáticas e seus riscos com as seguintes secretarias (ver Apêndice 3):

- a. Assuntos Portuários e Marítimos;
- b. Defesa Civil (Segurança);
- c. Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos;
- d. Infraestrutura e Edificações;
- e. Meio Ambiente;
- f. Planejamento;
- g. Serviços Públicos;
- h. Turismo.

Os representantes que responderam aos questionários foram selecionados pelas secretarias. A síntese da matriz analítica proposta pode ser visualizada no Quadro 11.

Quadro 11 – Matriz analítica da internalização dos riscos das mudanças climáticas na agenda política no nível local

I. Riscos das Mudanças climáticas	<i>1. Aumento do nível do mar</i>	<i>2. Chuvas</i>	<i>3. Consequências socioambientais dos eventos climáticos</i>
	a. Estudos b. Cenários	a. Total anual (série histórica) b. Cenários	a. Enchentes b. Deslizamentos c. Pessoas desalojadas d. Vulnerabilidade socioambiental
II. Estruturas político- institucionais relacionadas à questão climática	<i>1. Mitigação e Adaptação</i>		
	a. Desenvolvimento urbano b. Ambiente construído c. Infraestrutura urbana e serviços d. Transporte e. Sequestro de carbono f. Gerenciamento de desastres g. Saúde h. Meio Ambiente		

III. Respostas políticas relacionadas às mudanças climáticas	<i>1. Mitigação</i>	<i>2. Adaptação</i>	
	a. Transportes b. Planejamento urbano c. Infraestrutura urbana e edificações d. Serviços Públicos e. Meio Ambiente	a. Saúde b. Planejamento urbano c. Infraestrutura urbana e edificações d. Serviços Públicos e. Desenvolvimento urbano f. Defesa civil	
IV. Percepção dos atores governamentais sobre as mudanças climáticas	a. Mudanças climáticas como problema b. Riscos relacionados às mudanças climáticas na região c. Setores governamentais relacionados às mudanças climáticas d. Papel dos governos locais frente às mudanças climáticas e. Ações a serem tomadas frente às mudanças climáticas na região f. Barreiras enfrentadas pelos governos locais para responder às mudanças climáticas g. Interação com outros níveis de governança acerca das mudanças climáticas		

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1 Aspectos contextuais de Santos, na Região Metropolitana da Baixada Santista

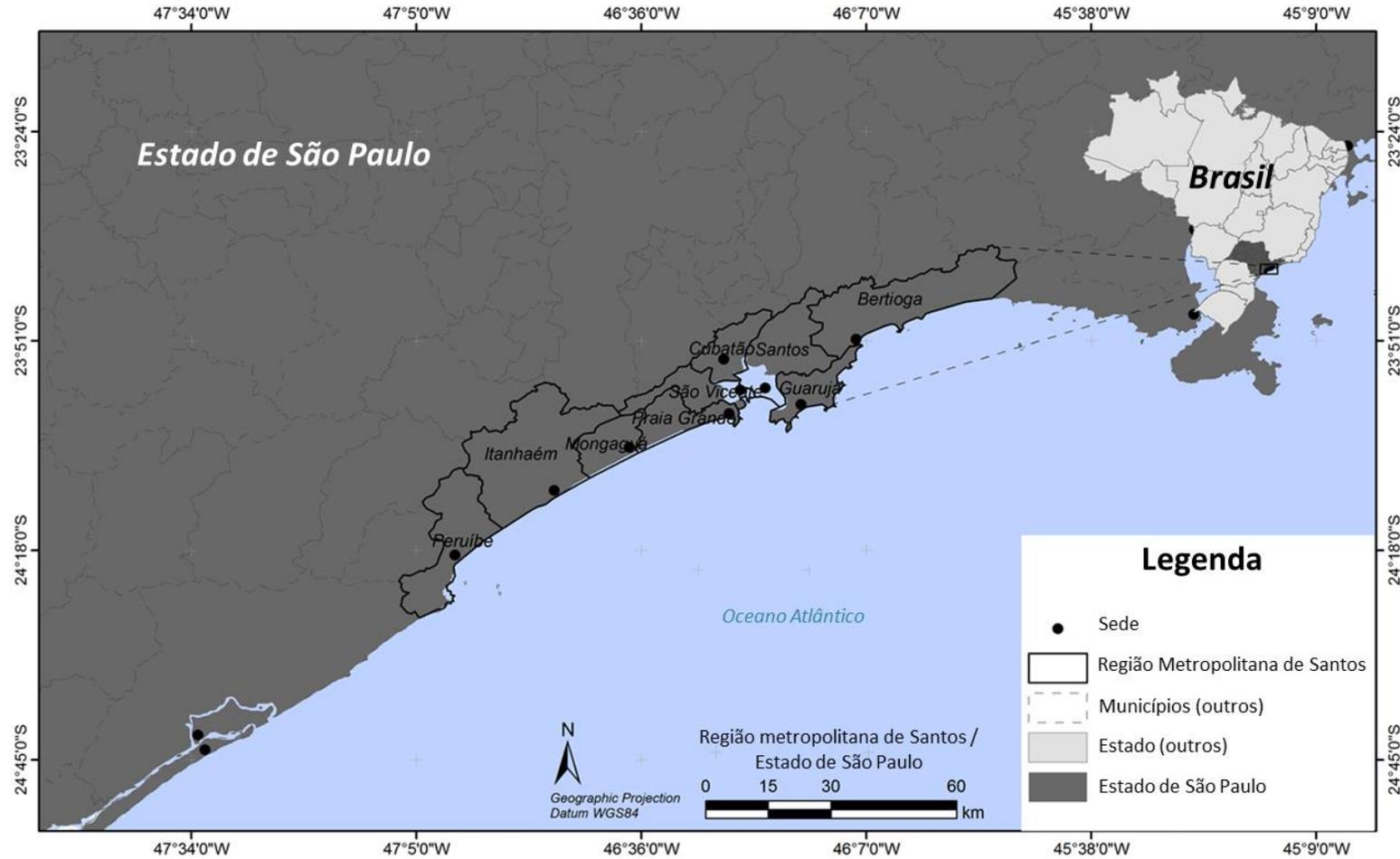
O Estado de São Paulo possui um litoral com cerca de 700 km de extensão e 16 municípios que possuem em seus territórios complexos ecossistemas com a presença de estuários, manguezais, restingas, cavernas, rios, costões e ilhas. Há várias áreas de preservação, abrangendo ecossistemas prioritários para conservação, como o Parque Estadual da Serra do Mar, que contém a maior área contínua de Mata Atlântica preservada do Brasil (SMA, 2005).

Integra o litoral paulista, a RMBS, parte da Macrometrópole Paulista²⁶, caracterizada como uma região industrial, que ocupa um território de 2.818 km², com nove municípios, como mostra a Figura 7 (São Paulo, 2011b). A dinâmica social e econômica desses municípios passou por grandes mudanças após 1950, dentre as quais se destaca a intensificação da

²⁶ A Macrometrópole Paulista é a conformação das Regiões Metropolitanas de São Paulo, de Campinas e da Baixada Santista, juntamente com os Aglomerados Urbanos de Piracicaba-Limeira, de São José dos Campos e de Sorocaba-Jundiaí, abrangendo um total 102 municípios (São Paulo, 2011b).

relação entre a região costeira e a Região Metropolitana de São Paulo (Carmo *et al.*, 2012). Esse processo dinamizou a Região de Santos, cuja transformação em Região Metropolitana foi institucionalizada em 1996 (Lei Complementar Estadual nº 815).

Figura 7 – Localização da Região Metropolitana da Baixada Santista



Fonte: Adaptado de Mello, A. Y. I. (2011), elaborado para o Projeto Temático “Urban Growth, Vulnerability and Adaptation”.

A RMBS possui uma população permanente de quase 1,7 milhão de habitantes (ver Tabela 6), correspondente a 4% do total do Estado, e convive com uma população flutuante expressiva, como consequência de sua vocação turística de segunda residência ou para o lazer, que chega a dobrar nos períodos de alta temporada. É a região mais populosa do litoral paulista e apresenta elevado grau de urbanização (acima de 97%) e adensamento populacional. Apesar disso, 67% do seu território estão cobertos por vegetação nativa. Santos é o município mais populoso, com quase 420 mil habitantes (IBGE, 2010a).

Tabela 6 – População na Região Metropolitana da Baixada Santista

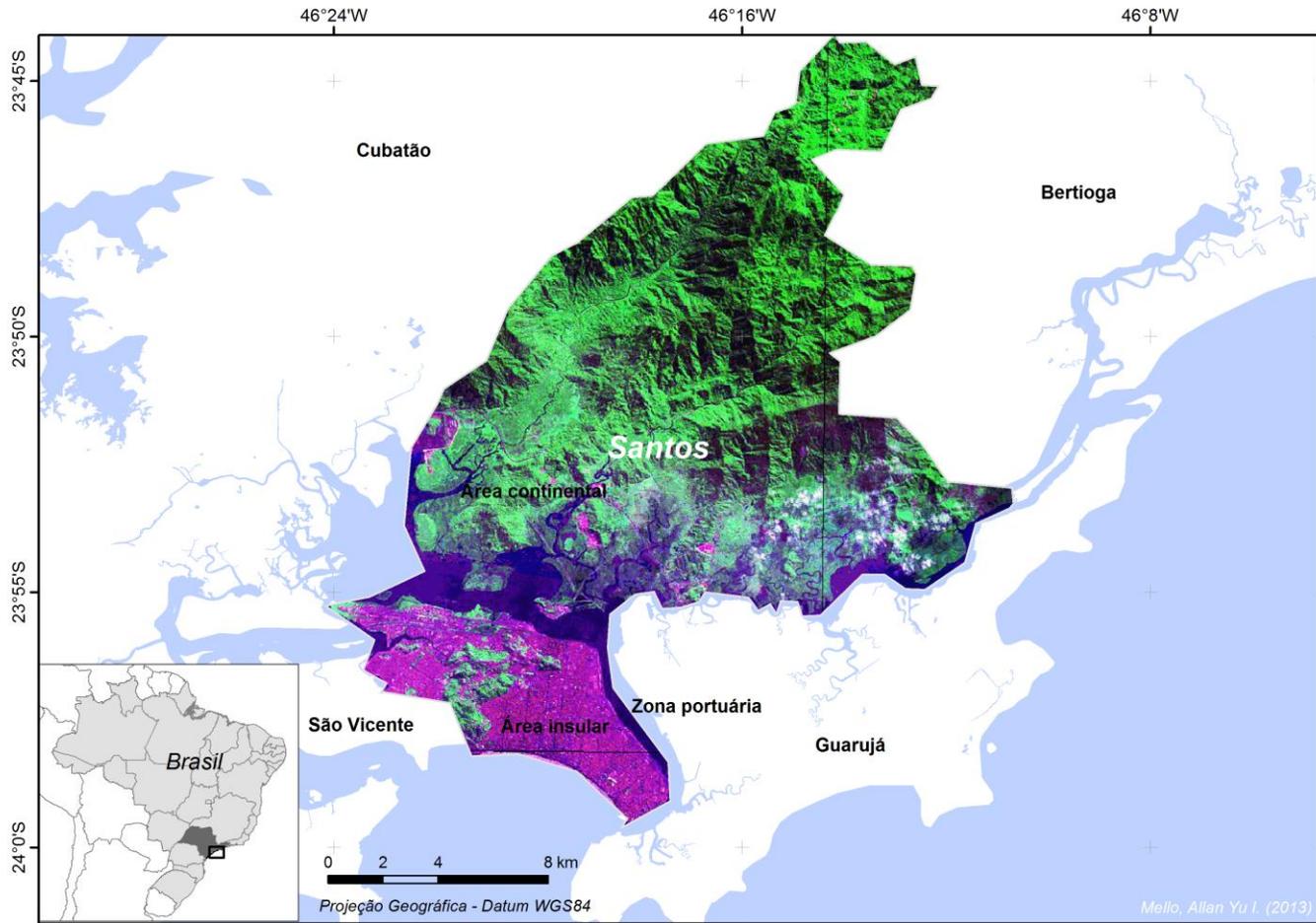
Município	População
Bertioga	47 572
Cubatão	118 797
Guarujá	290 607
Itanhaém	87 053
Mongaguá	46 310
Peruíbe	59 793
Praia Grande	260 769
Santos	419 757
São Vicente	332 424
Total	1 663 082

Fonte: IBGE, 2010a.

A Baixada Santista constitui-se em uma faixa de terra plana entre o Oceano Atlântico e a formação do maciço da Serra do Mar. Parte do seu território é insular, localizado na Ilha de São Vicente. O município de Santos conta com uma área insular de 39,4 km² e a área continental apresenta uma superfície de 231,6 km², conforme mostra a Figura 8. Devido à proximidade entre as ilhas e a parte continental, formam-se grandes estuários naturais, canais relativamente estreitos, porém com grande profundidade. Há ainda grandes áreas de manguezais ao longo dos estuários e no encontro destes com o mar. Os maiores sistemas de manguezais estão localizados no Complexo Estuarino de Santos/São Vicente, no rio Itapanhaú, no Canal de Bertioga e na foz do rio Itanhaém. Em torno de 40% da área da

Baixada Santista é ocupada pela Mata Atlântica, 10% por vegetação de restinga e pouco mais de 8% por manguezais (Afonso, 2006; São Paulo, 2011b).

Figura 8 – Localização do município de Santos e seu entorno



Fonte: Elaborado por Mello, A. Y. I. (2013), para o Projeto Temático “*Urban Growth, Vulnerability and Adaptation*”.

Entre as áreas legalmente protegidas na Região estão:

- Parque Estadual da Serra do Mar;
- Parque Estadual Marinho de Laje de Santos;
- Parque Estadual Xixová-Japuí;
- Estações Ecológicas Banhados de Iguape, Juréia-Itatins e Tupiniquins;
- Áreas de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguape-Peruíbe e Santos-Continente;
- Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro;
- Áreas de Relevante Interesse Ecológico – ARIE da Ilha do Ameixal e das Ilhas Queimada Pequena e Queimada Grande;
- Terras Indígenas Bananal, Branco, Aguapéu, Itaoca e Rio Silveira;
- Áreas Naturais Tombadas: Serra do Mar e de Paranapiacaba, Paisagem envoltória do Caminho do Mar, Morro do Botelho, Morros do Monduba, do Pinto (Toca do Índio) e do Icanhema (Ponte Rasa), Vale do Quilombo e Serra do Guararu;
- Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (CBH-BS, 2009).

Em 2010, foi criado o Parque Estadual Restinga de Bertiooga. A proteção legal das unidades de conservação na região não tem se mostrado efetiva, uma vez que apenas o Parque Estadual da Serra do Mar possui sede administrativa e equipe de fiscalização (Afonso, 2006).

Em relação às áreas habitáveis na região, que se encontram comprimidas entre o mar e a serra, ocorre a apropriação de sítios impróprios à ocupação urbana, que são na maioria das vezes áreas de risco, por serem manguezais, terras com pouca estabilidade geológica situadas em encostas de morro e áreas de preservação ambiental. A expansão urbana na região pressiona essas áreas levando a transformações significativas na dinâmica natural e na paisagem. A rápida urbanização na região resultou num *déficit* habitacional que culminou na ocupação dessas áreas de risco por populações de menor renda na sua maior parte. Esse processo foi agravado pela falta de políticas habitacionais integradas e articulação entre os municípios da região (Afonso, 2006; Young e Fusco, 2006; CBH-BS, 2009; Young, 2009). Dessa forma, os principais problemas provenientes dos processos de

apropriação do espaço combinados com as condições da vida urbana nessa região são a erosão, enchentes, deslizamentos, destruição de áreas de florestas e áreas protegidas e epidemias.

A região ainda apresenta outros problemas, como a poluição do ar, contaminação de manguezais e águas estuarinas, poluição dos solos e águas superficiais e costeiras por lançamento de efluentes industriais, domésticos e disposição de resíduos sólidos. Segundo os dados referentes à situação dos serviços de saneamento básico na RMBS apresentados na Tabela 7, o acesso a esses serviços ainda configura-se como um desafio a ser enfrentado pela maioria dos governos locais, com exceção de Santos, principalmente no que se refere à coleta e tratamento de esgotos. As condições de tratamento e disposição dos resíduos sólidos domiciliares na RMBS são adequadas na maioria dos municípios, com exceção de Peruíbe, onde são inadequadas, segundo dados da Cetesb (2012). O índice de gestão de resíduos²⁷ é baixo em Cubatão.

Tabela 7 – Situação dos serviços de saneamento básico na Baixada Santista em 2010.

Município	Índice de atendimento com rede de água (%)	Índice de atendimento com rede de esgoto (%)	Índice de tratamento de esgoto gerado (%)	População atendida pela coleta de resíduos sólidos (%)	Índice de Gestão de Resíduos (2011)*
Bertioga	92,3	41,9	21,4	100	7,4
Cubatão	78,0	34,2	29,6	100	5,1
Guarujá	86,4	63,7	52,5	100	8,6
Itanhaém	87,8	20,1	13,7	100	6,3
Mongaguá	97,2	44,3	23,4	100	6,4
Peruíbe	95,6	51,3	28,0	100	-
Praia Grande	99,2	58,4	42,1	100	8,6
Santos	100,0	100,0	76,8	100	8,8

²⁷ O IGR, desenvolvido pela Secretaria do Estado de Meio Ambiente, é um índice composto por indicadores de resíduos sólidos, que avaliam Instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos, Programas, Coleta e Triagem e Tratamento e Disposição Final (<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos-2/indice-de-gestao-de-residuos-%E2%80%93-igr/>, acesso em 09/04/13).

Município	Índice de atendimento com rede de água (%)	Índice de atendimento com rede de esgoto (%)	Índice de tratamento de esgoto gerado (%)	População atendida pela coleta de resíduos sólidos (%)	Índice de Gestão de Resíduos (2011)*
São Vicente	96,5	71,6	57,3	100	8,1

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de SNIS, 2012a, SNIS 2012b, SMA, 2011.

Esses elementos, combinados com a falta de conservação de áreas naturais e a pressão urbana sobre essas áreas, configuram um estado ambiental crítico na região. A degradação ambiental na região não é recente: nos anos 80, o desastre socioambiental de Cubatão foi internacionalizado através do estigma de Vale da Morte (Ferreira, 1993). O grande desafio na região é harmonizar o processo de expansão urbana e atividades econômicas com a preservação das áreas naturais e desenvolvimento social.

Por outro lado, a Baixada Santista é economicamente forte. As atividades do Porto de Santos combinadas com as atividades do distrito industrial de Cubatão e as da indústria do turismo fazem dessa parte do litoral paulista uma importante região para o desenvolvimento econômico e regional brasileiro. Santos é a 16^a cidade mais rica no Brasil, com um PIB de mais de R\$ 27 bilhões (IBGE, 2010b).

O Porto de Santos é o maior do Hemisfério Sul tanto em movimentação de cargas, quanto em infraestrutura instalada. É o principal ponto de exportação de produtos brasileiros, como: suco de laranja, carne bovina, café em grãos, álcool etílico, algodão cardado, açúcar de cana, milho e veículos, representando cerca de 40% das exportações brasileiras e 33% das importações. Em 2011, o porto movimentou uma carga total de 97 milhões de toneladas. A previsão é que em 2024 essa movimentação chegue a 230 milhões de toneladas. Estão previstos investimentos em novos terminais de carga, ampliação e melhoria do acesso terrestre, ampliação e alargamento do canal de navegação e dragagem, somando mais de R\$ 6 bilhões (Codesp, 2011). Além da importância econômica, o Porto de

Santos foi também um elemento estruturador para a configuração do espaço urbano e para o crescimento do município ao longo do tempo (Souza, 2006).

O distrito industrial de Cubatão reúne 57 empresas dos setores petroquímico, siderúrgico, de fertilizantes e químico, além da produção de energia e de papel e da prestação de serviços. Em 2010, o polo cresceu em produtividade (17,6 milhões de toneladas) e em geração de empregos (46 mil postos de trabalho) (Ciesp, 2011).

Em relação ao turismo, são 246 km de costas e 83 praias distribuídas em todos os municípios da região (com exceção de Cubatão). As cidades de Santos e Praia Grande estão entre os trinta destinos turísticos brasileiros mais visitados. Os atrativos turísticos se dão pela orla marítima extensa da região, pelo turismo de segunda residência e pela presença do circuito turístico Costa da Mata Atlântica, que evidencia a riqueza natural do Parque Estadual da Serra do Mar. Há também segmentos de turismo cultural, religioso e de negócios (São Paulo, 2011b).

A relação entre a cidade e o porto é conflituosa e abrange um conjunto de problemas ambientais e urbanos, como a poluição do estuário, destruição dos mangues, degradação das áreas, pressão da expansão do porto e das atividades portuárias e retroportuárias sobre a área da cidade e vice versa, entre outros (Viana, 2011). A gestão portuária ainda precisa incorporar questões de gestão ambiental nas suas atividades e os diferentes níveis de governo (federal e estadual) precisam exercer seu papel regulador e fiscalizador em relação a essas questões, uma vez que o governo local não possui autonomia sobre algumas delas. A gestão metropolitana também precisa tratar a questão portuária no âmbito do desenvolvimento regional. Há ainda questões relacionadas ao transporte de cargas do porto que também geram conflitos com a cidade, impactando negativamente a malha urbana e o sistema viário metropolitano.

Em relação à mobilidade urbana, as análises de Carmo *et al.* (2012) mostraram que cerca de 120 mil pessoas realizaram deslocamentos pendulares entre os 9 municípios que integram a RMBS, segundo dados do Censo Demográfico de 2000. Desse total, 84% ocorreram dentro da RMBS. 75 mil residentes de São Vicente, Guarujá e Praia Grande são atraídos para

trabalhar e estudar em Santos e 25 mil residentes de Santos vão para São Paulo, Cubatão, São Vicente e Guarujá. Há ainda outros movimentos pendulares entre os municípios da RMBS. Com relação ao movimento regional de cargas e pessoas, há um predomínio do modal rodoviário, respondendo por mais de 90% de todo o movimento estadual. Esse tema é relevante para essa pesquisa, pois a questão do transporte está diretamente relacionada às emissões de GEE.

Há ainda que se considerar a capacidade de financiamento de políticas públicas municipais nessa região. Segundo Carmo *et al.* (2012), Santos possui a pior capacidade de investimento com recursos próprios e Cubatão, a melhor. E de maneira geral, mesmo com o aumento das receitas próprias e dos repasses dos governos estadual e federal, entre 2003-2009, os municípios da RMBS têm dificuldades em financiar as políticas públicas de saúde, educação, e transporte. As políticas relativas às mudanças climáticas podem agravar esse quadro, mas podem buscar alternativas no Fundo Nacional sobre Mudança do Clima²⁸.

A partir dos anos 2000, a melhora do ritmo de crescimento do país, baseado no crescimento das exportações em um primeiro momento e depois principalmente pelo mercado interno, gerou aumento das três principais atividades da região. Além disso, com a melhoria do acesso à região, através da segunda pista da Rodovia dos Imigrantes e da duplicação da Rodovia Padre Manuel da Nóbrega, os investimentos iniciados para a expansão e melhoria logística no Porto, e, principalmente a instalação da base de controle da Bacia de Santos pela Petrobrás, passaram a despertar investimentos em setores econômicos na região (Colantonio, 2009).

A exploração previsível das reservas de petróleo das camadas pré-sal do Campo de Tupi, que integra a Bacia de Santos, deve acarretar mudanças futuras para a região, principalmente no município de Santos. Essa descoberta da Petrobrás representa uma das maiores dos últimos vinte anos. O volume, calculado entre cinco e oito bilhões de barris de óleo mais uma notável quantidade de gás natural, deve elevar em cerca de 50% o nível das

²⁸ O Fundo é um dos instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.114/2009). A maior parte dos recursos advém da participação especial do Ministério do Meio Ambiente na produção de petróleo (até 60%, previsto na Lei nº 9.478/1997) e dotações consignadas na lei orçamentária anual da União.

reservas nacionais (Zago, 2007). Em 2012, o Brasil tinha a 14ª maior reserva de petróleo do mundo. Com o pré-sal, estima-se que o país entre na lista das 10 potências petrolíferas do mundo (BP, 2012).

A base operacional da Bacia está sendo instalada no município de Santos e o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – Regional Santos (PROMINP – BS) já implantou programas de capacitação de mão-de-obra, atração e capacitação de empresas fornecedoras de produtos necessários para a atividade de extração de petróleo e gás natural. As principais mudanças para a RMBS estão ligadas ao mercado imobiliário, ao uso e ocupação do solo urbano e às dinâmicas populacionais. Prevê-se a construção de grandes prédios de alto padrão, podendo afetar a circulação local dos ventos e acentuar o calor urbano (Gabriel *et al.*, 2012). Está prevista uma população de aproximadamente 1,9 milhão de habitantes em 2020, sem se considerar eventuais fluxos migratórios significativos em direção à região, por força das iniciativas para a exploração do Campo de Tupi (São Paulo, 2011b). De um lado, os municípios da região se tornam mais atrativos aos investimentos, porém, por outro lado, estão mais suscetíveis aos impactos como poluição, aumento de trânsito e da segregação socioespacial.

Os anos de 1980 marcaram o início da conscientização ambiental na região, em especial em Cubatão, então considerada pela ONU a cidade mais poluída do mundo, cenário de problemas relacionados à degradação ambiental que ameaçaram não somente o equilíbrio dos ecossistemas, como também trouxeram riscos à saúde pública e à vida²⁹. Em 1992, após severas medidas de controle da poluição, a cidade recebeu da ONU o título de "Cidade-símbolo da Recuperação Ambiental" (Ferreira, 1993). Em Santos, o governo local possui uma visão integrada da questão ambiental, a partir da aprovação de leis que garantem o desenvolvimento urbano e a preservação ambiental junto à preocupação com questões sociais (Ferreira, 1996). Santos foi uma das cidades pioneiras no Brasil a propor uma política de desenvolvimento urbano inspirada na nova Constituição de 1988, antes mesmo da instituição do Estatuto da Cidade (Rios, 2011). Essas experiências acumuladas

²⁹ Alguns episódios trágicos desse período foram o incêndio da Vila Socó, com a explosão dos dutos da Petrobrás, em 1982, e as doenças relacionadas à poluição, na Vila Parisi (Ferreira, 1993).

podem contribuir para um melhor enfrentamento dos desafios trazidos pelas mudanças climáticas na região.

4.2 Riscos das mudanças climáticas em Santos e região

Atribui-se à RMBS um grau elevado de risco natural devido à alta densidade populacional da região, suas características socioeconômicas peculiares e sua configuração geomorfológica de reentrância acentuada no domínio da Serra do Mar (Tessler, 2008). Somado a isso, espera-se que essa região seja fortemente impactada pelas mudanças climáticas por se tratar de uma área costeira, conforme a discussão apresentada no Capítulo 2. Essa região concentra ecossistemas e populações com grande exposição e suscetibilidade a riscos ambientais resultantes das, ou intensificados pelas mudanças climáticas, como o aumento do nível do mar, tempestades, enchentes, desmoronamentos e proliferação de doenças contagiosas, trazidas por eventos climáticos extremos ou por mudanças nos padrões das chuvas. Portanto, pode ser considerada uma região de alta vulnerabilidade às mudanças climáticas (Bitar, 2009; Carmo e Silva, 2009; Hogan, 2009a; Nicolodi e Petermann, 2010; Ferreira *et al.*, 2011; Vargas, 2011) e, por isso, deve ser prioridade para políticas sociais e ambientais que buscam formas de mitigação e adaptação a essas mudanças.

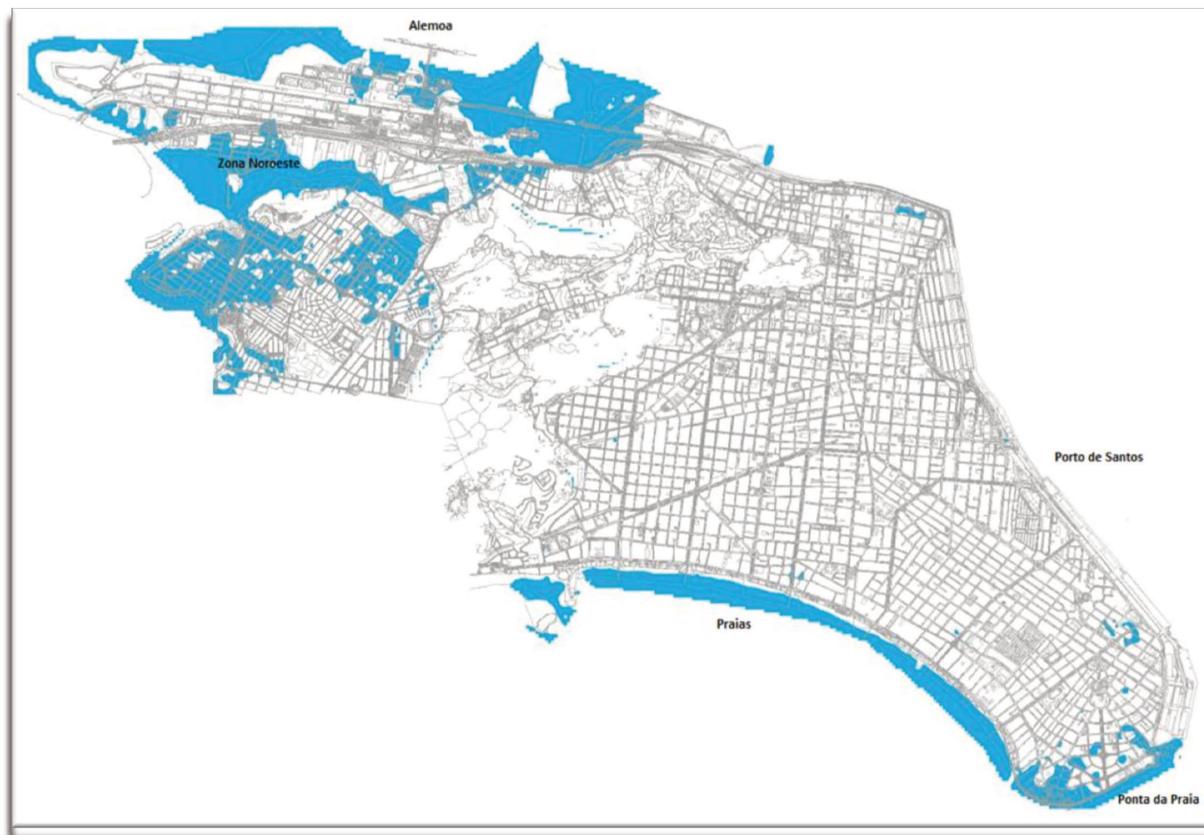
Para entender os riscos das mudanças climáticas em Santos e na RMBS, priorizamos os dados referentes ao aumento do nível do mar, à ocorrência de eventos climáticos extremos (chuvas), às consequências socioambientais decorrentes deles e à vulnerabilidade socioambiental.

Os trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO/USP) confirmam o aumento do nível do mar no litoral de Santos, entre 1944 e 1989, a uma taxa de 1,1 mm por ano (Harari e Camargo, 1995). Entre 1954 e 1990, a costa de Cananéia, no litoral sul paulista, teve uma elevação de 4,1 mm por ano (Mesquita, 1997). Tal fato demonstra a variabilidade da elevação média do nível do mar em diferentes localidades. Os estudos revelam ainda que a tendência de elevação do nível dos oceanos nessa região é evidente e real, uma vez que as medições do nível do mar indicam um aumento de até 40

milímetros nos anos entre 1950 e 2000 (Mesquita e Harari, 2011). Além disso, Alfredini *et al.* (2008) indicaram uma tendência de aumento das marés em Santos na última década e aumento do nível do mar nos canais estuarinos. Rosman *et al.* (2009) destacam a importância de medições de longa duração do nível do mar para comporem séries históricas de análise e possibilitarem projeções futuras.

Há estudos que projetam os cenários de aumento do nível do mar na região em 0,5m, 1m e 1,5m até 2100 (Alfredini *et al.*, 2008; Berzin e Ribeiro, 2010). As Figuras 9, 10 e 11 mostram respectivamente as áreas alagáveis correspondentes a esses cenários no município de Santos. Na Figura 9, a faixa costeira até a Ponta da Praia e a região da Zona Noroeste e Alemoa ficariam cobertas de água com o aumento de meio metro das marés máximas atuais.

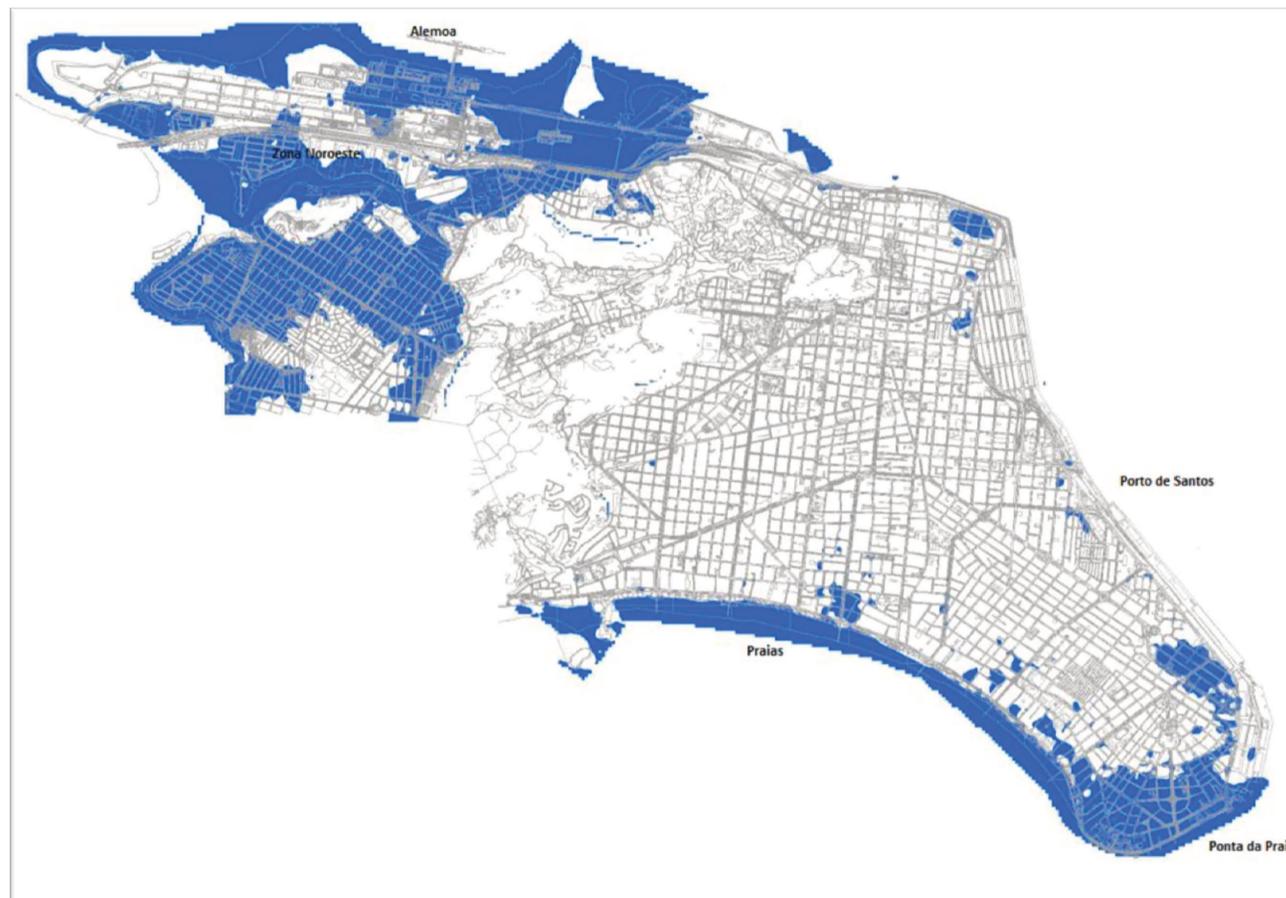
Figura 9 – Áreas alagáveis no município de Santos com o aumento de 0,5 metro das marés máximas atuais



Fonte: Berzin e Ribeiro, 2010.

No cenário de aumento de 1 metro das marés (Figura 10), toda a faixa costeira e a região da Ponta da Praia de Santos, bem como a área portuária das proximidades ficariam inundadas. A Zona Noroeste aparece completamente alagada nesse caso.

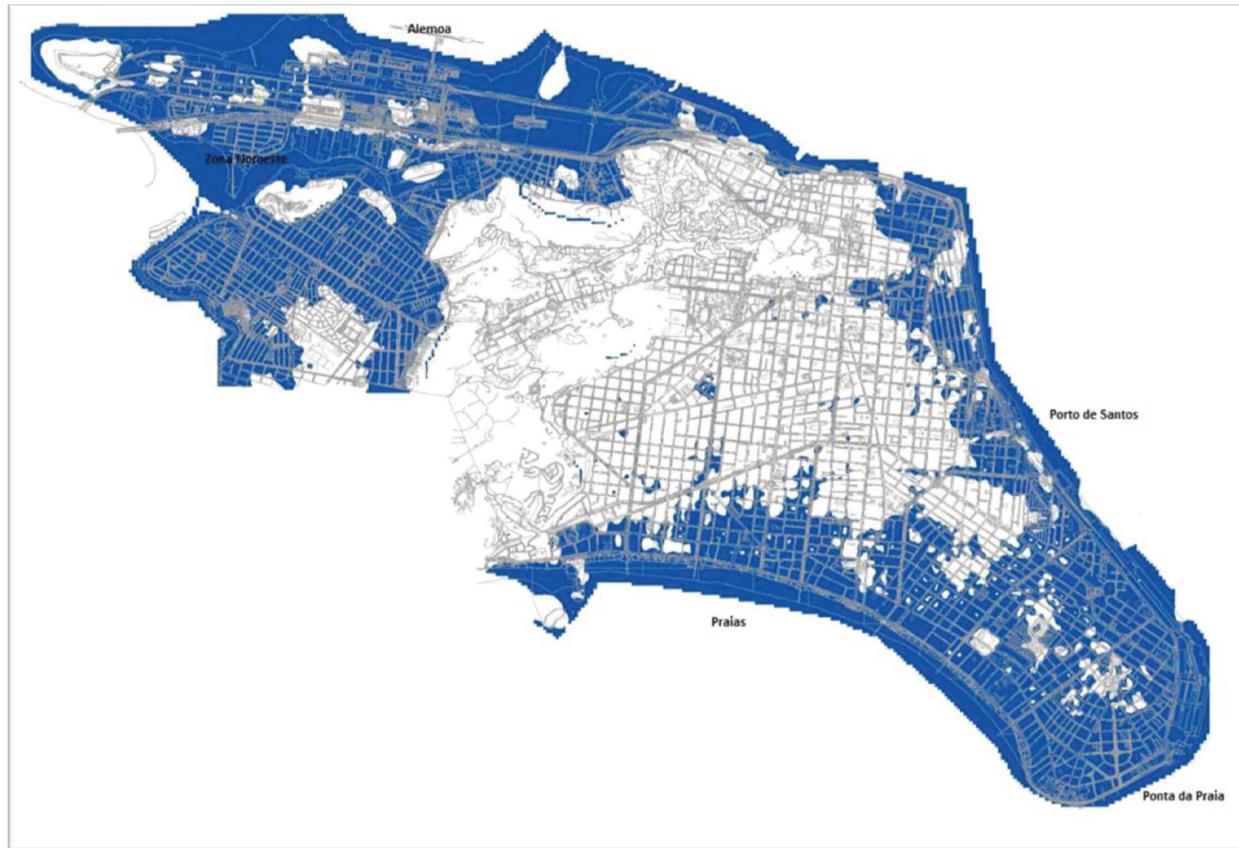
Figura 10 – Áreas alagáveis no município de Santos com o aumento de 1 metro das marés máximas atuais



Fonte: Berzin e Ribeiro, 2010.

No cenário mais crítico (Figura 11), o município de Santos é totalmente alagado, incluindo a região do Porto de Santos, com exceção das áreas de morro e a região central da cidade.

Figura 11 - Áreas alagáveis no município de Santos com o aumento de 1,5 metro das marés máximas atuais



Fonte: Berzin e Ribeiro, 2010.

A Figura 12 mostra uma das regiões que ficariam alagadas, a região da Ponta da Praia em Santos.

Figura 12 – Visão geral da região da Ponta da Praia em Santos



Fonte: Prefeitura Municipal de Santos.

A Zona Noroeste do município, que também aparece alagada nos cenários apresentados, pode ser vista na Figura 13.

Figura 13 – Visão Geral da Região da Zona Noroeste em Santos



Fonte: Arquivo pessoal, 2011.

Em decorrência desse aumento nos diferentes níveis, estima-se que os manguezais possam sofrer alterações significativas e irreversíveis. Eles são importantes estabilizadores da linha de costa, devido a sua grande adaptabilidade e podem sofrer com a retenção de sedimentos e o aumento da salinidade no estuário, que pode causar a morte das espécies arbóreas encontradas nos manguezais, pois podem ter sua respiração e retenção de água prejudicadas (Arasaki *et al.*, 2008; Berzin e Ribeiro, 2010; Souza, 2010). Em relação às praias, o aumento do nível do mar acarretaria o alagamento dessas e de alguns bairros e, dependendo do nível do aumento, em cenários mais críticos, o sistema de drenagem de águas pluviais e o sistema de coleta de esgotos das cidades e o Porto de Santos ficariam totalmente prejudicados. Além disso, deve haver o comprometimento de atuais fontes de água doce, devido à intrusão salina em estuários e aquíferos (Ribeiro, 2008b).

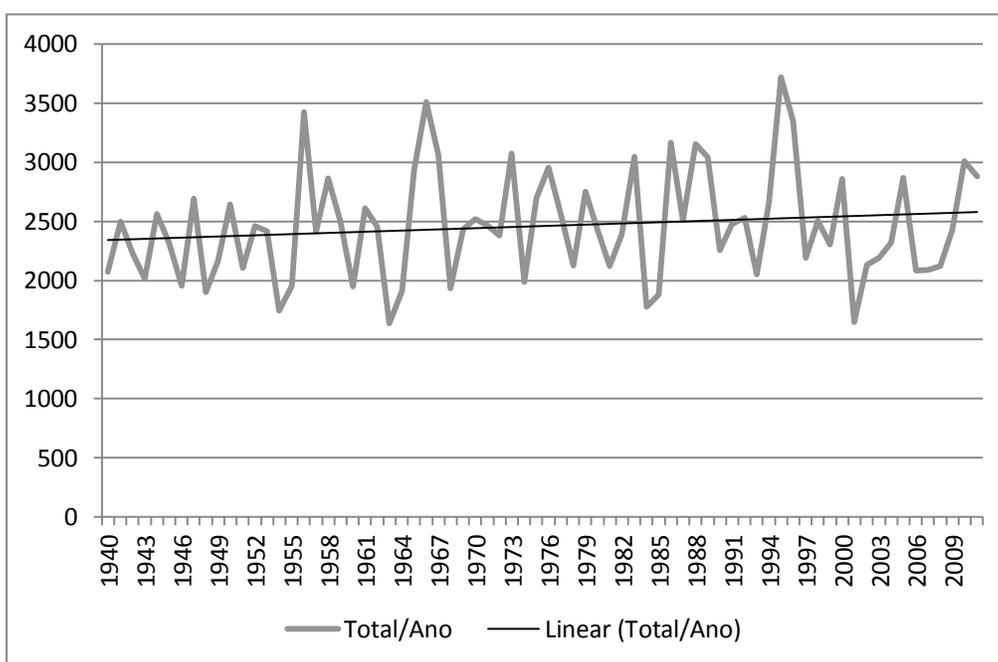
Atualmente, mais de 50% das praias paulistas estão em risco muito alto e alto de erosão costeira. O Mapa de Risco à Erosão Costeira (Souza, 2009b; Souza, 2009c) indica que, na Baixada Santista, 52,3% das praias encontram-se sob risco muito alto, 13% sob risco alto; 21,7% sob risco médio e 13% sob risco muito baixo de erosão costeira. Conforme exposto no Capítulo 2, a erosão costeira é fortemente associada ao aumento do nível do mar. Entretanto, cabe ressaltar que nem sempre o aumento no nível do mar é relacionado às mudanças climáticas. Ele também pode estar relacionado aos processos naturais da dinâmica costeira e ainda, no caso de Santos, às intervenções humanas na região do Porto. Ainda é muito difícil saber qual variável exerce maior influência nesses casos. De toda forma, os desafios de lidar com as consequências permanecem. Como o aumento do nível do mar decorrente das mudanças climáticas se dá de forma lenta e gradual, os estudos são fundamentais para embasar as ações e o planejamento dos municípios a fim de permitir o acompanhamento desses processos e a adaptação aos seus impactos³⁰.

Somado a isso, estudos sobre as mudanças climáticas na região sudeste do Brasil indicam a tendência de aumento relevante dos índices de precipitação pluviométrica, com eventos extremos cada vez mais frequentes e intensos (Marengo, 2006; Marengo *et al.*, 2007). As

³⁰ Nesse sentido, o Brasil conta com uma ferramenta de modelagem voltada para o monitoramento e a previsão de processos costeiros, o Sistema de Previsão e Monitoramento Costeiro (SIMCos) (Juttel, 2013).

projeções do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas até 2040 são de intensificação nos padrões de chuva em torno de 5% a 10% para a região sudeste (PBMC, 2013). Nessa parte do litoral encontra-se a região que mais chove no Brasil, Bertioga, com volume pluviométrico anual que ultrapassa 3000 mm/ano (Souza, 2010). Na Baixada Santista são registradas chuvas intensas anualmente (Tominaga *et al.*, 2009). Ademais, o total de chuva anual no município de Santos tem aumentado desde 1940, conforme mostra o Gráfico 3.

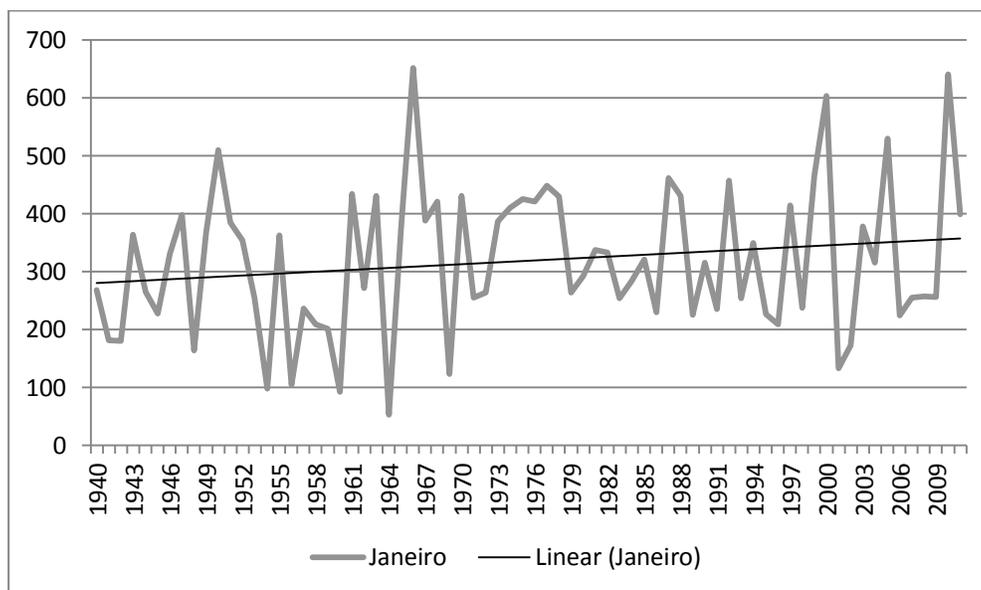
Gráfico 3 – Total de chuvas anuais em Santos (1940-2011)



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados disponibilizados pela Defesa Civil de Santos.

No mês de janeiro, que é o mês de maior incidência de chuva no município, essa tendência se mantém, como mostra o Gráfico 4. Para essa região, foi estabelecido o acumulado de chuva igual ou superior a 100 mm em até 3 dias como limite para mudança de estado de operação da Defesa Civil.

Gráfico 4 – Média de Chuva em Janeiro em Santos (1940-2011)



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados disponibilizados pela Defesa Civil de Santos.

Como consequência desses eventos, é esperado o aumento da magnitude de eventos como: erosão, deslizamentos, quedas de blocos, corridas de lama e detritos, enchentes, inundações e outros (Bitar, 2009)³¹. Certamente não é possível atribuir esses acidentes exclusivamente às chuvas, porém são situações que se agravam com a ocorrência delas. Teixeira e Satyamurty (2006) relacionam eventos de chuvas com grandes quantidades de água a deslizamentos e enchentes na RMBS e no litoral paulista como um todo. Não há um registro sistemático das ocorrências de desastres no Estado de São Paulo que retratem a extensão dos problemas e suas consequências, o que auxiliaria na eficaz gestão deste tipo de situação (São Paulo, 2011b). Ainda assim, na RMBS quase 11 mil pessoas foram afetadas por acidentes relacionados às chuvas entre 2000 e 2010, como mostra a Tabela 8. Esses dados consideram: escorregamento; enchente, inundação, transbordamento,

³¹ O trecho da Serra do Mar em Cubatão foi área de estudo dos primeiros ensaios de correlação entre chuva e escorregamentos realizados no Brasil por Guidicini e Iwasa (1972) e Tatizana *et al.* (1987).

alagamento; raios; desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros; situação de emergência, mortes e remoções.

Tabela 8 – Acidentes e consequências relacionados às chuvas na Baixada Santista entre 2000-2010

Ano	Nº total de acidentes*	Óbitos	Pessoas afetadas (desabrigados + desalojados)
2000	11	0	0
2001	1	1	0
2002	4	0	82
2003	9	1	10
2004	19	0	432
2005	18	1	128
2006	16	4	38
2007	5	4	287
2008	6	3	1.391
2009	15	2	6.527
2010	22	0	2.030
Total	126	16	10.925

*Escorregamento; Enchente, inundação, transbordamento, alagamento; raios; desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções, etc.

Fonte: São Paulo, 2011b.

Nessa série histórica de 11 anos verifica-se que houve um aumento no número de acidentes entre 2001 e 2004 e novamente entre 2007 e 2010. Destaca-se o ano de 2010 no número de acidentes, cujos dados são detalhados na Tabela 9. As principais consequências das chuvas nesse ano relacionam-se às enchentes e escorregamentos. Segundo dados do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) (2009), as áreas urbanas dos nove municípios possuem alta vulnerabilidade às enchentes, devido às chuvas combinadas com o efeito das marés.

Tabela 9 - Acidentes e consequências relacionados às chuvas na Baixada Santista em 2010

Área	Nº de atendimento	Escorregamento, erosão	Enchente, inundação, transbordamento, alagamento	Raios	Outros*	Nº total de acidentes
Baixada Santista	14	6	10	0	6	22
Estado de SP	204	74	133	2	79	288

*Chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções, etc.

Fonte: São Paulo, 2011b.

Esses dados dificilmente retratam a realidade, pois, ao focarmos no município de Santos, pode-se perceber que o número de acidentes e consequências relacionadas às chuvas é sempre maior do que os reportados acima para toda a RMBS, conforme mostra a Tabela 10. A partir de 2009, esses acidentes passam a aumentar substancialmente no município, sendo que 2011 é o ano quando mais acidentes são registrados. As principais consequências das chuvas em Santos são deslizamentos, escorregamentos de terra e erosão. Os alagamentos, enchentes e inundações constituem as menores consequências das chuvas.

Tabela 10 - Acidentes e consequências relacionados às chuvas em Santos entre 2001-2011

Tipo de ocorrência/Ano	Deslizamentos, escorregamentos de terra e erosão	Queda de árvore	Desabamento de casas e muros	Alagamentos, enchentes, inundações	Total
2001	9	15	1	2	27
2002	29	24	9	5	67

Tipo de ocorrência/Ano	Deslizamentos, escorregamentos de terra e erosão	Queda de árvore	Desabamento de casas e muros	Alagamentos, enchentes, inundações	Total
2003	34	24	4	1	63
2004	44	15	6	0	65
2005	60	8	6	4	78
2006	35	19	4	0	58
2007	34	8	10	11	63
2008	33	6	9	3	51
2009	31	54	46	0	131
2010	125	39	36	4	204
2011	108	63	34	6	211
Total	542	275	165	36	1018

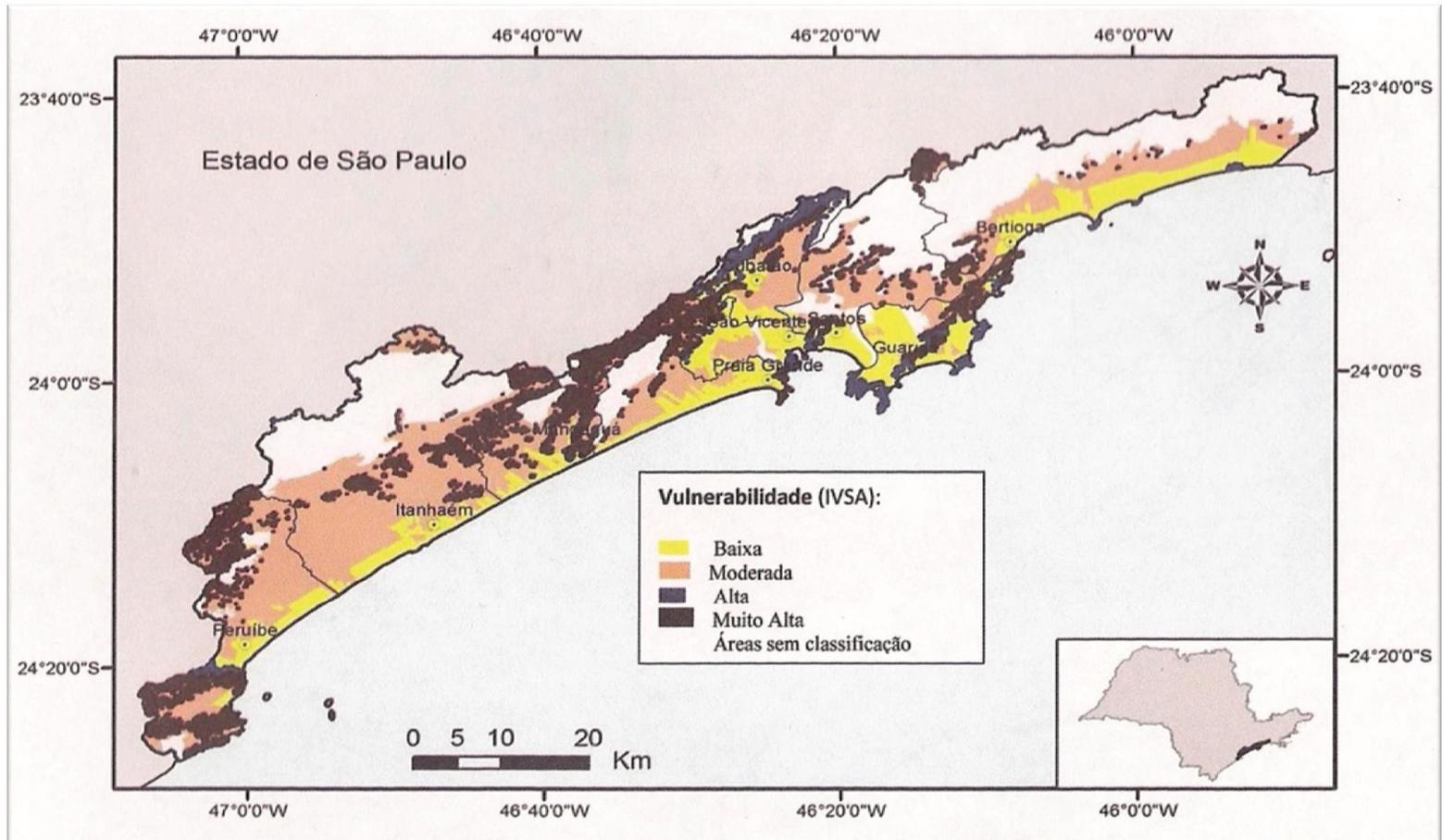
Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados disponibilizados pela Defesa Civil de Santos.

Em estudo sobre o litoral paulista (Koga-Vicente e Nunes, 2011), Santos apresentou alto grau de suscetibilidade aos impactos decorrentes das chuvas, o que resultou em alta frequência de impactos no período estudado (1994-95 e 2003-04). Todavia, o número de vítimas não foi proporcional comparado aos demais municípios do litoral paulista, indicando maior capacidade de Santos de absorver esses impactos. Segundo os dados do CBH-BS (2011), a ocorrência de inundações na RMBS diminuiu 75%, comparando o período entre 2009-2010 e 2010-2011. Segundo o relatório, isso se deve aos investimentos em serviços para limpeza de valas de drenagem artificiais, através de convênio entre o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e as prefeituras da região durante esse período. Os riscos de deslizamento configuram o principal risco existente na região e devem aumentar significativamente com o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos associados às mudanças climáticas (Alves *et al.*, 2011). Santos e São Vicente concentram cerca de 60% dos deslizamentos na Baixada Santista (CBH-BS, 2009).

Segundo os estudos de Alves *et al.* (2011), 4% da população da RMBS encontram-se em situação de alta ou muito alta vulnerabilidade socioambiental, representando quase 60 mil pessoas. Quase um milhão e meio de pessoas, 88% da população, estão em vulnerabilidade moderada³², conforme pode ser visto na Figura 14. Ou seja, uma parcela expressiva da população residente nesses municípios está em situação de vulnerabilidade socioambiental com diferentes graus de susceptibilidade e exposição aos riscos. Como apontam Valencio *et al.* (2006), não são os riscos relacionados às chuvas que tornam determinado grupo vulnerável, mas a interação do evento físico com os fixos e fluxos sociais em que o grupo se insere, além das características específicas, individuais ou coletivas, de seus membros.

³² O índice de vulnerabilidade socioambiental desenvolvido pelos autores integra o Índice de Vulnerabilidade Social (IPVS) às áreas expostas ao risco de deslizamento (declividades superiores a 30 graus).

Figura 14 – Áreas de vulnerabilidade socioambiental na Baixada

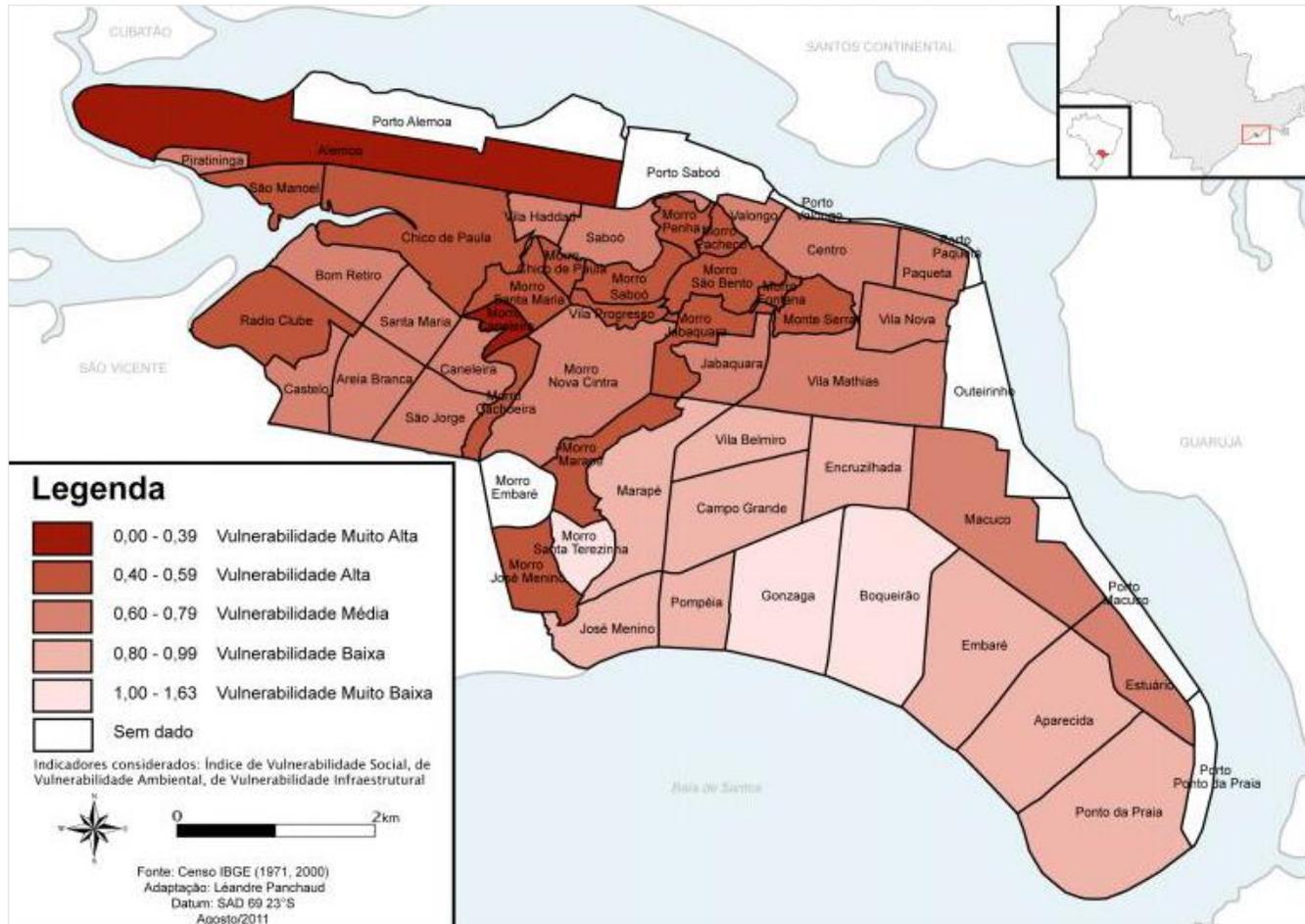


Fonte: Alves *et al.* (2011).

Em estudo sobre o município de Santos, Ribeiro (2012b) desenvolveu um índice de vulnerabilidade socioambiental ao processo de escorregamento³³ apresentado na Figura 15. Conforme pode ser observado, Santos possui apenas 3 distritos com vulnerabilidade muito baixa e 9 com vulnerabilidade baixa. A maior parte do município, 34 distritos, tem vulnerabilidade de média a muito alta. Os distritos Morro Cachoeira e Alemoa são os que inspiram maior cuidado, pois combinam alta declividade com baixos indicadores sociais. Esse tipo de estudo é fundamental para a identificação, delimitação e mapeamento dos contextos vulneráveis e sobretudo para maior eficácia de respostas políticas na prevenção do risco ao escorregamento.

³³ Esse índice integra variáveis de infraestrutura (abastecimento de água, rede de esgotamento e coleta de lixo), sociais (rendimento, anos de estudo e população residente em favelas) e ambientais (vegetação, temperatura e declividade) (Ribeiro, 2012b).

Figura 15 – Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento no Município de Santos



Fonte: Ribeiro, 2012b.

Além dos riscos apresentados, há muitos outros não explorados, de igual importância, mas que fogem do escopo dessa pesquisa³⁴. Por exemplo, as mudanças climáticas resultam ainda em vários impactos no nível das plantas e animais que habitam o interior dos diferentes sub-biomas, que formam a Mata Atlântica no litoral paulista. A fisiologia e o crescimento das plantas poderão ser afetados em resposta aos aumentos progressivos de CO₂ e de temperatura. Há muitas espécies que sofrerão uma grande redução de área potencial de ocorrência na Mata Atlântica com propensão de extinção (Colombo, 2007). Outro impacto que gera preocupação é a grande proliferação de vírus, fungos e bactérias, cujas causas estão relacionadas à falta de qualidade do ar e das águas. Esses organismos são veiculadores de alergias e inúmeras doenças infectocontagiosas (Souza, 2010). Além de ameaçarem a vida, estima-se que o valor do patrimônio ameaçado pelas mudanças climáticas no município de Santos esteja entre R\$ 9.522,65 e R\$ 14.428,25 milhões (Rosman *et al.*, 2011).

Conforme o exposto, a mudança climática traz riscos para a RMBS sobretudo relacionados ao aumento do nível do mar e decorrentes de eventos extremos de precipitação. A sistematização dos dados apresentados nessa sessão contribui para o entendimento que essa região é altamente vulnerável aos impactos das mudanças climáticas e deve ser foco de atenção de políticas socioambientais que buscam formas de mitigação e adaptação.

4.3 Estruturas político-institucionais para a questão climática em Santos

Conforme exposto no capítulo 1, as respostas políticas às mudanças climáticas envolvem diferentes setores governamentais. No capítulo 2 foram analisados esses setores para o nível local de governança. Assim, para entender como os riscos das mudanças climáticas estão sendo internalizados pelo governo local de Santos, destacamos os pontos da estrutura governamental relacionados ao: ambiente construído; desenvolvimento urbano; gerenciamento de desastres; infraestrutura urbana e serviços; meio ambiente; saúde; sequestro de carbono e transporte. Esses setores envolvem tanto ações de mitigação quanto adaptação às mudanças climáticas.

³⁴ Mais impactos da mudança climática no litoral paulista foram trabalhados por Souza, 2010.

No nível municipal não existe uma estrutura político-institucional específica para tratar a questão climática. Assim, destacamos dentre as estruturas existentes no âmbito do governo local, as que podem ser mobilizadas para enquadrar a questão climática, como mostra o Quadro 12. Conforme esses dados, o município apresenta estruturas que contemplam todos os setores relevantes para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A presença dessas estruturas e instituições que atuam nesses diferentes setores, no entanto, não garantem a efetividade e respostas adequadas à questão climática; porém, é um ponto inicial para a compreensão da capacidade desse município em termos de suas habilidades para formular e implementar estratégias políticas relacionadas às mudanças climáticas.

Quadro 12 - Estruturas político-institucionais relacionadas à questão climática em Santos

Setores relacionados às mudanças climáticas	Estruturas correspondentes no governo local
Ambiente Construído	Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos Secretaria de Infraestrutura e Edificações
Desenvolvimento Urbano	Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos Secretaria de Infraestrutura e Edificações Secretaria de Meio Ambiente Secretaria de Planejamento Secretaria de Serviços Públicos
Gerenciamento de Desastres	Departamento de Defesa Civil
Infraestrutura Urbana e Serviços	Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos Secretaria de Infraestrutura e Edificações Secretaria de Meio Ambiente Secretaria de Serviços Públicos
Meio Ambiente	Secretaria de Meio Ambiente
Saúde	Secretaria de Saúde
Sequestro de Carbono	Secretaria de Planejamento Secretaria de Meio Ambiente
Transporte	Companhia de Engenharia de Tráfego de Santos (CET)

Fonte: Elaborado pela autora.

Outro ponto da estrutura político-institucional pontuado diz respeito à integração com outros níveis de governança. Destaca-se, nesse sentido, a participação do município de Santos, como representante da RMBS no Conselho Estadual de Mudanças Climáticas, responsável pela implantação da Política Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo (São Paulo, 2009).

Também foi analisado o envolvimento da cidade em redes nacionais e transnacionais de cooperação ligadas às questões climáticas, conforme exposto no capítulo 2. Santos se filiou ao ICLEI em 1993, como resultado da política ambiental que o governo municipal em exercício seguia. Nesse momento, participou do processo de construção da Agenda 21 local (Carmo, 2004). Depois disso, a cidade deixou de participar do ICLEI. Desde 2005, Santos passou a integrar oficialmente o programa Cidade Amiga da Amazônia³⁵, assumindo o compromisso de utilizar madeira certificada em obras públicas. Santos também preside a Associação Brasileira de Cidades Portuárias e tem buscado experiências relacionadas com o enfrentamento da mudança climática de outras cidades portuárias em todo o mundo. O município tem se inserido no debate internacional, por exemplo, através da participação em eventos como a Conferência Climática e Portos Mundiais da rede de Cidades C-40, em Rotterdam, na Holanda, em 2008. Apesar de não integrar a Rede C-40 como membro, Santos participa das atividades da organização.

Esses dados sugerem que o governo local estudado apresenta os primeiros passos para internalizar a questão da mudança climática em sua agenda de governo, uma vez que apresenta estruturas político-institucionais favoráveis para tanto. Na sequência, analisamos em que medida as ações tomadas pelos diferentes setores dessas estruturas analisadas consideram os riscos das mudanças climáticas.

³⁵ Esse programa, junto com o programa Estado Amigo da Amazônia, criados pelo Greenpeace nos anos 2000, deram origem à Rede Amigos da Amazônia (RAA), coordenada pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP) da Fundação Getúlio Vargas, desde 2008.

4.4 Respostas políticas relacionadas às mudanças climáticas em Santos

Mesmo sem uma estrutura regulatória específica para tratar a questão da mudança climática no nível municipal, é possível que muitas políticas existentes, não explicitamente voltadas para as mudanças climáticas, possam contribuir para a redução de emissões de GEE (mitigação) e para a adaptação ao problema. A fim de investigar de que maneira está se dando a construção de uma agenda climática em Santos, foi realizado um levantamento de respostas políticas às mudanças climáticas em diferentes setores do governo local, uma vez que não necessariamente essa agenda seja inerente à apenas uma secretaria, como por exemplo, a de Meio Ambiente, conforme discutimos anteriormente.

4.4.1 Mitigação da mudança climática em Santos

No período da administração analisada, em relação ao setor de **transportes**, houve a expansão de 21 km de ciclovias para 31 km, sendo a maior parte na Zona Noroeste e na divisa entre Santos e São Vicente. As obras se deram em parceria entre a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) de Santos e o Fundo das Estâncias (Secretaria de Turismo) do governo estadual, que financiou os custos. Há uma grande demanda pelas ciclovias, uma vez que cerca de 30 mil ciclistas circulam na cidade diariamente, sendo a maioria de trabalhadores. O governo local também manifestou preocupação com o grande número de automóveis e a emissão de poluentes decorrentes do seu uso. Por conta da expansão da malha cicloviária, Santos ganhou segundo lugar no prêmio “Boas Práticas em Sustentabilidade Ambiental Urbana 2012” do Ministério do Meio Ambiente.

Também nessa direção, há o projeto “Sistema de Transporte Individual Sustentável de Pessoas” através de bicicletas públicas, conhecido como ‘*Bike Santos*’, com o objetivo de incentivar o uso desse modal na cidade desde 2012. O projeto, de iniciativa pública com investimento privado, consiste em compartilhar a utilização de bicicletas de forma gratuita, desde que o usuário esteja previamente cadastrado no sistema. Apesar de estar em andamento há pouco tempo, esse projeto teve muita adesão, mostrando que há uma grande demanda pelo uso de bicicletas como meio de transporte e, portanto, esse é um caminho possível para a redução de emissões de GEE nesse setor de atividade.

Ainda relacionado ao setor de transportes, a parceria entre o governo local, CET e a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU) instituiu no início de 2010 o “Programa ConscientizAR” para a inspeção dos veículos do transporte coletivo. O objetivo é reduzir a emissão de poluentes no ar através da aferição da quantidade de material particulado emitida pelos veículos a diesel. Concomitantemente, o município instituiu o “Programa de Manutenção e Inspeção Ambiental Veicular para a Frota Municipal”, com o intuito de inspecionar os veículos da frota municipal (PMS, 2010). Não há nenhuma ação, entretanto, no sentido de promover o uso de combustíveis menos poluentes no transporte público municipal, apesar de constar no plano de governo da última gestão: “*utilização do gás natural veicular, biodiesel e álcool na frota municipal*” (Papa, 2009, p.22). Apesar de estar na agenda de governo, esse tipo de ação que poderia contribuir para a redução de emissões de GEE, não foi priorizada.

Em relação ao **desenvolvimento urbano e ambiente construído**, investigamos as ações das secretarias de Planejamento e Infraestrutura e Edificações. O Plano Diretor Municipal de Santos passou por uma revisão em resposta às mudanças que a região pode enfrentar com as atividades do pré-sal e a expansão do porto. O novo Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município e as Leis de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo das Áreas Insular e Continental entraram em vigor em 2011. Foram instituídos incentivos urbanísticos para os chamados “edifícios verdes”, ou seja, construções projetadas “*com abordagem bioclimática, adoção de tecnologias e uso de material ecológico, uso racional da água, melhoria da eficiência energética e preservação ambiental*” (PMS, 2011a). A revisão do plano diretor foi um momento de oportunidade para incluir critérios de sustentabilidade obrigatórios nas novas construções que pudessem contribuir para a redução de emissões. No entanto, apesar dessa questão aparecer na revisão, tem um caráter voluntário.

Ainda nessa direção, em 2011, foi implantado o uso de energia solar em uma escola municipal. Essa foi a única ação que privilegiou o uso de energias renováveis em prédios públicos. Em 2012, o programa de eficiência energética - Projeto 'CPFL nas Escolas' capacitou educadores de escolas municipais para difundir conceitos de uso eficiente de

energia elétrica. Essa ação, com caráter de conscientização, foi realizada em apenas 12 escolas e por um período curto, de apenas seis meses. Ações como essa são importantes e poderiam ter maior abrangência. Não há ações expressivas no município como o uso de equipamentos energeticamente eficientes nos prédios públicos, que estão entre as ações mais recorrentes nesse setor. Esse tipo de ação consta no plano de governo da última administração (2009-2012), em que um dos eixos de ação é a sustentabilidade ambiental: *“garantir economia de energia com o uso de fontes alternativas nos novos projetos de espaços públicos e edifícios”* (Papa, 2009, p. 22). Entretanto, não foi dada prioridade a esse tipo de ação.

Em relação ao **sequestro de carbono**, o novo plano diretor determina 86% do território da área continental de Santos como espaços de proteção ambiental. Também define zonas na Área de Proteção Ambiental (APA) por suas características e metas ambientais, que devem ser estabelecidas pelo Plano de Manejo, ainda não elaborado. É na parte continental do município que ocorrerá a expansão portuária e retroportuária, duplicando a área atual do Porto de Santos. O novo plano permite a redução da área de proteção ambiental ao transformar as áreas próximas aos canais e estuários em área de expansão urbana, onde são permitidas as atividades portuárias, retroportuárias e de suporte urbano. Portanto, as áreas de preservação e proteção ambiental diminuirão em detrimento do crescimento das atividades econômicas não só do município, mas do país, por conta das atividades portuárias. A lei prevê ainda a criação do Fundo para a Preservação e Recuperação do Meio Ambiente, com o objetivo de prover recursos a serem aplicados nos projetos de proteção e recuperação do meio ambiente no município (PMS, 2011b; 2011c). No período da análise, houve algumas ações pontuais de plantio de árvores na área urbana, que integram o Plano Municipal de Arborização, prevendo o aumento do índice de área verde no município.

Em relação à **infraestrutura urbana e serviços**, analisamos as ações relacionadas aos **resíduos sólidos**. Em 2011, Santos apresentou o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município em cumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n. 12.305/2010). Uma das maiores dificuldades para o município nesse setor é o gerenciamento de resíduos frente ao aumento significativo de geração de resíduos na alta

temporada. Outra dificuldade é a disposição dos Resíduos da Construção Civil, que têm aumentado devido à expansão das atividades da indústria da construção civil e às reformas das residências e pequenos comércios. Apesar disso, o programa de coleta seletiva tem aumentado os índices de coleta. A quantidade de resíduo reciclável coletada entre 2001 e 2011 triplicou, passando de 1.452 toneladas para 4.423. Os resíduos são encaminhados à Usina de Separação de Materiais e a separação é feita por usuários do Programa de Saúde Mental, da Secretaria de Saúde, e ex-catadores de lixo, que trabalham em sistema de cooperativa (PMS, 2011d). Apesar desses esforços, apenas 1,74% dos resíduos foram destinados à coleta seletiva em 2011, sendo que pelo menos 40% dos resíduos coletados é reciclável. No plano municipal estão previstas diversas ações, entre elas a avaliação de novas opções de tratamento e destinação final de resíduos considerando-se preceitos estabelecidos pela Política Nacional de Mudanças Climáticas. Esse foi o único momento em que a política de mudanças climáticas foi mencionada no âmbito das ações municipais.

As ações relacionadas à mitigação da mudança climática em Santos aqui apresentadas envolvem diversos setores relacionados a essa questão, como transportes, desenvolvimento urbano, ambiente construído, sequestro de carbono e infraestrutura urbana e serviços. Conforme os dados analisados, essas ações do governo local não visam à mitigação da mudança climática em si, apesar de possibilitarem esse benefício. Essas respostas políticas relacionadas à mitigação podem ser caracterizadas como *oportunas*, contando com projetos e ações pontuais na escala da comunidade urbana que podem contribuir para a redução de emissões de GEE, e em muitos casos realizadas em parceria com outros atores. A fim de alcançar respostas mais *abrangentes*, é necessária, num primeiro momento, a realização do inventário de emissões de GEE do município para que, então, metas específicas e medidas para reduzir as emissões possam ser adotadas pelo governo local.

Um ponto de destaque em relação às ações do governo local são as iniciativas de expansão das ciclovias. Em relação aos transportes, mais ações podem ser desenvolvidas visando à substituição dos combustíveis fósseis nos transportes públicos por fontes alternativas de energia. Além disso, um programa de eficiência energética nos prédios públicos poderia complementar as ações voltadas à mitigação. Por fim, a questão do aproveitamento de

metano dos aterros sanitários é uma ação que deve ser pensada no nível da região metropolitana, conforme analisamos no Capítulo 5.

4.4.2 Adaptação às mudanças climáticas em Santos

Embora não haja uma política específica relacionada à adaptação aos impactos das mudanças climáticas em Santos, o governo local desenvolve algumas ações nessa direção. Em relação à **saúde**, as principais ações estão relacionadas ao combate à dengue, visando à participação da comunidade e uma maior estrutura de atendimento aos casos suspeitos, especialmente durante os meses de verão, quando a incidência da doença é maior. Santos possui uma campanha de educação permanente para prevenir a doença e um programa de capacitação profissional visando ao diagnóstico precoce. Em 2012, foi implantado o sistema de armadilhas de captura do mosquito da dengue, que contribuiu para mostrar a real situação da circulação do mosquito no município.

Em relação aos setores de **desenvolvimento urbano e ambiente construído**, de acordo com o novo plano diretor, as novas construções na área insular devem possuir obrigatoriamente 15% de taxa de permeabilidade, ou seja, de *“área descoberta e permeável do terreno, em relação a sua área total, dotada de vegetação que contribua para o equilíbrio climático e propicie alívio para o sistema público de drenagem urbana”* (PMS, 2011a). Na área continental, essa taxa é de 30% (PMS, 2011c). Essa ação deve resultar em mais espaços verdes, maior absorção das águas de chuva, reduzindo o impacto no sistema de drenagem e melhorando o microclima da cidade.

Dentre as ações dos setores de **desenvolvimento urbano e infraestrutura urbana e serviços**, destaca-se o programa "Santos Novos Tempos", iniciado em 2005 e financiado pelo governo federal (por meio do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC Habitação) e pelo Banco Mundial. O programa tem como objetivo investir no desenvolvimento socioeconômico de algumas regiões de alta vulnerabilidade socioambiental do município (zona noroeste e região de morros), onde vivem cerca de 120.000 pessoas. Na zona noroeste, muitas dessas pessoas moram em palafitas (ver Figura 16). Nessa região, historicamente ocorrem enchentes e inundações mesmo quando não há

eventos de chuvas, apenas com o aumento do nível da maré, por se tratar de uma área que se encontra abaixo do nível do mar.

Figura 16 – Região da Zona Noroeste em Santos



Fonte: Arquivo pessoal, 2011.

O programa continua em andamento e a previsão total de investimento é de R\$580 milhões em obras de infraestrutura (macrodrenagem urbana e contenção), regularização fundiária, planejamento urbano, habitação e qualificação profissional. Até 2015 estão previstos a implantação de treze comportas, quatorze estações elevatórias, quatro galerias, dois canais, duas torres de cargas (reservatório vertical), um reservatório de retenção de água (piscinão), o desassoreamento dos rios São Jorge e Lenheiros e a construção de uma ciclovia. Também faz parte do programa a construção de muros de contenção e sistemas de drenagem nos Morros de Santos para evitar o risco de inundações e deslizamentos de terra, atendendo dessa forma ao Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (São Paulo, 2011a) baseado em estudos do IPT. Com isso, as ações do “Santos Novos Tempos” buscam responder aos problemas urbanos dessas regiões do município que já enfrentam problemas de enchentes e inundações. Segundo a Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos, que coordena o programa, as obras de drenagem consideram o provável aumento do nível do mar.

Há duas ações principais relacionadas à **gestão de desastres**, ambas desenvolvidas no âmbito da Defesa Civil de Santos, integrante da Secretaria Municipal de Segurança. Uma delas é o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR), desenvolvido desde 2004 e baseado em estudos de áreas de risco nos 17 morros do município (ver Figura 17). Para tanto, Santos conta com um convênio com o IPT para a realização desses estudos. O PMRR é uma ferramenta de diagnóstico e um instrumento de planejamento, que aponta medidas de segurança, intervenções e recursos necessários para redução das situações de risco nas áreas mapeadas. Na última atualização em 2012, as áreas mapeadas foram separadas em 104 setores e subdivididas conforme o grau de risco de deslizamento de terra: 1 setor com risco baixo, 37 com risco médio, 44 com risco alto e 22 com risco muito alto. Para cada um dos setores, o estudo apontou soluções ou intervenções como limpeza, proteção superficial, drenagem, alteração da geometria, contenção, obras de infraestrutura, reparos e relocação de moradias. O plano estimou em R\$ 63 milhões o custo para intervenção nos 66 setores com risco alto e muito alto.

Figura 17 – Visão geral da região dos morros em Santos



Fonte: Arquivo pessoal, 2011.

Esse mapeamento é importante para as intervenções no âmbito do programa Santos Novos Tempos nos morros e também contribui para o aprimoramento do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC), a segunda ação destacada no tocante à gestão de desastres. O PPDC é uma ação estadual (ver item 3.4.1) específica para conter escorregamentos nas encostas da Serra do Mar no Estado de São Paulo. Em Santos, esse Plano é de responsabilidade do departamento de Defesa Civil. Iniciado em 1989, o PPDC baseia-se no acompanhamento dos índices pluviométricos, da previsão meteorológica e de vistorias de campo, que permite a previsão e prevenção de deslizamentos e quedas de rochas, possibilitando medidas preventivas para evitar fatalidades. Os trabalhos do PPDC envolvem uma série de procedimentos preventivos: o acompanhamento do acumulado de chuva é um deles. Se no período de 72 horas a chuva ultrapassar os 100 mililitros em determinado local, este passa do estado de “observação”, em que tudo segue dentro da normalidade, para o de “atenção”, quando é preciso reforçar equipes, intensificar monitoramentos e vistorias de campo. O

“estado de alerta” acontece quando existem chances de escorregamentos e quedas de blocos rochosos. Assim, com o auxílio da Secretaria de Assistência Social de Santos (SEAS) e da Guarda Municipal, podem ser feitas remoções de famílias para abrigos ou alojamentos provisórios.

Tanto o PMRR quanto o PPDC não consideram cenários de mudanças climáticas nas suas ações. De toda forma, conforme mostram os dados apresentados, a Defesa Civil está bem estruturada no município, com ações e programas desenvolvidos há quase 30 anos e que são tidos como exemplos por outros municípios na região. Como consequência destas ações relacionadas à gestão de desastres, o número de vítimas nas áreas de risco tem diminuído ao longo dos últimos anos e desde 2000 não há acidentes com mortes.

As ações relacionadas à adaptação aos impactos das mudanças climáticas em Santos envolvem diversos setores relacionados a essa questão, tais como desenvolvimento urbano, ambiente construído, infraestrutura urbana e serviços e saúde. A gestão de desastres lidera a maioria das ações, através da Defesa Civil. Como uma cidade costeira, é importante salientar que não há nenhuma ação relacionada à elevação do nível do mar e cenários futuros de mudanças climáticas. As ações analisadas podem ser caracterizadas como *oportunas*, com projetos na escala da comunidade urbana envolvendo outras instituições. A fim de desenvolver uma abordagem mais *abrangente*, o governo local deve considerar planos de adaptação a médio e longo prazo relacionados aos impactos das mudanças climáticas futuras.

As respostas analisadas são destinadas a reduzir as vulnerabilidades aos impactos climáticos de curto prazo, caracterizada como *adaptação à variabilidade climática*. A fim de alcançar a *adaptação planejada*, as ações devem visar os impactos antecipados das mudanças climáticas. Por isso, mais estudos sobre cenários climáticos para a região são necessários. Considerando isso, as ações de adaptação em Santos encontram-se no primeiro estágio (*avaliação de riscos das mudanças climáticas*), uma vez que existem estudos e mapeamento de áreas de risco do município. Com estudos sobre os impactos futuros das mudanças climáticas, as *intenções de ação* (estágio 2) podem ser desenvolvidas a partir das

políticas existentes apresentadas nesta sessão e, finalmente, *ações de adaptação* (estágio 3) eficazes podem ser estabelecidas.

O Quadro 13 apresenta uma síntese das principais respostas políticas relacionadas às mudanças climáticas no município de Santos, no período da análise (2004-2012).

Quadro 13 – Respostas políticas relacionadas às mudanças climáticas em Santos

Característica da resposta política	Setores governamentais envolvidos	Ação
Mitigação	Transporte	- Expansão das ciclovias - Bicicletas públicas - Inspeção veicular de transportes coletivos e da frota municipal
	Desenvolvimento urbano e Ambiente construído	- Incentivos urbanísticos para edifícios verdes - Capacitação sobre eficiência energética nas escolas
	Sequestro de carbono	- Plano municipal de arborização
	Infraestrutura urbana e Serviços	- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Adaptação	Saúde	- Campanha de educação para combate à dengue - Sistema de armadilhas para o mosquito da dengue
	Desenvolvimento urbano e Ambiente construído	- Taxa obrigatória de permeabilidade para novas construções
	Infraestrutura urbana e Serviços	- Programa Santos Novos Tempos
	Gestão de desastres	- Plano Municipal de Redução de Riscos - Plano Preventivo de Defesa Civil

Fonte: Elaborado pela autora.

4.5 Percepções dos atores governamentais acerca das mudanças climáticas

Nessa sessão compilamos e analisamos os resultados das entrevistas e dos questionários realizados com oito representantes do governo local de Santos acerca das suas percepções sobre os riscos das mudanças climáticas.

4.5.1 Percepções gerais acerca das mudanças climáticas

Dos representantes das oito secretarias do governo local mais relacionadas com a questão climática, que responderam ao questionário, sete deles percebem a mudança climática como um problema a ser enfrentado, pois suas consequências já são percebidas. Todas elas concordam que a mudança climática é um problema que exige respostas do governo federal e estadual e apenas uma não concordou que a questão exige respostas também dos governos municipais. De toda forma, pode-se dizer que, para os setores entrevistados do governo local, a mudança climática é um problema que exige respostas governamentais em diferentes níveis.

4.5.2 Percepções acerca das mudanças climáticas na região

A maioria dos representantes das secretarias que respondeu ao questionário relacionou os *eventos climáticos extremos* às mudanças climáticas na região. O *aumento do nível do mar* foi o segundo ponto mais relacionado com a questão climática pela maioria dos setores entrevistados. Para metade deles, as enchentes, alagamentos, deslizamentos, desmoronamentos e escorregamentos de terra e erosão costeira têm relação com as mudanças climáticas. E apenas duas secretarias relacionaram a dengue às mudanças climáticas. A maioria dos entrevistados percebem os efeitos das mudanças climáticas na região, sobretudo em relação a dois pontos principais: o *aumento do nível do mar* e a *mudança no regime de chuvas*. Esses foram os dois únicos efeitos citados nas entrevistas qualitativas.

Sobre o aumento do nível do mar, foram citados estudos que modelam esses cenários para Santos. As mudanças costeiras foram mencionadas como consequências possíveis do aumento do nível do mar, resultante das mudanças climáticas:

“Já existem alterações no nível do mar. Há estudos que modelam os cenários de aumento do nível do mar para Santos. A praia do Gonzaguinha, por exemplo, tem pontos de desassoreamento” (representante da Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos).

“Percebemos o aumento do nível do mar. Na região que vai da ponta da praia até a o Canal 6 o mar retira muito material e está acabando com a faixa de areia. Constantemente com a mudança de maré e com os ventos, começa a quebrar a pista de rolamento. Se você quiser visualizar essas mudanças é só prestar atenção nos postes de iluminação dessa faixa de areia. As sapatas deles, que medem um metro e meio e são normalmente submersas, estão todas expostas. Já entre o canal 6 e o canal 3, tem uma faixa de deposição de areia, as muretas estão sendo cobertas por areia. Ou seja, há comportamentos diferentes na mesma baía: fuga de material em algumas partes e deposição de material em outras” (representante da Secretaria de Infraestrutura e Edificações).

“O desassoreamento da ponta da praia e o assoreamento nos canais 1, 2 e 3 podem estar relacionados às mudanças climáticas. Santos está investigando essa questão junto com a Codesp, através de monitoramentos. (...) Isso já vinha acontecendo antes da dragagem, está sendo investigado” (representante da Secretaria de Serviços Públicos).

“A dinâmica costeira da região pode estar sendo afetada por alterações climáticas” (representante da Defesa Civil).

A dúvida nessa questão reside nas causas do assoreamento e da erosão costeira: elas podem estar relacionadas ao processo de dinâmica costeira, resultante de um processo natural; ao aumento do nível do mar causado pelo fenômeno das mudanças climáticas; ou ainda podem estar relacionadas às intervenções humanas na zona costeira, através das ações de dragagem que estão sendo realizadas no âmbito das obras de expansão do Porto de Santos. Dessa forma, pode ser que todos esses fatores estejam resultando no assoreamento e na erosão costeira em Santos. Portanto, há necessidade de estudos e monitoramentos nesse sentido, que possam nortear as ações do governo local.

Alguns entrevistados também percebem as mudanças no regime de chuvas na região e atribuem essa questão às mudanças climáticas. Segundo eles, as chuvas têm se tornado mais intensas e mais frequentes:

“Percebemos que o clima muda muito ano a ano. Sempre choveu muito no verão, mas está chovendo mais, por períodos mais longos. As mudanças climáticas já estão acontecendo” (representante da Secretaria de Infraestrutura e Edificações).

“O regime de chuvas está mudando” (representante da Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos).

“Com as alterações climáticas e o aumento das populações em áreas vulneráveis, as características dos desastres naturais têm mudado, não só na região, mas no país; antes eram desastres menores, em grandes quantidades, agora grandes escorregamentos de solo, enchentes e alagamentos com muitas mortes tem se tornado uma tônica no Brasil, são dados da ONU, que têm gerado muitos refugiados ambientais. (...) Os extremos estão cada vez mais extremos. Isso já se sente na região, a gente monitora chuvas e percebe que as chuvas têm sido mais intensas, mais frequentes e mais críticas. Por exemplo, o tempo de descarga de uma chuva severa se tornou mais contínuo. As consequências são uma enxurrada maior, é a mesma água em menos tempo” (representante da Defesa Civil).

4.5.3 Preocupações com os riscos das mudanças climáticas na região

A preocupação com os riscos das mudanças climáticas na região que mais apareceu durante as entrevistas foi em relação à alteração no regime de chuvas e suas consequências. As preocupações com a maior incidência de chuvas, bem como com maior incidência de deslizamentos na região dos morros e alagamentos no município foram citadas pela maioria dos representantes:

“O aumento das chuvas preocupa e o consequente aumento dos riscos de caráter natural a partir das alterações climáticas, como alagamentos, enchentes, deslizamentos (...). A preocupação com enchentes e alagamentos é um problema intrínseco à cidade; a questão da drenagem é uma preocupação principalmente com as mudanças que a região está passando. (...) Nas encostas de morros preocupa a chuva persistente, contínua, pois o solo vai

encharcando. O acumulado de chuvas é uma grande preocupação na região, que está na área de convergência do Atlântico” (representante da Defesa Civil).

“As mudanças no regime de chuvas são preocupantes para a cidade” (representante da Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos).

“Numa cidade que é quase 100% pavimentada na área insular e muito ocupada nos morros, o aumento de chuvas aumenta também os riscos de alagamentos e deslizamentos” (representante da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Edificações).

“Com incidência grande de chuvas, sempre tem deslizamentos na região dos morros. Sempre fazemos obras de contenção nos morros” (representante da Secretaria de Serviços Públicos).

A questão da drenagem urbana aparece como fundamental frente à maior incidência de chuvas. Nessa direção, destacam-se as ações em andamento que traduzem essas preocupações, como as que estão sendo desenvolvidas no âmbito do Programa Santos Novos Tempos, a questão da permeabilidade em novas construções, incorporada no novo Plano Diretor, e a gestão de desastres, conduzida pela Defesa Civil.

As demais preocupações mencionadas foram as decorrentes do aumento do nível do mar. A única consequência apontada foi a erosão costeira. Também foram manifestadas preocupações com o aumento de temperaturas e ocorrência de eventos climáticos extremos:

“Há preocupação com o aumento do nível do mar, por isso a Codesp está monitorando alterações no nível do mar. Eventos climáticos extremos também são preocupantes” (representante da Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos).

“O aumento do nível do mar é detectado desde a década de 60, e desde essa época esse nível vem aumentando. Isso tem impacto aqui, percebemos que a erosão costeira está aumentando muito também. Ao mesmo tempo, eventos atmosféricos mais críticos na região são percebidos” (representante da Defesa Civil).

As ações do governo local nessa direção ainda são de caráter exploratório e investigativo, junto ao Codesp, mas são fundamentais para direcionar ações futuras frente ao aumento do nível do mar.

4.5.4 Setores governamentais relacionados às mudanças climáticas

Não apenas o setor ambiental está envolvido com a questão climática, como exposto no capítulo 2. É relevante destacar que os entrevistados citaram exatamente os mesmos setores governamentais investigados como os mais relacionados à questão climática no município, com exceção do setor de Saúde, que não foi mencionado por nenhum dos entrevistados. O setor mais citado foi o de Planejamento, em decorrência das questões de uso e ocupação do solo e desenvolvimento urbano, bem como do microclima do município. Em seguida, o setor de Desenvolvimento foi o mais mencionado, sobretudo por executar o plano de governo da administração então analisada e o Programa Santos Novos Tempos. Os demais setores foram igualmente referidos: o de Meio Ambiente, por conta da preservação de áreas costeiras; o setor de Assuntos Portuários e Marítimos, devido à erosão costeira e à redução de emissão de poluentes pelos navios; o setor de transportes foi destacado pela responsabilidade quanto às energias limpas; e por fim, os setores de Infraestrutura Urbana e Edificações e Serviços Públicos foram mencionados em relação às obras de drenagem e questões que envolvem a gestão de águas pluviais.

Os questionários mostraram que sete das oito secretarias entrevistadas relacionaram os seguintes setores às mudanças climáticas: energia, transporte, resíduos sólidos, planejamento urbano, defesa civil, saúde pública, água e saneamento e meio ambiente. Os serviços públicos e recursos hídricos também foram incluídos nessa lista por um dos entrevistados. A principal diferença nos resultados foi em relação ao setor de saúde, que foi relacionado às mudanças climáticas pela maioria das secretarias, enquanto que nas entrevistas qualitativas essa relação não apareceu.

4.5.5 Papel dos governos locais em relação às mudanças climáticas

Através dos questionários, a maioria das secretarias concordou que a questão climática exige respostas dos governos locais. Para a maioria dos entrevistados o tema aparece na agenda política do município. Entretanto, há questões sobre as quais o governo local não tem autonomia para legislar. Nesses casos, a interação com outros níveis de governo se faz necessária no que tange às mudanças climáticas.

Para os entrevistados, os níveis de governo municipal, estadual e federal possuem papéis diferentes na governança das mudanças climáticas; no entanto, eles devem convergir suas ações na busca de soluções para o problema. Embora a região metropolitana esteja estruturada, no caso da questão climática não existem ações integradas. As intervenções precisam ser combinadas, uma vez que os municípios estão ligados, por exemplo, através do sistema de esgoto, transporte urbano e transporte envolvendo o porto. Além disso, o diálogo com a Política Estadual de Mudanças Climáticas ainda é incipiente:

“É uma agenda para o município. Tem coisas sobre as quais pode legislar, mas sobre a poluição causada pelos navios, por exemplo, não pode” (representante da Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos).

“Em relação ao gerenciamento costeiro e às questões do Porto o município precisa interagir com o nível estadual e até mesmo federal. O Gerenciamento Costeiro no Estado está parado, a reboque de interesses de questões portuárias, de Pré-Sal. Todos os investimentos já saíram, todas as plantas já foram aprovadas do Porto e do Pré-Sal. Esses investimentos foram discutidos sem a regulamentação ambiental necessária” (representante da Defesa Civil).

De fato, o ZEE da Baixada só saiu depois que tudo isso tinha acontecido, em 2011.

“Cada nível [de governo] tem sua atribuição e seu território. Atuação em rede é importante, e não relação de subordinação. Todos devem trabalhar de forma convergente. O papel do município é buscar articulação com o governo estadual e os ministérios” (representante da Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos).

Quando perguntados sobre ações ou projetos que tratam das mudanças climáticas na cidade, quatro ações foram citadas pela maioria dos entrevistados, de caráter tanto mitigatório quanto adaptativo:

- a expansão da malha cicloviária da cidade, por estar relacionada com a questão do transporte e o incentivo aos modais não poluentes;
- a revisão do Plano Diretor, por tratar do ordenamento do uso e ocupação do solo;
- o programa Santos Novos Tempos, coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos, que investe em obras de infraestrutura urbana numa região de alta vulnerabilidade socioambiental; e

- a gestão de riscos, realizada através dos programas da Defesa Civil.

No nível estadual, o Projeto Serra do Mar e a implantação do veículo leve sobre trilhos (VLT) também foram mencionados como ações relacionadas às mudanças climáticas. É interessante notar que essas ações foram citadas por vários entrevistados de diferentes setores de atuação municipal, mostrando que há conhecimento sobre o que outros setores estão realizando no município e também sobre as ações no nível estadual.

4.5.6 Ações a serem tomadas frente às mudanças climáticas no município: responsabilidades e barreiras

Ao serem indagados sobre o que deveria ser feito em relação às mudanças climáticas em Santos, quatro setores entrevistados destacaram a necessidade de **ação conjunta** nesse sentido. Foi apontada a necessidade de diálogo e integração entre os diferentes setores do governo local, entre os municípios da região, entre o nível de governo da Região Metropolitana da Baixada Santista, entre níveis de governo estadual e federal e também com instituições de pesquisa. As maiores dificuldades apontadas nesse sentido foram pensar o tema de forma integrada e interdisciplinar e a falta de verbas vinculadas para investimento integrado na região.

“Tem que trabalhar em rede, com todos os setores do conhecimento, para que se tenha informações sobre todas essas mudanças que estão acontecendo” (representante da Defesa Civil).

“Precisa tratar o tema de maneira interdisciplinar, que é uma dificuldade pela maneira de pensar dos municípios que já está consolidada a partir de setores, tudo é segmentado” (representante da Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos).

“Faltam verbas vinculadas na Região Metropolitana para infraestrutura urbana. Precisa pensar de forma mais regional para resolver os gargalos que têm. Para ter ação integrada precisa do estabelecimento de verba vinculada (...). Deveria ter ações conjuntas mais fortes entre Santos, Guarujá, São Vicente – tem bairros em Santos que alagam por conta da captação de água de chuva de São Vicente. Falta integração entre as cidades. Não há integração com outras cidades da região sobre a questão de planejamento e

ação em relação ao aumento do nível do mar (...). Precisa ter planejamento a médio e longo prazo e que possa ser cumprido mesmo com a troca da administração a cada 4 anos” (representante da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Edificações).

“A poluição atmosférica e marítima causada pelos navios afeta as cidades portuárias. Falta regulação sobre emissões poluentes dos navios, regulação que deve ser instituída pelos governos nacionais e tratados/acordos internacionais, foge do alcance do município. Tem ações que já estão em curso em outras cidades portuárias: o uso de combustíveis menos poluentes, filtros exaustores e tratamento pós-combustão, emissões de carbono controladas e auditadas, controle de velocidade dos navios. É possível legislar sobre o porto em si, os terminais e as instalações portuárias” (representante da Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos).

Além da ação conjunta frente às mudanças climáticas, a segunda resposta mais recorrente foi a necessidade de **obras e investimentos em infraestrutura** urbana relacionadas ao sistema de drenagem e à captação das águas pluviais; à redução do consumo de água e energia nos prédios públicos, buscando investimento em elementos de construção sustentável, como energia solar, eficiência energética, telhado verde, sensores de presença em torneiras, e outros. A maior dificuldade apontada nesses casos foi o alto custo desses elementos.

“Tem que resolver os problemas que já tem, que podem ser complicados com as mudanças climáticas. Fazer a substituição da infraestrutura urbana que está envelhecida. Está em andamento a galeria de águas e captação de esgoto e galeria de águas pluviais. Está acontecendo a de águas pluviais pela cidade. As outras são de responsabilidade da Sabesp. A maior parte das dificuldades é a parte financeira, custos são altos (...). Também precisa pensar a redução do consumo de energia e água. Queremos investir em iluminação pública com LED, atualmente é com vapor metálico e de sódio. Tem que priorizar a iluminação natural nos prédios públicos. Telhado verde para melhorar condição climática interna dos prédios e não usar ar condicionado, uso de energia solar, sensores de presença em torneiras. Ou seja, elementos de construção sustentável. Só que os custos de LED e energia solar ainda são altos para o setor público. Estamos fazendo uma escola com essas torneiras, energia solar e o telhado refletivo” (representante da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Edificações).

“Necessidade de melhoria da eficiência energética em prédios públicos” (representante da Secretaria de Meio Ambiente).

“Tem duas frentes de ação necessárias: uma são as medidas estruturais, obras, monitoramento, e a outra é a preparação da população. A cidade precisa aprender a conviver com seus riscos; sociedade precisa se mobilizar para enfrentar os riscos. Com as mudanças climáticas, será necessário reestruturar o sistema de drenagem da cidade; ter captação de água de chuva nas novas construções, por exemplo” (representante da Defesa Civil).

A necessidade de **informações** sobre o tema também foi mencionada. A falta de informações e pesquisas sobre mudanças climáticas pode ser uma barreira para a ação municipal nessa direção. Especificamente para a região, apontou-se a necessidade de estudos sobre as mudanças na dinâmica costeira e no regime de chuvas.

“Faltam informações e pesquisas sobre o assunto. Precisa de mais informação para transformar em ação” (representante da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Edificações).

“Tem necessidade de estudos que apontem as consequências das mudanças climáticas na região como o assoreamento das praias, a mudança no regime de chuvas” (representante da Secretaria de Assuntos Portuários e Marítimos).

Por fim, **outras ações pontuais** que precisam ser tomadas frente às mudanças climáticas mencionadas foram: investimento em transporte ferroviário, com o intuito de diminuir o uso de caminhões e carros; maior reciclagem de lixo; mais arborização urbana para melhorar o microclima; e o estabelecimento de diálogo entre a questão ambiental e climática com questões de crescimento econômico relacionadas à exploração do pré-sal e à expansão do Porto de Santos.

“Não são necessários tantos carros e ônibus na cidade. Poderia haver integração ferroviária entre as cidades. Além disso, ferrovias deveriam servir ao Porto de Santos, minimizando o transporte de caminhões. A barreira aqui é que não compete ao município, mas é um setor ligado ao governo estadual e federal” (representante da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Edificações).

“A reciclagem de lixo ainda é incipiente na cidade, não recicla nem 10%” (representante da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Edificações).

“A implantação de pontos de entrega voluntária – ecopontos – é um desafio geográfico na cidade” (representante da Secretaria de Meio Ambiente).

“Precisa plantar árvores para aumentar a área permeável da cidade e melhorar o microclima – aqui se tem a falsa sensação de que a cidade é arborizada, por conta da proximidade com a Serra do Mar” (representante da Secretaria de Meio Ambiente).

“Ir atrás da economia de baixo carbono: aliar crescimento (pré-sal, expansão do porto) com combate ao aquecimento global e preservação ambiental e buscar inovações tecnológicas que permitam isso” (representante da Secretaria de Meio Ambiente).

Nas entrevistas qualitativas não foi mencionada a necessidade ou interesse em estabelecer uma política municipal para tratar a questão climática. Entretanto, para sete representantes, dos oito que responderam ao questionário, deveria haver uma política municipal de mudanças climáticas na região.

4.5.7 Diálogo com a Política Estadual de Mudanças Climáticas

Apenas três representantes dos oito entrevistados conhecem a PEMC. A secretaria de meio ambiente é a mais diretamente envolvida nessa questão, pois o secretário de meio ambiente é suplente do prefeito de Santos, que representa a RMBS no Conselho Estadual. O município possui mais um assento no Conselho através do Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista. Os demais setores entrevistados informaram não terem contato com a Política. Assim, falta diálogo entre o município e a PEMC, sendo necessário o município envolver os demais setores nesse debate.

Através das entrevistas e dos questionários foi possível constatar que os efeitos das mudanças climáticas já são percebidos na região e seus riscos caracterizam preocupações para os atores governamentais. Apesar disso, a questão climática precisa ser encarada de forma multissetorial e multinível pelo governo local, envolvendo diferentes setores do governo municipal, envolvendo diferentes níveis de governo, como o regional e estadual, bem como outros atores, como a sociedade civil, instituições de pesquisa e a iniciativa privada.

O estabelecimento de uma política municipal de mudanças climáticas pode ser uma forma de agregar ações em diferentes segmentos, contando com a participação de diferentes atores. É uma forma de fortalecer as ações relacionadas à questão climática em andamento e definir diretrizes de ações em áreas deficientes, como as relacionadas ao aumento do nível do mar e à maior incidência de chuvas.

4.6 Notas finais do quarto capítulo

As pressões conjuntas das atividades portuárias, turismo, indústria, extração e transporte de petróleo têm apresentado desafios à qualidade de vida e à sustentabilidade, cada vez mais difíceis de enfrentar na RMBS. Os riscos das mudanças climáticas intensificarão essas pressões, sobretudo aqueles relacionados ao aumento do nível do mar e à ocorrência de eventos climáticos extremos, em especial em Santos, que é uma cidade costeira, portuária e sede de uma região metropolitana.

Nesse capítulo buscamos investigar o processo de internalização dos riscos das mudanças climáticas em termos de respostas políticas pelo governo local de Santos. Nossos resultados mostraram a presença de estruturas político-institucionais que podem ser mobilizadas para enfrentar as mudanças climáticas, apesar da inexistência de estruturas específicas para tratar essa questão. Ainda sobre as estruturas político-institucionais, o governo local de Santos possui um canal de comunicação com o nível estadual via a PEMC que precisa ser mais explorado, bem como a sua participação em redes de cooperação relacionadas às mudanças climáticas, como o ICLEI e a C-40, para o desenvolvimento de ações específicas sobre essa questão.

O governo local de Santos apresenta importantes esforços, ainda que iniciais, em direção à internalização da temática política das mudanças climáticas em sua agenda. Sobre as respostas políticas às mudanças climáticas, as políticas voltadas para a mitigação se mostraram incipientes. O município não conta com um inventário de emissão de GEE, um instrumento de planejamento desse tipo de ação, que permite ao município conhecer suas maiores fontes de emissão de GEE e implantar ações para mitigar essas emissões. As ações

envolvendo o transporte urbano, energias renováveis, eficiência energética e resíduos sólidos podem ser mais desenvolvidas.

As políticas relacionadas à adaptação aos impactos das mudanças climáticas são voltadas, sobretudo, à gestão de desastres. Nesse sentido, Santos tem ganhado destaque em suas ações, encabeçadas principalmente pela Defesa Civil, que tem sido um modelo para os outros municípios da região devido ao sucesso de suas ações. Entretanto, há poucas ações relacionadas à drenagem urbana e erosão costeira, apesar de serem as maiores preocupações dos atores governamentais referentes às mudanças climáticas.

Dentre as políticas analisadas, as que estão relacionadas com a mitigação ou adaptação às mudanças climáticas abordam a questão de forma indireta e não estão alinhadas a um objetivo comum. Elas também não consideram os cenários previstos de mudanças climáticas, em especial no que concerne o aumento do nível do mar e maior ocorrência de precipitações. Assim, as ações apresentadas estão destinadas a lidar com os problemas urbanos já existentes, que podem ser acentuados com as mudanças climáticas. Pode-se dizer que a agenda climática está sendo construída a partir dos problemas que o município ainda tem que resolver, tais como a ocupação irregular, a falta de planejamento em médio e longo prazo, a falta de integração entre os setores do governo municipal e entre os diferentes níveis de governo.

De toda forma, há, ao menos, indícios de iniciativas com potencial de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, que precisam estar alinhadas dentro do contexto metropolitano e entre os diferentes setores de atuação governamental, mas que ainda não são suficientes para enfrentar os riscos dessas mudanças projetados pela comunidade científica (IPCC, 2007a; Wilbanks *et al.*, 2007).

Os resultados das entrevistas e questionários com atores governamentais em Santos mostraram que a percepção deles sobre os riscos das mudanças climáticas na região vão além do que vem sendo feito em termos de ações pelo governo local, em especial no que concerne o aumento do nível do mar e a ocorrência de eventos extremos de precipitação. As entrevistas apontaram necessidades percebidas pelos atores governamentais frente à

questão climática, como a ação conjunta entre os diferentes setores do governo local e com outros níveis de governo, obras e investimentos relacionados à infraestrutura urbana e informações e estudos sobre as mudanças climáticas na região.

Em suma, o terreno para ação é fértil: os riscos das mudanças climáticas ameaçam a RMBS, o governo local de Santos conta com estruturas político-institucionais favoráveis para tratar a questão, canais de interlocução com outros níveis de governo e atores, conta com esforços iniciais e os atores governamentais percebem os riscos. Falta o tema ganhar prioridade na agenda política e falta o envolvimento da sociedade civil nesse processo. O desenvolvimento de uma política municipal para as mudanças climáticas foi bem aceita pelos atores governamentais. Pode se caracterizar como uma forma de articular ações já existentes com potencial de lidar com a questão e de envolver os setores diretamente relacionados ao tema. De toda forma, faz-se necessário analisar a articulação das políticas setoriais no nível local com as ações metropolitanas e estaduais sobre as mudanças climáticas, a fim de explorar as possibilidades e os desafios da ação climática na RMBS.

**CAPÍTULO 5 - RESPOSTAS POLÍTICAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS DIFERENTES
NÍVEIS DE GOVERNO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS EM SANTOS, NA REGIÃO
METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA E NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Até aqui foram discutidas as respostas políticas às mudanças climáticas em diferentes níveis de governo: no Capítulo 3 analisamos as respostas do Estado de São Paulo e no Capítulo 4, as respostas do município de Santos. Conforme discutido, pelo fato de Santos integrar uma Região Metropolitana consolidada, faz-se necessário analisar como a questão climática é tratada nesse nível de governo. Assim, esse capítulo busca sintetizar os principais resultados da pesquisa ao discutir como as respostas políticas locais, metropolitanas, estaduais e nacionais às mudanças climáticas se relacionam ou não. Em termos metodológicos e diante das respostas políticas apresentadas, a análise é feita a partir da identificação dos pontos em que essas medidas dialogam e nos quais o diálogo é inexistente, a partir dos diferentes setores de atividade governamental mais relacionados com a questão climática. Foram objetos da análise:

- Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Brasil, 2009);
- Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC (São Paulo, 2009);
- Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (São Paulo, 1998);
- Relatório de Qualidade Ambiental (São Paulo, 2011b);
- Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista (São Paulo, 2013);
- Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado da RMBS (Agem, 2002);
- Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas a Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC (Agem 2005a);
- Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Habitações Desconformes – PRIMAHD (Agem, 2005b);
- Plano Cicloviário Metropolitano da RMBS (Agem, 2006);
- Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 (CBH-BS, 2009).

5.1 Nível metropolitano de governança das mudanças climáticas

Os principais problemas socioambientais das regiões metropolitanas nos países em desenvolvimento estão associados à exposição das populações dessas regiões à degradação ambiental, ao acesso limitado aos serviços de saneamento (tratamento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta e disposição final de resíduos sólidos e drenagem) e sobretudo à exposição às inundações e deslizamentos (Cutter, 1996; Moser, 1998; Hogan *et al.*, 2001; Ferreira e Martins, 2009; Pessoa, 2012). Essas questões somam-se aos desafios trazidos pelas mudanças climáticas nessas regiões.

A ampliação do conhecimento dos municípios sobre a realidade socioambiental metropolitana na busca de soluções para esses problemas é fundamental (Batata, 2011). Em termos de respostas políticas às mudanças climáticas no nível local, a coordenação de medidas de mitigação e adaptação necessita de colaboração horizontal dentro das regiões metropolitanas, já que as competências para que elas se realizem são muitas vezes divididas entre as autoridades locais e regionais. Os limites municipais podem impor problemas a essas medidas, uma vez que algumas estratégias precisam ser decididas e implantadas no nível metropolitano (Lundqvist e Biel, 2007; Alber e Kern, 2008; Sharp *et al.*, 2011). No caso da mitigação, por exemplo, as questões que envolvem o setor de transporte público precisam ser pensadas no nível da região metropolitana, com a colaboração dos municípios. O mesmo ocorre com as estratégias de adaptação. Por exemplo, medidas que envolvem os sistemas de gestão de água e proteção contra enchentes, como sistemas de avisos que requerem mecanismos de comunicação e coordenação efetivos, que vão além dos limites municipais. Assim, pode-se afirmar que a colaboração dos governos locais dentro das regiões metropolitanas é um fator fundamental para a implantação de políticas climáticas bem sucedidas.

Os estudos sobre as regiões metropolitanas brasileiras apontam exatamente nessa direção. Nobre *et al.* (2010) destacam a necessidade de políticas metropolitanas para o enfrentamento das mudanças climáticas, em estudo sobre as vulnerabilidades das megacidades brasileiras. Vargas e Freitas (2010) assinalam que a articulação das políticas

climáticas municipais com as escalas regional e metropolitana é um item fundamental para que essas políticas sejam efetivamente bem sucedidas. Além disso, no caso da Região Metropolitana da Baixada Santista, os municípios apresentam condições geográficas semelhantes em termos de clima e estão interligados por forte interação socioeconômica e por sistemas integrados de transporte e saneamento. Assim, medidas de mitigação e adaptação adequadas devem ser tomadas na escala metropolitana (Vargas, 2011). Como não há estruturas político-institucionais ou políticas públicas voltadas especificamente para a questão climática na RMBS, analisamos como as estruturas e políticas existentes, relacionadas com a questão climática, dialogam com as existentes no nível local, em especial, no município de Santos.

Em termos de estruturas político-institucionais metropolitanas, destaca-se o CBH-BS, responsável pela gestão dos recursos hídricos da região e pelo desenvolvimento do Plano de Bacias. Além deste, integram a governança metropolitana da região o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista (Condesb), de caráter normativo e deliberativo, e a Agem, de caráter executivo. Ambos são responsáveis pelo desenvolvimento dos planos metropolitanos. O Condesb, formado por representantes das prefeituras da RMBS e representantes do Governo do Estado, indicados dentre as secretarias que atuam na região, trata dos assuntos inerentes aos campos funcionais de interesse comum da RMBS. Já a AGEM, tem por finalidade integrar a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de interesse comum na RMBS. As câmaras técnicas (CTs) do Condesb possuem função consultiva e visam subsidiar as decisões. Apesar de não haver uma CT destinada à questão climática, esse tema tem ligação com algumas CTs existentes, tais como:

- Assistência e Desenvolvimento Social;
- Agropecuária, Pesca e Aquicultura;
- Equalização das Leis Municipais com Caráter Metropolitano;
- Petróleo e Gás;
- Saneamento;
- Sistema Hidroviário Regional;
- Habitação;
- Meio Ambiente;

- Planejamento e Desenvolvimento Econômico;
- Saúde;
- Segurança;
- Transporte Público de Passageiros, Transportes, Sistema Viário e Deslocamento;
- Turismo.

Conforme já discutido, apesar da importância dessas estruturas político-institucionais na região, somente sua existência não garante respostas políticas efetivas para o desafio climático. Exploramos a seguir as possibilidades de respostas políticas multiníveis em alguns setores de atividade governamental e os principais desafios em relação às mudanças climáticas na RMBS.

5.2 Oportunidades em relação às mudanças climáticas na RMBS

As fontes de emissão de GEE se diferenciam dependendo do nível de análise. Por exemplo, no nível nacional, a maior parte das emissões é proveniente do desmatamento; enquanto no nível estadual, em São Paulo, o transporte é o maior emissor. Assim sendo, o país tem reduzido suas emissões a partir de ações voltadas ao segmento de mudança de uso da terra, enquanto o setor de energia, por exemplo, tem aumentado suas emissões. No nível da RMBS ou no nível municipal de Santos, as principais fontes de emissões não são conhecidas. Dessa forma, as ações nos diferentes níveis precisam ser compatibilizadas tanto no que se refere à mitigação quanto à adaptação.

Em consideração à interação entre os diferentes níveis de governo relacionados às mudanças climáticas, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) não faz nenhuma referência aos municípios e regiões metropolitanas. Isso aponta a falta de diálogo entre esses níveis de governo, restando ao nível estadual estabelecer a interação com o nível local e metropolitano.

Em relação à articulação entre os níveis estadual, metropolitano e municipal no que diz respeito à questão climática, a Política Estadual de Mudanças Climáticas constitui uma possibilidade para ações multiníveis e intersetoriais. Uma de suas diretrizes pressupõe “*desenvolver e elaborar planos adequados e integrados para a gestão de zonas costeiras,*

áreas metropolitanas, recursos hídricos e agricultura, bem como para a proteção e recuperação de regiões particularmente afetadas por secas e inundações” (São Paulo, 2009, Seção V, Artigo 6). Esses planos ainda não foram desenvolvidos ou detalhados, portanto ainda não há um diálogo estabelecido no âmbito da PEMC com o nível metropolitano de governança. Outra possibilidade de diálogo poderia se dar através do Conselho Estadual de Mudanças Climáticas, que conta com a participação dos municípios, regiões metropolitanas e da sociedade civil. Entretanto, o Conselho se reuniu apenas na sua criação, em 2010.

A interação com o nível municipal, bem como outros segmentos da sociedade, está prevista na PEMC, que designa o Poder Público e entidades do terceiro setor a

“desenvolver programas de adaptação às mudanças climáticas e aos eventos climáticos extremos que priorizem as populações mais vulneráveis, a fim de facilitar a interação entre a sociedade civil e o Poder Público paulista para promover a internalização do tema nas esferas de atuação dos atores sociais relevantes, tais como Secretarias de Estado, Autarquias e Fundações estaduais e municipais, Prefeituras, setores empresarial e acadêmico, sociedade civil organizada e meios de comunicação social” e “incentivar e articular iniciativas de âmbito municipal, cooperando com a esfera federal, respeitadas as respectivas competências, com gerenciamento integrado e estratégico” (São Paulo, 2009, Seção XVII, Artigo 27) .

Nesse mesmo artigo, há ainda outros dois momentos de interação previstos, no que se refere à mitigação da mudança climática: *“promover articulação e intercâmbio entre as esferas estadual e federal, de modo a facilitar a acessibilidade aos dados e informações produzidos por órgãos públicos, necessários à elaboração dos inventários das emissões de gases de efeito estufa pelos municípios”* e também à adaptação aos impactos das mudanças climáticas: *“apoiar a Defesa Civil dos municípios”*.

A PEMC apresenta diversas possibilidades de articulação entre os níveis estadual e municipal. Uma dessas possibilidades encontra-se na Avaliação Ambiental Estratégica, que deverá considerar: *“planos de assistência aos municípios para inventário de emissões e sumidouros, ações de mitigação e adaptação aos eventos climáticos extremos”* (São Paulo,

2009, Seção VII, Artigo 8). Outro momento possível de articulação entre esses níveis se dá em relação à Educação, Capacitação e Informação, uma vez que cabe ao poder público, juntamente com a sociedade civil, *“fomentar e articular ações em âmbito municipal, oferecendo assistência técnica em tópicos como transporte sustentável, uso do solo, recuperação florestal, conservação de energia, gerenciamento de resíduos e mitigação de emissões de metano”* (São Paulo, 2009, Seção XV, Artigo 21). E há ainda o Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição (FECOP), cujo acesso aos recursos é prioritário aos municípios com maiores índices de vulnerabilidade às mudanças climáticas (São Paulo, 2009, Seção XVI, Artigo 26). Apesar dessas diversas possibilidades de diálogo e interação entre as ações do governo estadual, metropolitano e municipal no âmbito da PEMC, isso ainda não tem ocorrido.

A ação conjunta entre o nível metropolitano e municipal na RMBS também pode se dar através da implantação do Plano de Desenvolvimento Metropolitano Integrado, o maior instrumento de planejamento da região metropolitana (AGEM, 2002). Elaborado em 2002, deveria passar por revisão em 2011, mas só em 2013 esse processo teve início. O Plano traz diretrizes gerais para o desenvolvimento da região, mas não menciona ou faz referência à questão climática e seus riscos.

A seguir analisamos como se dá a interlocução entre os diferentes níveis de governança acerca das mudanças climáticas em diferentes setores de atividade, como: transportes, infraestrutura e serviços urbanos, desenvolvimento urbano, gestão costeira e gestão de desastres.

5.2.1 Transportes

A PEMC prevê duas ações relacionadas ao transporte no nível metropolitano. Uma de caráter mais geral: *“racionalização do sistema de transporte, com medidas estruturais e de planejamento, tais como coordenação de ações em regiões metropolitanas”*. Essa ação também está prevista para o nível municipal. A outra ação é de caráter mais específico: *“implantação do bilhete único, visando a modicidade tarifária em todas as regiões*

metropolitanas e regiões afins do Estado com a finalidade de incentivar a utilização do transporte público” (São Paulo, 2009, Seção XII, Artigo 16). Dentre as ações mais gerais, foram elaborados dois planos para detalhar essas ações. Conforme apresentado no capítulo 3, a PEMC lançou o Plano de Controle de Poluição Veicular no Estado de São Paulo (PCPV) e o Plano de Transportes que prevê ações para a RMBS, como a inspeção veicular, a frota de ônibus totalmente renovável e a elaboração de um Plano Logístico específico para a região, por conta das movimentações em torno do Porto de Santos. Essas ações de caráter mitigatório permitem a redução de emissões de GEE, entretanto, nenhuma delas encontra-se em andamento.

Há ainda o Sistema Integrado da Região Metropolitana da Baixada Santista, uma ação da EMTU na RMBS. O Sistema é uma rede de transporte coletivo metropolitano operada com a tecnologia VLT, ligando Santos e São Vicente e está previsto para iniciar em 2015. Esse projeto é discutido há mais de uma década e as obras ainda não iniciaram. É uma ação interessante que permite a redução de emissões de GEE, tendo em vista que o número de deslocamentos pendulares na região é grande. No entanto, essa iniciativa tem encontrado dificuldades para se concretizar.

No nível regional, há o Plano Cicloviário Metropolitano (AGEM, 2006), que visa melhorar a infraestrutura do modal ciclístico na RMBS. Em 2006, ano em que foi publicado o Plano, a malha cicloviária da RMBS correspondia a 143 km e em Santos, 16 km. A previsão é que até 2026 ela aumente respectivamente para 521 km e 55 km. Essa é a única ação no setor de transportes que tem refletido ações no nível municipal, com a expansão das ciclovias na cidade de Santos. Essa ação possibilitou também o projeto “*Bike Santos*”, conforme apresentado no Capítulo 4.

Se todas essas ações previstas efetivamente se concretizarem, certamente haverá uma redução significativa das emissões de GEE provenientes do setor de transporte nessa região, pois com o aumento do uso do transporte público e bicicletas, o uso de automóveis pode diminuir. Entretanto, são ações previstas para longo prazo e com dificuldades de

concretização. Uma das ações mais efetivas para redução de emissões, que é a frota de ônibus movido a combustível totalmente renovável, ainda não tem nenhuma previsão.

5.2.2 *Infraestrutura e serviços urbanos*

No âmbito do Programa de Incentivo Econômico a Prevenção e Adaptação às Mudanças Climáticas da PEMC, um dos objetivos é “*analisar a adoção de incentivos para a recuperação de metano gerado pela digestão anaeróbica de sistemas de tratamento de esgotos domésticos, efluentes industriais, resíduos rurais e resíduos sólidos urbanos*” (São Paulo, 2010, Seção VII, Artigo 46). Na RMBS não há nenhuma ação em andamento relacionada a esse tema. A maioria dos municípios da RMBS, 7 deles, incluindo Santos, dispõem seus resíduos sólidos em um aterro sanitário privativo em Santos (PMS, 2011d), que não possui nenhuma ação relacionada ao aproveitamento do gás metano gerado no aterro, por exemplo. Em Santos, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município menciona a PEMC na consideração de alternativas de tratamento e disposição final de resíduos. Essa é uma oportunidade de ação de mitigação da mudança climática na RMBS.

Em relação aos assuntos ligados aos recursos hídricos e às mudanças climáticas, o Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista é a instância que congrega os municípios da região metropolitana. Nesse sentido, uma ação prevista no Plano de Bacia é o Programa de Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos, que tem como metas planos de macrodrenagem municipais e regional, a integração de dados do radar meteorológico de São Paulo ao gerenciamento regional, apoio às atividades de Defesa Civil, entre outras (CBH-BS, 2009). Além disso, Carmo e Silva (2009) avaliam que as questões relacionadas às mudanças climáticas mais discutidas pelo Comitê dizem respeito à drenagem urbana municipal e a situação de grupos populacionais que residem em áreas de risco de desmoronamento. Há muitas requisições e deliberações para financiar os planos e as obras de drenagem municipais.

5.2.3 Gestão Costeira

As oportunidades de ação conjunta entre os níveis estadual e metropolitano relacionadas à gestão costeira ocorrem no âmbito do projeto Sistema Integrador de Informações Geoambientais para o Litoral do Estado de São Paulo (SIIGAL). O Sistema é aplicado ao Gerenciamento Costeiro e visa cobrir uma série de aspectos relacionados aos riscos de ocorrência de eventos como inundações, enchentes e alagamentos na costa. O projeto permite a elaboração de Cartas de Risco e a análise dos efeitos dos atributos dos meios físicos, bióticos e antrópicos, principalmente em relação aos aspectos geotécnicos e geomorfológicos do litoral (Souza, 2004). Esse tipo de informação torna-se cada vez mais necessária para os cenários de mudanças climáticas e são essenciais para guiar as ações dos governos locais e metropolitano nessa direção.

5.2.4 Gestão de desastres

A PEMC dialoga com o nível municipal, no que diz respeito à gestão de desastres relacionados ao clima, quando propõe “*identificar e mapear as vulnerabilidades existentes nos territórios municipais, como base para políticas locais de adaptação aos impactos decorrentes das mudanças climáticas*” (São Paulo, 2009, Seção IX, Artigo 10). Além disso, em relação ao Plano Estratégico para Ações Emergenciais e Mapeamento das Áreas de Risco, o decreto expõe que “*caberá aos municípios colaborarem, por meio da Defesa Civil Municipal, na elaboração do Mapeamento das Áreas de Risco do Estado de São Paulo*” (São Paulo, 2010, Seção V, Artigo 44). Fica evidente que a possibilidade de diálogo entre o nível municipal e estadual no que diz respeito à gestão de desastres é possível através da Defesa Civil.

A interação entre os níveis municipal e metropolitano acerca da gestão de desastres também é possível através de dois planos desenvolvidos pela AGEM para a RMBS: o Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas a Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC (Agem, 2005a) e o Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme – PRIMAHHD (Agem, 2005b), ambos

concluídos em 2005. Esses estudos visam à prevenção e intervenção em áreas de risco. Entretanto, conforme observa Vargas (2011), embora esses estudos sejam abrangentes sobre as áreas críticas sujeitas a riscos de inundação, deslizamento e erosão, eles não referenciam a questão climática de maneira direta. No caso dos dois planos, mais uma vez a atuação da Defesa Civil é fundamental e constitui um ponto de diálogo entre os níveis municipal e metropolitano.

Estudos e mapeamentos sobre as áreas de risco na RMBS ajudam a conhecer esses riscos. Um indicador relacionado às políticas de adaptação às mudanças climáticas refere-se aos instrumentos de gestão de risco, os quais incluem: Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) e Planos de Contingência; Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão (MAP) e Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR). A partir de 2004, iniciou-se a elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos e Inundações (Brollo *et al.*, 2009), com base em indicativos do IPT. O objetivo é identificar as situações problemáticas e sua localização, possibilitando a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como educação e monitoramento). Posteriormente, passaram a ser elaborados PMRR, por meio dos quais é possível hierarquizar as necessidades físicas e financeiras para a implantação das medidas estruturais e não estruturais nas áreas de risco. A Tabela 11 mostra os instrumentos de gestão de riscos presentes nos municípios da RMBS em 2010.

Tabela 11 – Municípios com instrumento de gestão de risco na RMBS em 2010

Instrumento de gestão de risco	Plano Preventivo da Defesa Civil (PPDC)	Mapeamento de Áreas de Risco (MAP)	Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR)	TIG	% TIG
Municípios da Baixada Santista	4	7	2	7	78

Fonte: São Paulo, 2011b.

Nota: TIG: total de municípios com algum instrumento de gestão (Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos e/ou Mapeamento de Áreas de Risco e/ou Planos Municipais de Redução de Risco); % TIG: porcentagem de municípios na RMBS com algum instrumento de gestão.

Conforme os dados apresentados, dos 9 municípios da RMBS, 7 deles contam com algum instrumento de gestão de riscos naturais. Santos, Guarujá, Cubatão e São Vicente possuem o PPDC. Apenas Bertioga e Praia Grande não possuem o mapeamento de áreas de risco. Apenas Santos e Cubatão possuem o PMRR. Em 2010, apenas Praia Grande e Mongaguá não possuíam instrumento de gestão de risco. Em 2011, o IG fez o mapeamento de áreas de risco em Mongaguá. Assim, Praia Grande é o único município da RMBS sem um instrumento de gestão de risco.

Além disso, o IG criou um banco de dados de desastres ambientais relacionados a eventos climáticos ocorridos na Baixada Santista no período de 1879 a 2010, com objetivo de oferecer um meio rápido de pesquisa quanto aos eventos climáticos e meteorológicos que afetaram a infraestrutura urbana e regional nos municípios da região³⁶. Nele estão inseridas notícias sobre temporais, trovoadas, tempestades, chuvas intensas, precipitação de granizo, raios, ventanias, maré alta, ressacas, entre outros e seus resultados: alagamentos, enchentes, escorregamentos de encostas ou deslizamentos, corridas de lama e queda de blocos e se esses eventos provocaram vítimas, como mortos, feridos ou desabrigados. Esse tipo de informação é importante para a elaboração de cenários climáticos para região, que também são essenciais no embasamento de políticas relacionadas ao clima.

Apesar dessas oportunidades de interação entre os diferentes níveis de atuação governamental em relação à questão climática, ainda há desafios a serem superados.

5.3 Desafios em relação às mudanças climáticas na RMBS

Em relação às respostas políticas às mudanças climáticas na RMBS, não há ações multiníveis que remetam aos setores de infraestrutura urbana e serviços, ambiente

³⁶ As buscas podem ser feitas em: <http://200.144.28.231/dnbs/busca.php>, acesso em 26/03/13.

construído, sequestro de carbono e, no caso de políticas de adaptação, não há nenhuma ação relacionada ao aumento do nível do mar. No que diz respeito ao desenvolvimento urbano, a PEMC estabelece interlocução com o nível municipal em relação ao ordenamento do uso do solo, ao prever a atualização do *“levantamento de áreas a serem preservadas pelo Estado ou Municípios, necessárias para a manutenção do equilíbrio bioclimático do território paulista”* (São Paulo, 2009, Seção IX, Artigo 10). Entretanto, somente o levantamento dessas áreas é insuficiente, a gestão e fiscalização dessas áreas são pontos fundamentais para que sejam de fato preservadas.

Ainda nesse sentido, a PEMC também prevê que o ZEE deve ser considerado para *“disciplinar as atividades produtivas, a racional utilização de recursos naturais, o uso e a ocupação do solo paulista, como base para modelos locais de desenvolvimento sustentável”* (São Paulo, 2009, Seção VII, Artigo 8). Segundo a política, o ZEE deveria ser implantado em até dois anos, ou seja, até 2011.

O ZEE da Baixada Santista já estava previsto no Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (São Paulo, 1998) desde 1998, quando iniciaram as discussões. Segundo o Plano, o ZEE da Baixada Santista tem como objetivo *“disciplinar e racionalizar a utilização dos recursos naturais, visando garantir a melhoria da qualidade de vida da população, a sustentabilidade econômica e a proteção dos ecossistemas”*. Ou seja, é um instrumento que propicia o ordenamento da ocupação do solo e uso dos recursos naturais e também direciona as atividades econômicas para áreas mais adequadas da região, regulando também os ambientes marinhos, estruturas náuticas e expansão portuária. Como é de se esperar, essa tarefa não é simples e por 12 anos o ZEE foi discutido na região, sendo que os maiores conflitos se deram a partir de dois grupos principais: os que defendiam a maior preservação de áreas naturais e os que defendiam a ocupação humana nessas áreas (Romani, 2003). Assim, apenas em 2011, o ZEE da Baixada Santista foi aprovado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema), influenciado pela PEMC. O ZEE-BS apresenta 5 tipologias de zonas, com critérios de enquadramento, usos permitidos, diretrizes e metas de gestão. A mais restritiva é a Z-1, que permite atividades de baixo impacto, enquanto a Z-5 é a mais

permissiva, contemplando as zonas urbanas. As propostas de ocupação humana constituíram a maioria e não foi proposta nenhuma ação de proteção de áreas naturais. Foram propostas ações de ocupação sobre áreas ainda naturais e protegidas (São Paulo, 2013).

A falta de ação conjunta e multinível em relação a esses setores demonstra a fragilidade das respostas políticas às mudanças climáticas na RMBS em suas duas frentes: mitigação e adaptação. Em relação às questões que remetem à governança da mudança climática na RMBS, destaca-se, entre os seus aspectos institucionais, a necessidade de maior interação entre os diferentes níveis de governo (municipal e estadual) e mais parcerias com diferentes atores. É necessário ainda superar a visão de curto prazo dos planos de ação que não incorporam as variáveis climáticas.

Em relação aos aspectos políticos da governança climática, não há na região um defensor político da questão climática. Além disso, não se reconhecem os cobenefícios da política climática tanto de caráter mitigatório quanto adaptativo para questões de desenvolvimento da região. Apesar dos riscos provenientes das mudanças climáticas serem percebidos pelos atores governamentais no nível local, a agenda de desenvolvimento é priorizada e a agenda climática conflita com questões e setores econômicos, sobretudo relacionados ao pré-sal.

Por fim, sobre os aspectos mais técnicos envolvendo a governança climática, a falta de conhecimento sobre as emissões de GEE na região aponta para a necessidade da realização de inventários de emissões para que ações mais eficientes sejam tomadas nesse sentido. Em relação à adaptação, conhecem-se as vulnerabilidades e áreas de risco na região. Nesse ponto, as ações da região estão em transição entre o estágio 1 e 2 (intenção de ação) (ver Capítulo 2). A interface entre ciência e política é percebida na região em determinado grau, mas pode melhorar, sobretudo em relação aos estudos e ações que envolvem o aumento do nível do mar.

5.4 Notas finais do quinto capítulo

Esse capítulo apresentou uma síntese dos principais resultados da pesquisa a partir da análise da interlocução entre as respostas políticas locais, metropolitanas, estaduais e nacionais voltadas às mudanças climáticas. Destacou-se a importância do nível metropolitano de governança da mudança climática, que permite a abordagem de algumas respostas importantes tanto de mitigação quanto de adaptação, ultrapassando os limites municipais de governo.

Destacamos as principais oportunidades em relação às mudanças climáticas na RMBS a partir dos pontos de interlocução entre as respostas políticas nos diferentes níveis relacionadas ao tema. A PEMC possibilita a ação conjunta entre os níveis municipal, metropolitano e estadual em diversos aspectos, inclusive através do seu Conselho. Essa ação conjunta também pode ocorrer a partir do nível metropolitano através do Plano de Desenvolvimento Metropolitano Integrado. Entretanto, esses espaços precisam ser mais explorados pelos atores governamentais.

Dentre as principais oportunidades relacionadas às mudanças climáticas na RMBS, destacamos as ações que já estão em andamentos em algum dos níveis de governo envolvidos (municipal, metropolitano e/ou estadual) referentes aos setores de transportes, infraestrutura e serviços urbanos, gestão costeira e gestão de desastres. Essas ações, em maior parte, são iniciativas isoladas no contexto da governança climática nessas áreas e, portanto carecem de maior interação para se tornarem mais efetivas.

Apesar das oportunidades vislumbradas, alguns desafios se colocam para a região. Os principais deles são decorrentes da falta de ações conjuntas tanto de caráter mitigatório quanto adaptativo relacionadas aos setores de infraestrutura urbana e serviços, ambiente construído, sequestro de carbono e no caso de políticas de adaptação, referentes ao aumento do nível do mar. Falta integração das questões climáticas com a agenda de desenvolvimento no nível metropolitano. Ainda, faltam informações sobre as emissões de GEE da região e um maior diálogo entre ciência e política.

A questão climática ainda não figura entre as principais questões na agenda política na RMBS. Entretanto, o desenvolvimento de uma política climática no nível metropolitano, que contemple planos de ação de mitigação e adaptação emerge como um caminho possível para responder aos riscos que estão colocados para a região provenientes das mudanças climáticas.

CAPÍTULO 6 – PARA REFLETIR SOBRE AS RESPOSTAS POLÍTICAS AOS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS A PARTIR DAS SITUAÇÕES ESTUDADAS

Esse capítulo traz as considerações finais da tese a partir de uma síntese das reflexões geradas a partir dos capítulos apresentados. Aponto as principais contribuições teóricas e metodológicas desse trabalho, visando uma discussão ampla e crítica sobre os aspectos que circundam a questão dos riscos e respostas políticas às mudanças climáticas.

Conforme discutido, a mudança climática configura um desafio sem precedentes às sociedades contemporâneas. Responder ou não aos riscos advindos das mudanças do clima influenciará diretamente na vida futura no nosso planeta. No âmbito da compreensão das dimensões sociais e políticas da questão climática, essa tese destacou os governos como atores relevantes na proposição de formas adequadas de governança da mudança climática, entendendo que não são os únicos diante de tal desafio. É importante ressaltar que enfatizar a importância desse ator não significa defender um governo de cima para baixo. Destacou-se, ainda, a importância da dimensão local das mudanças climáticas, onde ocorrem as principais atividades humanas que levam ao agravamento do problema, ao mesmo tempo em que é também a dimensão afetada pelos impactos dessas mudanças. Referimo-nos às cidades, como essa dimensão local relevante e demos destaque às cidades costeiras, ainda mais vulneráveis a esses impactos.

A compreensão sobre como e por que as cidades respondem às mudanças climáticas é ainda limitada. Os estudos sobre respostas políticas às mudanças climáticas concentram-se mais em questões de mitigação, sendo recente a abordagem da adaptação aos efeitos das mudanças do clima. Os estudos sobre os dois tipos de respostas são ainda mais raros no nível local. A maioria deles baseia-se em estudos de casos individuais sobre cidades pioneiras em países desenvolvidos, com algumas exceções. É para essa lacuna científica que esse trabalho almeja contribuir.

Um grupo de atores específico, como os governos locais, não é capaz de resolver a crise climática, uma vez que esse é um problema complexo, de natureza multinível e multidimensional. De toda forma, buscou-se aprofundar o conhecimento sobre o papel dos

governos locais como atores centrais, mas não únicos. O envolvimento de atores não governamentais, de organizações da sociedade civil, da iniciativa privada, das universidades e instituições de pesquisa é fundamental para a produção de respostas eficientes e bem sucedidas ao problema.

No Brasil, os municípios do litoral do Estado de São Paulo apresentam-se como casos empíricos adequados para a compreensão das respostas políticas aos riscos das mudanças climáticas. Essa região congrega importantes elementos de desenvolvimento regional, nacional e de preservação ambiental. Além de ser considerada uma região bastante vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas, tem passado por expressivas transformações em suas diversas dinâmicas decorrentes da exploração do petróleo nas camadas do pré-sal, como parte do plano de desenvolvimento nacional. Essa discussão torna-se ainda mais relevante no contexto atual, quando são discutidas formas de desenvolvimento de “baixo carbono” no mundo. Na literatura revisada sobre política climática, aponta-se que a transição para recursos energéticos renováveis é essencial, devendo ocorrer em larga escala.

O objetivo principal que guiou essa tese foi analisar o processo de internalização dos riscos das mudanças climáticas pelos governos locais no litoral paulista em termos de elaboração e implementação de políticas voltadas para essa questão e na integração da problemática com as políticas existentes, em diferentes níveis de governança. É importante ressaltar que os resultados apresentados neste trabalho de pesquisa são frutos também de um grande esforço coletivo de pesquisa no âmbito do Projeto Temático “*Urban Growth, Vulnerability and Adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo*” e no âmbito do seu componente “*Mudanças Ambientais Globais e Políticas Públicas Locais: Riscos e Alternativas*”. Quase cinco anos de intensas discussões e produção conjunta de resultados de pesquisa foram fundamentais para a concepção dessa tese, que se beneficiou dos aspectos multi e interdisciplinares do debate sobre os riscos das mudanças climáticas, buscando incorporá-los na perspectiva proposta. Pensar sobre os cálculos dos riscos climáticos e respostas a eles envolve tanto as ciências naturais quanto as ciências sociais.

Foram propostas duas questões principais para essa pesquisa: primeiro, se os riscos das mudanças climáticas estão sendo internalizados por esses governos locais e como isso tem ocorrido e segundo, se esses riscos têm promulgado a construção de uma agenda climática nesses municípios.

A partir desses questionamentos, trabalhamos com duas hipóteses. A primeira é que no nível local, os riscos das mudanças climáticas são internalizados pelos governos de maneira diluída pelos diferentes setores de atuação governamental, ainda que não haja um instrumento regulatório específico para a questão climática nesses municípios. Assim, os riscos das mudanças climáticas somam-se e misturam-se aos problemas urbanos normalmente enfrentados pelos governos locais, como enchentes, ocupação irregular do solo, deslizamentos de terra em encostas, entre outros, que podem ser acentuados com as mudanças climáticas.

Depois de analisar os casos de Santos e da Região Metropolitana da Baixada Santista, pudemos verificar a existência de algumas ações governamentais relacionadas à questão climática em diferentes setores de atuação. Entretanto, nenhuma dessas ações está diretamente voltada a lidar com os riscos climáticos, ou seja, elas abordam essa questão de maneira tangencial. Assim, os riscos das mudanças climáticas **não** estão sendo internalizados pelos governos locais em termos de respostas políticas, embora ações referentes a esses riscos sejam misturadas às respostas governamentais a outros problemas urbanos que possuem interface com a questão climática. Sobretudo as ações mais relacionadas à adaptação mesclam-se, ou coincidem, com agendas cujos passivos são elevados, em especial surgidos durante o processo de urbanização, como planejamento urbano, saneamento básico, água, habitação, e outros. São ações que devem ser empreendidas independentemente das mudanças climáticas, mas que podem ser agravadas pelos efeitos dessas mudanças.

Conforme mostramos, essa região é bastante vulnerável aos riscos das mudanças climáticas. E possui importantes estruturas político-institucionais que devem ser mobilizadas para internalizar esse assunto. É necessário o fortalecimento e articulação das

ações existentes referentes a esse tema na região, bem como a abordagem de questões relevantes, referentes ao aumento do nível do mar e erosão, que ainda carecem de atenção. Um dos caminhos apontados, nessa direção, é a implantação de um instrumento regulatório específico para tratar a questão climática. Para que esse instrumento não se torne apenas mais uma regulação e seja eficazmente implantado é preciso o envolvimento de demais atores de diferentes segmentos da sociedade e o alinhamento dessa questão com demais níveis de governo, como o metropolitano e o estadual. O espaço para isso existe, principalmente através da PEMC, conforme discutido no capítulo 5.

A segunda hipótese é que os riscos das mudanças climáticas são internalizados como riscos naturais, ou seja, as respostas políticas dos governos locais estão mais direcionadas aos riscos naturais do que aos riscos climáticos. A diferença principal é que ao responder aos riscos naturais não se considera a variável “futuro”, ou seja, os cenários previstos de mudanças climáticas não são incorporados nas respostas governamentais. Dessa forma, são os riscos naturais que têm impulsionado a construção de uma agenda climática nesses municípios, e não os riscos das mudanças climáticas.

De acordo com os resultados discutidos nos capítulos 4 e 5, as ações governamentais referentes às mudanças climáticas não consideram os cenários previstos de mudanças do clima para a região, uma vez que essas respostas não estão sendo dadas a essa questão, mas estão mais diretamente relacionadas aos problemas urbanos enfrentados nessas localidades. Ainda que se construa uma agenda climática e se estabeleçam instrumentos regulatórios específicos para o tema na região, entender os riscos das mudanças climáticas como riscos naturais levará a um caminho que não necessariamente estará direcionado ao enfrentamento das mudanças climáticas. Entretanto, entender os riscos das mudanças climáticas a partir dos riscos ambientais contemporâneos, poderá levar a esse caminho. Por isso é relevante analisar como essa questão adentra o espaço político e ganha forma jurídica.

A perspectiva de risco das mudanças climáticas entendida a partir da caracterização dos riscos ambientais contemporâneos trabalhados pelos autores da Teoria Social que exploramos no capítulo 1 não está presente nas respostas políticas às mudanças climáticas

que os casos empíricos permitiram avaliar. Entender uma situação de alagamento ou enchente como decorrente de um evento natural, ou seja, da chuva, expressa uma visão política limitada. Apesar das dificuldades científicas de estabelecer uma relação direta entre um evento climático isolado e o fenômeno das mudanças climáticas, as regiões que são consideradas vulneráveis às mudanças climáticas não podem aguardar pela concretização dos riscos, ou seja, pelos desastres, para responderem a eles. Isso não caracteriza a política climática, mas sim, a gestão de desastres.

Apesar de algumas incertezas ainda pairarem sobre a questão das mudanças climáticas, já há muitas certezas expressas em estudos científicos e muitos cenários de previsão climática que devem ser considerados nas políticas públicas relacionadas à questão climática. Além disso, já é sabido o que deve ser feito para mitigar as mudanças climáticas. Ainda que as políticas climáticas dos casos apresentados do capítulo 3 reconheçam a natureza multinível e multidimensional das mudanças climáticas, elas também não atingem a essência do problema.

Isso porque o pano de fundo dessa questão é que os riscos das mudanças climáticas são produtos dos próprios processos de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. Isso implica no questionamento desses processos. E isso, as políticas climáticas ou relacionadas às mudanças climáticas apresentadas nessa tese estão longe de lograr, ou seja, elas não vão ao cerne do problema, mas se configuram como paliativos que permitem manter os mesmos padrões de desenvolvimento conhecidos até aqui: poluidores e emissores de GEE. A sociedade da alta modernidade é fortemente dependente do carvão, gás e petróleo, e este último não só no que concerne à energia, mas em relação aos produtos manufaturados que fazem parte da vida das pessoas. O mais perigoso é naturalizar a convivência com os riscos das mudanças climáticas e suas consequências, desenvolvendo políticas climáticas que não resolvam o problema. Aqui cabe trazer novamente o que Beck (2010) alerta sobre isso: a política climática não é precisamente sobre o clima, mas sobre a transformação dos conceitos básicos e as instituições estabelecidas ao longo do desenvolvimento da sociedade contemporânea.

Apesar de toda ação e intervenção política em todos os diferentes níveis de governança possuir um efeito determinante no enfrentamento das mudanças climáticas, não se pode perder esse questionamento de vista. As ideias e políticas centradas no desenvolvimento, sustentabilidade e mudanças climáticas, em especial no que se refere à redução da pobreza, gerenciamento de desastres e adaptação, compartilham algumas características chave. Por exemplo, a noção de desenvolvimento possibilita a promoção de transformações profundas nos modelos de produção e estilo de vida. As mudanças que buscam a equidade e tentativas de criar essa transição baseada em modelos de desenvolvimento, que inclui o uso sustentável de recursos e alternativas não controladas pelo mercado para promover o bem estar social, têm maior potencial de se distanciar do modelo atual de desenvolvimento, que se fundamenta na desigualdade e insustentabilidade, impactando perigosamente o sistema climático.

Segundo Giddens (2009), até 2009 não havia nenhuma política referente à mudanças climáticas. Essa afirmação, um tanto espantosa, segundo o próprio autor, se coloca no sentido de que não há análises bem desenvolvidas das inovações políticas que necessitam ser introduzidas para resolver a crise climática. E essa situação permanece. A mudança climática desafia as formas tradicionais de governar em muitas maneiras, uma vez que implica no questionamento do modelo de desenvolvimento atual. São necessárias mudanças profundas nas formas de pensamento e ação política estabelecidas.

Nos casos empíricos analisados não foram percebidas essas mudanças sociais, institucionais e políticas significativas e necessárias para o enfrentamento e minimização dos riscos das mudanças climáticas. Por exemplo, a política climática do município de São Paulo, mesmo sendo pioneira em estabelecer metas de redução de emissões de GEE, não deu conta de mudar os padrões e estilos de vida urbanos responsáveis por essas emissões.

A mudança climática também desafia as formas tradicionais de governar por caracterizar-se como um problema sem fronteiras, que diz respeito às escalas global e local simultaneamente, configurando-se como um desafio multinível. Por conta disso, as redes verticais vislumbram a abrangência de atores dos níveis local, nacional e internacional. Ao

mesmo tempo, no nível local, a questão climática clama por redes horizontais, ou seja, pela integração multissetorial dos governos locais, uma vez que há setores de atividades mais envolvidos nas questões de mitigação ou adaptação.

Dessa forma, o tema possui uma característica agregadora: o clima envolve diferentes níveis de governo e diferentes setores de atuação governamental. Não é uma questão estritamente ambiental. Não é uma questão estritamente local ou global. A partir de um problema global, como a mudança climática, propusemos uma análise das respostas políticas no nível local. O caminho inverso também é importante, ou seja, como essas respostas locais se integram à problemática no nível global.

Ao explorar os diferentes níveis de governo no Brasil, percebeu-se que, no nível federal, a preocupação em relação a essa questão diz respeito à redução do desmatamento para cumprir a meta da política nacional do clima. Isso tem, de fato, acontecido. Em 2008, as emissões de GEE do Brasil correspondiam a 5% das emissões globais, colocando o país na posição de quinto maior emissor. Essas emissões caíram 39% de 2005 para 2010, por conta da redução do desmatamento da Amazônia, representando 65% da meta de redução estabelecida pelo país até 2020. Assim, as emissões do setor de uso da terra e florestas caíram 76%. Entretanto, as emissões dos outros setores só aumentaram: energia (21,4%), indústria (5,3%), agropecuária (5,2%) e tratamento de resíduos (16,4%) (Viola 2010; Hochstetler e Viola, 2011; MCTI, 2013). O PBMC (2013) estima que seja viável alcançar as metas brasileiras até 2020; porém, alerta para a tendência de retomada do crescimento das emissões brasileiras após 2020, caso não sejam tomadas medidas adicionais de mitigação, envolvendo os demais setores de atividade. Por exemplo, até 2050, é possível que as emissões do setor de energia sejam as maiores, superando as das mudanças no uso da terra e florestas.

Concomitantemente, dentro do plano de desenvolvimento nacional, há o investimento na indústria de petróleo e gás, que confronta as discussões mundiais que prezam pelo desenvolvimento baseado na redução de emissões de GEE (mitigação). Faltam estudos sobre os cenários de emissões futuras de GEE com a exploração do petróleo do pré-sal

brasileiro. Uma estimativa do Greenpeace (2013) aponta que, com o pré-sal, serão emitidas mais 330 milhões de toneladas de CO₂ por ano até 2020. A partir de 2035, esse aumento iria para 660 milhões. Há, entretanto, possibilidades de diminuição da demanda de petróleo, especialmente pelo setor de transportes, através de regulamentos sobre a eficiência do combustível, do desenvolvimento de fontes alternativas de energia menos poluentes e principalmente, da redução do uso particular de veículos motorizados, com maior e melhor oferta de transporte coletivo público. Além disso, é grande o potencial de energias renováveis, como eólica, solar e biomassa, no Brasil (PBMC, 2013).

Conforme observa Viola (2010), a PNMC não propõe a criação de um ministério unificado de “Clima e Energia”, como tem ocorrido em vários países, indicando que esta será a tendência dominante do futuro. Assim, as ações voltadas para a questão climática no nível nacional não estão alinhadas com o plano de desenvolvimento nacional, que tem priorizado os investimentos na exploração do pré-sal. É importante ressaltar que os governos locais possuem pouca autonomia em relação às questões de planejamento energético no Brasil; essa é uma questão fundamental para pensar as respostas às mudanças climáticas e compete mais ao nível federal de governo.

Em relação à adaptação, no Brasil há poucas iniciativas adequadas aos cenários futuros de mudanças climáticas. As políticas regulatórias possuem um caráter normativo, sem um acompanhamento de políticas sociais. Assim, o debate sobre as mudanças climáticas no nível nacional atende às pressões ambientais internacionais, mas não garantem medidas efetivas frente aos cenários climáticos estimados pelos cientistas (IPCC, 2007a; Rockström *et al.*, 2009; New *et al.*, 2011). Situação semelhante já foi discutida em relação à internalização das políticas ambientais no Brasil (Ferreira, 1998). Estaríamos reproduzindo tal situação?

No nível estadual, a lei paulista dá maior destaque à questão da mitigação ao estabelecer metas de redução de GEE, enquanto não há metas definidas em relação à adaptação. Discute-se menos essa questão. De toda forma, a implantação da política climática no Estado de São Paulo tem se mostrado uma tarefa difícil, sobretudo no que diz respeito à

redução de emissões de GEE provenientes do setor de energia. Nesse caso, a questão dos transportes é o grande desafio. Quando a questão climática perpassa os diferentes níveis de governo, se torna esquizofrênica, pois cada nível e cada setor de atividade governamental caminha para lados diferentes. A agenda climática não é prioridade em nenhum nível de governo analisado.

Os casos empíricos analisados mostraram que falta uma agenda convergente e de articulação para as mudanças climáticas entre os níveis federal, estadual e municipal de governo. Há uma desconexão entre o governo federal e os outros níveis em relação a essa problemática. Os planos no nível federal, por exemplo, em se tratando da mitigação das emissões e adaptação, pouco contemplam estratégias a serem desenvolvidas em nível municipal.

A questão é que a extração e uso de combustíveis fósseis e exploração de recursos naturais em padrões que claramente não são sustentáveis continuam. Serão possíveis mudanças comportamentais e institucionais que compreendam um estilo de vida mais sustentável numa escala global? As transformações necessárias nas nossas sociedades, sistemas políticos, economia e relações de poder internacional para enfrentar a crise climática ocorrerão a tempo?

Os riscos significam que podemos interferir em nossos destinos (Renn, 2008). Como seres humanos, temos capacidade de reconhecer os problemas, entendê-los e desenvolver soluções. As próximas páginas da história da nossa civilização vão depender da nossa autoconsciência coletiva e da capacidade de tornar nossa existência compatível com as capacidades de resposta do planeta aos impactos causados pelas atividades necessárias para nossa sobrevivência.

Há uma esperança. A questão climática já ocupou lugar de destaque nas agendas políticas no mundo, quando o tema ganhou maior atenção pública com o aumento do conhecimento científico e o interesse público sobre as questões ambientais globais, que cristalizaram a criação da Convenção do Clima. Após a divulgação do AR-4 do IPCC, em 2007, o assunto

atingiu o ápice de atenção pública. Logo em seguida, com a imagem negativa da COP 15, em 2009, o tema perdeu visibilidade. Isso pode ter refletido numa desarticulação também entre os diferentes níveis de governo para convergirem suas ações. Pode ser um efeito do “esfriamento” do tema. A aposta é que o novo relatório do IPCC, previsto para ser completamente finalizado em 2014, aqueça novamente as discussões e fundamente novas políticas públicas, pois deve trazer cenários ainda mais dramáticos.

A transposição do problema da mudança climática para a agenda política pode ser considerado um primeiro movimento de resposta, segundo a avaliação de Giddens (2009). O próximo movimento deve envolver a introdução dessa questão nas instituições e nas preocupações cotidianas dos cidadãos. E certamente há muito a ser feito nessa direção.

O risco tem sempre dois lados: o perigo e a oportunidade. Exploramos mais o lado referente aos perigos das mudanças climáticas nesse trabalho, e não tanto as oportunidades. Essas devem ser igualmente analisadas.

O tema demanda mais pesquisas para entender completamente o funcionamento do sistema climático terrestre. É necessário também identificar todas as vulnerabilidades ambientais, sociais e econômicas no campo das mudanças climáticas. Esperar por todas as respostas sem empreender nenhuma ação não é razoável, apesar do grande e rápido avanço nas pesquisas. No Brasil, por exemplo, a maior consolidação das pesquisas climáticas permitiu o desenvolvimento do Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre³⁷, que cobre a lacuna dos modelos climáticos internacionais sobre processos ambientais relevantes não apenas para o Brasil, mas para o Hemisfério Sul como um todo (Alisson, 2013). As previsões possíveis a partir do modelo contribuíram com o novo relatório do IPCC³⁸.

Como vimos, há muitas ações em andamento em diferentes lugares no mundo. Mas ainda há muito a se fazer. E o mais importante está fora do debate: se mantivermos os mesmos

³⁷ Desenvolvido por pesquisadores de diversas instituições, integrantes do Programa Fapesp de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG), da Rede Brasileira de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Mudanças Climáticas (INCT-MC).

³⁸ O AR-5 está em fase de elaboração.

padrões e o mesmo modelo de desenvolvimento atual é certo que estaremos mais longe de resolver a crise climática.

Certamente este trabalho não responde a todos os questionamentos pertinentes aos riscos das mudanças climáticas e à política climática. Contudo, debate uma proposta teórico-metodológica de análise do processo de internalização dos riscos das mudanças climáticas em termos de respostas políticas em governos locais de cidades costeiras. Para o avanço desse debate, é necessária uma investigação mais aprofundada sobre situações de enfrentamento dos riscos climáticos sob essa ótica. Este trabalho permite, ainda, pensar, a partir dos eixos temáticos analisados, nas experiências estudadas nos municípios e estados brasileiros e nas limitações das respostas políticas a esses riscos adotadas nestas situações. Buscou-se contribuir para o debate no nível nacional e global a partir dos casos empíricos analisados.

Os custos para responder às mudanças climáticas estabelecem uma questão relevante e que esse trabalho não ponderou. Ainda, o papel da sociedade civil na produção de respostas às mudanças climáticas constitui uma variável importante de análise nesse campo que deve ser explorada no contexto brasileiro. Outras questões relevantes para ampliar o debate envolvem a realização de estudos de política comparada quanto ao tema da governança climática no Brasil. Em outros termos, estudos que explorem de que maneira as diferentes formas de organização política influenciam a governança do clima. Outro aspecto fundamental diz respeito à realização de estudos de sociologia urbana comparada, direcionados para a estrutura das cidades em função da temática do clima, isto é, estudos que analisem de que forma a organização social, econômica e cultural influencia a governança do clima nas cidades brasileiras.

As dimensões sociais e políticas da mudança climática têm demonstrado ser importantes extensões de pesquisa, dada a complexidade da relação entre o conhecimento, recomendações políticas e mudanças nos padrões de desenvolvimento das sociedades.

6.1 Sugestões para a gestão pública

A partir dos resultados dessa pesquisa, e diante da constatação que as políticas relacionadas às mudanças climáticas estão aquém das necessidades em Santos e na RMBS, destacamos abaixo as principais sugestões aos formuladores de políticas para essa região.

Em relação ao **nível estadual** de ação governamental, sugere-se:

- Retomada das atividades do Conselho Estadual de Mudanças Climáticas;
- Desenvolvimento de ações específicas voltadas para as mudanças climáticas em regiões costeiras e metropolitanas, conforme previsto na PEMC, buscando a integração com outros níveis de governo (municipal e metropolitano).

Em relação aos **níveis metropolitano e municipal** de governo, as sugestões são:

- Criação de arranjos institucionais com a participação de diferentes atores de diversos segmentos da sociedade, tais como Comitês municipais e Fóruns municipais de Mudanças Climáticas (conforme apresentado no capítulo 3). Esses arranjos podem possibilitar a articulação entre os diferentes atores e setores de atuação envolvidos na questão climática, e nos casos analisados, tiveram um papel fundamental na elaboração e aprovação das leis climáticas. Esses arranjos também são relevantes na implementação das políticas.
- Desenvolvimento de instrumentos regulatórios específicos para as mudanças climáticas no nível metropolitano (RMBS) e local (Santos e outros municípios), que contemplem os dois aspectos da política climática: mitigação e adaptação. A política climática também deve ser pensada a partir dos diferentes setores de atuação governamental que estão relacionados às mudanças climáticas, como: Ambiente construído; Desenvolvimento urbano; Gerenciamento de desastres; Infraestrutura urbana e serviços; Meio Ambiente; Saúde; Sequestro de carbono e Transporte.

- Buscar a integração entre os diferentes níveis de governo (municipal, metropolitano e estadual) em ações relacionadas à mitigação e adaptação aos impactos das mudanças climáticas na RMBS e em Santos.
- Considerar os estudos sobre as mudanças climáticas na região na formulação de políticas específicas para a questão, principalmente os dados referentes ao aumento do nível do mar e a ocorrência de chuvas.
- Integrar as questões climáticas com a agenda de desenvolvimento no nível metropolitano, através do Plano de Desenvolvimento Metropolitano Integrado.
- Em relação às ações voltadas à mitigação das mudanças climáticas, a realização de um inventário de emissão de GEE permite à região e ao município conhecer suas maiores fontes de emissão e implantar ações para mitigá-las.
- Sobre as ações de adaptação aos impactos da mudança climática, a sugestão é incorporar o conhecimento das vulnerabilidades e áreas de risco na região em um plano robusto de adaptação para a RMBS.

As sugestões voltadas ao **nível municipal** de governo seguem abaixo:

- A participação de Santos em redes de cooperação relacionadas às mudanças climáticas, tais como o ICLEI e C-40, que já possuem um histórico de atuação junto ao município pode constituir um caminho em direção ao desenvolvimento de ações específicas sobre essa questão. Uma vez que Santos é sede da região metropolitana, mantendo uma interlocução com os demais municípios da RMBS, sua participação nessas redes também pode influenciar a atuação desses outros municípios frente à questão climática.
- O governo local de Santos possui um canal de comunicação com o nível estadual via a PEMC que precisa ser mais explorado no desenvolvimento de ações específicas voltadas às mudanças climáticas.

- Em relação à mitigação das mudanças climáticas, as ações que podem ser desenvolvidas no nível local envolvem os setores de transporte urbano (uso de combustíveis menos poluentes no transporte público municipal), energia (uso de energias renováveis e programas de eficiência energética em prédios públicos) e resíduos sólidos (intensificação da reciclagem de resíduos).
- Em relação à adaptação aos impactos das mudanças climáticas, ações relacionadas à drenagem urbana e erosão costeira merecem maior atenção no município de Santos e devem considerar os estudos sobre aumento do nível do mar e a ocorrência de eventos extremos de precipitação na região.
- Buscar a integração entre os setores do governo municipal relacionados à questão climática, e entre os diferentes níveis de governo (metropolitano e estadual) em ações relacionadas à mitigação e adaptação aos impactos das mudanças climáticas em Santos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, H. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. Comunicação ao II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais. Disponível em: <http://www.justicaambiental.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/VulnerabilidadeAmbProcRelAcselrad.pdf>, acesso em 22/08/2011. FIBGE, Rio de Janeiro, 2006.
- ADAM, B.; BECK, U. e LOON, J. V. **The Risk Society and Beyond: critical issues for social theory**. Sage Publications: London, 2000.
- ADGER, W.N.; HUQ, S.; BROWN, K.; CONWAY, D. e HULME, M. Adaptation to climate change in the developing world. In: *Progress in Development Studies 3*: 179-195, 2003.
- ADGER, W. N.; BROOKS, N.; BENTHAM, G.; AGNEW, M. e ERIKSEN, S. New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Norwich: *Tyndall Centre for Climate Change Research Technical Report*, n.7, 2004.
- ADGER, W.N.; AGRAWALA, S.; MIRZA, M.M.Q.; CONDE, C.; O'BRIEN, K.; PULHIN, J.; PULWARTY, R.; SMIT, B. e TAKAHASHI, K. Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M.L. PARRY, O.F. CANZIANI, J.P. PALUTIKOF, P.J. VAN DER LINDEN e C.E. HANSON (Eds.), Cambridge University Press, Cambridge, UK, 717-743, 2007.
- AFONSO, C. M. **A paisagem da Baixada Santista: urbanização, transformação e conservação**. São Paulo: Edusp. Fapesp, 2006.
- AGEM – AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA. Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado – PMDI. Região Metropolitana da Baixada Santista. 2002.
- AGEM – AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA. *PRIMAC-SIG. Relatório Final*. Implantação Física e Suporte Técnico. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – Primac da Região Metropolitana da Baixada Santista - Módulo II. Governo do Estado de São Paulo. 2005a.
- AGEM – AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA. PRIMAH.D. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme da RMBS. Relatório Final. Volume 1. 2005b.

- AGEM – AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA. Plano Ciclovitário Metropolitano. Relatório Final. 2006.
- ALBER, Gotelind e KERN, Kristine. Governing Climate Change in Cities: Modes of Urban Climate Governance in Multi-level Systems. In: *Competitive Cities and Climate Change OECD Conference*. Milan, Italy. OECD. 2008.
- ALFREDINI, P.; ARASAKI, E. e AMARAL, R.F. Mean sea-level rise impacts on Santos Bay, Southeastern Brazil – physical modelling study. In: *Environ. Monitor. Assess.* 144: 377-387. 2008.
- ALISSON, E. Brasil desenvolve modelo de mudanças climáticas globais. Agência Fapesp. 21/02/2013.
- ALLEN, Myles. Tangible targets are critical. In: *Nature Reports Climate Change*. doi:10.1038/climate.2009.95. Publicado online: 23 Setembro 2009.
- ALMEIDA, L. A.; SILVA, M. A. R. e PESSOA, R. A. C. Políticas Públicas, Mudanças Climáticas e a participação de cidades em Redes Transnacionais: o caso de Palmas – TO. Artigo apresentado no VI Encontro Nacional da Anppas. 18-21 de setembro de 2012, Belém – PA. 2012.
- ALVES, H. P. F. e 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: 4º Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, Brasília. Anais... Campinas: ANPPAS, 2008.
- ALVES, H. P. F.; D'ANTONA, A. O.; MELLO, A. Y. I.; CARMO, R. L. e TOMÁS, L. R. Vulnerabilidade socioambiental na Baixada Santista no contexto das mudanças climáticas. In: VASQUEZ, D. A. (org.) **A questão urbana na Baixada Santista: políticas, vulnerabilidades e desafios para o desenvolvimento**. São Paulo: Editora Universitária Leopoldianum, 207-222, 2011.
- AMAZONAS (ESTADO). Lei nº 3.135, de 05/06/2007. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas, conservação ambiental e desenvolvimento sustentável do Amazonas. 2007.
- AMBRIZZI, Tércio e LACERDA, Cintia B. A Ciência do Clima e a Sustentabilidade. In: Wagner Costa Ribeiro (Org.) **Governança da Ordem Ambiental Internacional e Inclusão Social**. 1ª. ed. São Paulo, SP: AnnaBlume Editora e Comunicação, v. 1, p. 237-257. 2012.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). *Relatório ANEEL 2011*. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Relatorio_Aneel_2011.pdf, acesso em 15/01/13. Brasília: ANEEL, 2012.

ARASAKI, E.; ALFREDINI, P.; AMARAL, R. F. e LAMPARELLI, C. C. Os Efeitos no Ambiente Marinho da Elevação do Nível do Mar em Regiões da Baixada Santista, Brasil. In: *RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Vol. 13, n.2, pp. 165-175, Abr/Jun, 2008.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lei Complementar nº 815, de 30 de julho de 1996. Cria a Região Metropolitana da Baixada Santista e autoriza o Poder Executivo a instituir o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista, a criar entidade autárquica, a construir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Baixada Santista. 1996.

AWUOR, C. B.; ORINDI, V. A. e ADWERA, A. O. Climate change and coastal cities: the case of Mombasa, Kenya. In: *Environment and Urbanization* 20: 231, 2008.

AYERS, J. International funding to support urban adaptation to climate change. In: *Environment and Urbanization* 21: 225, 2009.

BAHIA (ESTADO). Lei nº 12.050 de 07 de janeiro de 2011. Institui a Política sobre Mudança do Clima. 2011.

BAI, X. Industrial ecology and the global impacts of cities. In: *Journal of Industrial Ecology* 11(2): 1-6. 2007.

BANCO MUNDIAL. *World Development Report 2010*. Development and Climate Change. Washington, DC, 2009.

BARBI, Fabiana e FERREIRA, Leila da Costa. Governos locais e mudanças climáticas: ações da Campanha “Cidades pela Proteção do Clima” em Belo Horizonte-MG, Betim-MG e Porto Alegre-RS. Artigo apresentado no V Encontro Nacional da Anppas, 4 a 7 de outubro de 2010, Florianópolis - SC – Brasil. 2010.

BARBI, Fabiana e FERREIRA, Leila da Costa. Climate Change in Brazilian Cities: Policy Strategies and Responses to Global Warming. In: *International Journal of Environmental Science and Development*, Vol. 4, No. 1, pp. 49-51, 2013a.

BARBI, Fabiana e FERREIRA, Leila da Costa. Risks and political responses to climate change in Brazilian coastal cities. In: *Journal of Risk Research*, DOI:10.1080/13669877.2013.788548, 2013b.

- BARBI, Fabiana; MOZZER, Gustavo B.; MARTINS, Rafael D. e FERREIRA, Leila C. Mudanças climáticas na Rio+20: uma reflexão sobre os 20 anos de negociações climáticas no Brasil. In: CASTRO, F., FUTEMMA, C. e FERREIRA, L. C. (eds.) **Governança Ambiental no Brasil: Entre o Socioambientalismo e a Economia Verde**. [no prelo].
- BASC – BOARD ON ATMOSPHERIC SCIENCES AND CLIMATE. Adapting to the Impacts of Climate Change. America's Climate Choices: Panel on Adapting to the Impacts of Climate Change. Washington: The National Academies Press. 2010.
- BASS, Steve. Planetary boundaries: Keep off the grass. In: *Nature Reports Climate Change*. doi:10.1038/climate.2009.94. Publicado online: 23 Setembro 2009.
- BATATA, A. G. R. Identidade Ambiental Metropolitana como Instrumento à Governabilidade. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/ Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais. Campinas, SP. 2011.
- BATES, B.C.; KUNDZEWICZ, Z.W.; WU, S. e PALUTIKOF, J.P. (eds.) Climate change and water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Genebra, Suíça. 2008.
- BECK, Ulrich. **Risk Society: Towards a New Modernity**. Beverly Hills: Sage, 1992.
- BECK, Ulrich. **Ecological Politics in an age of risk**. UK: Cambridge, 1995.
- BECK, Ulrich. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, U.; GIDDENS, A. e LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora da Unesp, 1997.
- BECK, Ulrich. **O que é globalização? Equívocos do globalismo: respostas à globalização**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- BECK, Ulrich. Risk Society Revisited: Theory, Politics and Research Programmes. In: ADAM, B.; BECK, U. e LOON, J. V. **The Risk Society and Beyond: critical issues for social theory**. Sage Publications: London, 2000.
- BECK, Ulrich. "Momento cosmopolita" da sociedade de risco. In: *ComCiência*. Disponível em http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542008000700009&lng=pt&nrm=iso, acesso em 04/07/2013. Campinas, n. 104, 2008.

- BECK, Ulrich. **World at risk**. Cambridge: Polity Press, 2009.
- BECK, Ulrich. Climate for Change, or How to Create a Green Modernity? In: *Theory, Culture & Society*, 27(2–3): 254–266. 2010.
- BELO HORIZONTE (MUNICÍPIO). Lei nº 10.175, de 6 de maio de 2011. Institui a política municipal de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. 2011.
- BERZIN, G. e RIBEIRO, R. B. O que os engenheiros precisam saber sobre a elevação do nível do mar e seus efeitos na Baixada Santista. Trabalho apresentado no XXI Encontro Técnico AESABESP. São Paulo, 10-12 de agosto de 2010.
- BETSILL, Michele M. e BULKELEY, Harriet. Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change. In: *Global Governance* 12, 141–159. 2006.
- BETSILL, Michele M. e BULKELEY, Harriet. Looking Back and Thinking Ahead: A Decade of Cities and Climate Change Research. In: *Local Governments*, 12:5, 447-456, 2007.
- BICKNELL, J., DODMAN, D. e SATTERTHWAITE, D. (eds). **Adapting Cities to Climate Change: understanding and addressing the development challenges**. London, Earthscan. 2009.
- BIERMANN, F.; BETSILL, M. M.; GUPTA, J.; KANIE, N.; LEBEL, L.; LIVERMAN, D.; SCHROEDER, H.; SIEBENHÜNER, B. e ZONDERVAN, R. Earth System Governance: a research framework. In: *Int. Environ. Agreements*, 10: 277-298. 2010.
- 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, 230–23, 2009.
- BITAR, O. Y. Infraestrutura, meio físico e mudanças climáticas: novos desafios ao litoral do Estado de São Paulo. In: *IF Sér. Reg.*, São Paulo, n. 40, p. 11-15, Jul. 2009.
- BIZIKOVA, L.; BURCH, S.; COHEN, S. e ROBINSON, J. Linking sustainable development with climate change adaptation and mitigation. In: O’BRIEN, K. L.; ST. CLAIR, A. L. e KRISTOFFERSEN, B. (eds.). **Climate Change, Ethics and Human Security**, Cambridge University Press, Cambridge. 157–179, 2010.
- BP. Statistical Review of World Energy - June 2012. London. Disponível em: http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_an

[d_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2012.pdf](#), acesso em 31/01/13. 2012.

BRASIL (Governo Federal). Lei nº 9.478, de 6 de Agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo. 1997.

BRASIL (Governo Federal). Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009. Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6º e 50 da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências. 2009.

BRASIL (Governo Federal). Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. 2009.

BRASIL (Governo Federal). Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os art. 6o, 11 e 12 da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. 2010.

BRASIL (Governo Federal). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

BRASIL (Governo Federal). Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. COORDENAÇÃO-GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA. Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2010.

BREWER, Peter. Planetary boundaries: Consider all consequences. In: *Nature Reports Climate Change*. doi:10.1038/climate.2009.98. Publicado online: 23 Setembro 2009.

BROLLO, M.J.; PRESSINOTTI, M.M.N. e MARCHIORI-FARIA, D.G. Políticas Públicas em Desastres Naturais no Brasil. In: BROLLO, M.J. (Org.). **O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

BRUNNENGRABER, A.; DIETZ, K.; HIRSCHL, B. e WALK, H. Interdisciplinarity in Governance Research. GARNET Working Paper: No 08/06, 2006.

- BULKELEY, H. Governing climate change: the politics of risk society? In: *Transactions of the Institute of British Geographers*, 26 (4): 430-447, 2001.
- BULKELEY, H. e BETSILL, M. **Cities and Climate Change – Urban Sustainability and Global Environmental Governance**. New York: Routledge. 2003.
- BULKELEY, H. e BETSILL, M. Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the 'Urban' Politics of Climate Change. In: *Environmental Politics*, 14:1, 42-63. 2005.
- BULKELEY, H. e KERN, K. *Local Climate Change Policy in the United Kingdom and Germany*. Relatório para a Anglo-German Foundation. 2004.
- BULKELEY, H. e KERN, K. Local Government and the Governing of Climate Change in Germany and the UK. In: *Urban Studies*, Vol. 43, No. 12, 2237–2259, 2006.
- BULKELEY H.; SCHROEDER H.; JANDA K.; ZHAO J.; ARMSTRONG A.; CHU S. Y. e GHOSH S. Cities and Climate Change: The role of institutions, governance and urban planning. In: World Bank Urban Research Symposium, Marseille, 2009.
- BULKELEY, H. e NEWELL, P. *Governing Climate Change*. New York, Routledge, 2010.
- BURCH, Sarah e ROBINSON, John. Beyond capacity: A framework for explaining the gap between mitigative capacity and action in response to global climate change. Paper apresentado na 6^a. Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, Bonn, 2005.
- BURCH, Sarah e ROBINSON, John. A framework for explaining the links between capacity and action in response to global climate change. In: *Climate Policy*, 7 (4): 304-316, 2007.
- BURTON, I. Addressing Strategic and Integration Challenges of Climate Change Adaptation. In: STERN, P. C. e KASPERSON, R.E. (Eds.) *Facilitating Climate Change Responses: A Report of Two Workshops on Insights from the Social and Behavioral Sciences*. Washington: The National Academy Press. 2010.
- BURTON I.; HUQ S.; LIM B.; PILIFOSOVA O. e SCHIPPER E.L. From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy. In: *Climate Policy*, vol. 2, pp. 145-159. 2002.
- BUSTAMANTE, M.M.C.; NARDOTO, G.B. e PINTO, A.S. Mudanças climáticas e ecossistemas. In: *Scientific American Brasil*, Edição Especial (39) 78 - 82, 2010.

- BUTTEL, Frederick H. Sociologia ambiental, qualidade ambiental e qualidade de vida: algumas observações teóricas. In: HERCULANO, Selene; PORTO, Marcelo F. S. e FREITAS, Carlos M. (orgs.). **Qualidade de vida & riscos ambientais**. Niterói: EDUFF, 2000.
- CAHN, Matthew A. **Environmental Deceptions**. The Tension Between Liberalism and Environmental Policymaking in the United States. New York: State University of New York, 1995.
- CAMPANILI, Maura. Fábio Feldmann: O papel dos fóruns para a política de mudança do clima. In: *Clima em Revista*, n° 5, Agosto de 2008.
- CARMO, R. L. do; MARQUES, C. e MIRANDA, Z. A. I. de. Dinâmica Demográfica, Economia e Ambiente na Zona Costeira de São Paulo. Textos NEPO 63. Campinas: Núcleo de Estudos de População / Unicamp, 2012.
- CARMO, R. L. do e SILVA, C. A. M. População e Mudanças Climáticas no Contexto Litorâneo: uma análise na Região Metropolitana da Baixada Santista. In: *Revista VeraCidade*, Ano IV, n° 4, março de 2009.
- CARMO, S. C. B. Câmara e Agenda 21 Regional para uma rede de cidades sustentáveis: A Região Metropolitana da Baixada Santista. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos. São Paulo: UFSCar, 2004.
- CASTELLS, Manuel. **The city and the Grassroots. A cross-cultural Theory of Urban Social Movements**. Berkeley/Los Angeles: University of California Press, 1983.
- CBH-BS – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. Relatório Final. Volume I – Diagnóstico. Santos, CBH-BS/AGEM/VM Engenharia. 2009.
- CBH-BS – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. *Relatório de Situação: Recursos Hídricos da Baixada Santista 2011*. Relatório Cinco. 2011.
- CDKN – REDE DE CONHECIMENTO DE CLIMA E DESENVOLVIMENTO. Gerenciando extremos climáticos e desastres na América Latina e no Caribe: Lições do Relatório SREX. CDKN, disponível em www.cdkn.org/srex. 2012.
- CETESB (São Paulo). Inventário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa diretos e indiretos do Estado de São Paulo. 2.ed. São Paulo: CETESB, 2011.

- CETESB (São Paulo). Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares – 2011. São Paulo: Cetesb, 218 p., 2012.
- CETESB / SMA – SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (São Paulo). Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo – 2011-2013. 2011.
- CHOPRA, Kanchan; LEEMANS, Rik; KUMAR, Pushpam e SIMONS, Henk (Eds.) Ecosystems and human well-being: policy responses, volume 3. *Findings of the Responses Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press, 2005.
- CIESP – CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Polo industrial de Cubatão. Relatório Anual 2010*. Disponível em: <http://www.ciesp.com.br/cubatao/conteudo/relatorio2010-2011.pdf>, acesso em 24/06/2012. 2011.
- CODESP – COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Porto de Santos. Apresentação feita durante entrevista para pesquisa de doutorado em 15/02/2011.
- COENEN, F. M. e MENKVELD, M. The role of local authorities in a transition towards a climate-neutral society. In: KOK, M. T. J.; VERMEULEN, W. J. W.; FAAIJ, A. P. C. E DE JAGER, D. (Eds.) **Global Warming & Social Innovation. The Challenge of a Climate-Neutral Society**. London: Earthscan, 107-125, 2002.
- COLANTONIO, F. C. Região Metropolitana da Baixada Santista: Transformações Recentes. Dissertação de Mestrado. Instituto de Economia, Unicamp. Campinas, SP. 2009.
- COLLIER U. Local authorities and climate protection in the European Union: Putting subsidiary into practice? In: *Local Environment* 2, 1: 39-57. 1997.
- COLOMBO, A. F. Consequências potenciais das mudanças climáticas globais para espécies arbóreas da Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.
- CNUMAD - CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Agenda 21. Capítulo 28. Iniciativas das Autoridades Locais em Apoio à Agenda 21. 1992.
- COSTA, H. S. de M. Mudanças climáticas e cidades: contribuições para uma agenda de pesquisa a partir da periferia. In: HOGAN, D. J. e MARANDOLA JR., E. (orgs.) **População e mudanças climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. NEPO/ Unicamp. Brasília: UNFPA, 2009.

- CROSS, J. Megacities and small towns: Different perspectives on hazard vulnerability. In: *Environmental Hazard* 3(2): 63-80. 2001.
- CRUTZEN, P. J. e STOERMER, E. F. The "Anthropocene". In: *Global Change Newsletter*. 41: 17-18. 2000.
- CUNHA, K. B.; REI, F.; WALTER, A. C. Subnational Climate-friendly governance initiatives in the developing world: a case of the State of São Paulo, Brazil. In: DIAS, Pedro Leite da Silva; RIBEIRO, Wagner Costa; NETO, João Lima Sant'Anna e ZULLO JR., Jurandir (orgs.) **Public policy, mitigation and adaptation to Climate change in South America**. 1ª. ed. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. 280p, 2009.
- CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. In: *Progress in Human Geography*, v.20, n.4, p. 529-539,1996.
- DAGNINO, R. S. e CARPI JR. S. Risco Ambiental: Conceitos e Aplicações. In: *Climatologia e Estudos da Paisagem*, Rio Claro, Vol.2, n.2, p. 50-87, 2007.
- DAVIDSON, O.; HALSNÆS, K.; HUQ, S.; KOK, M.; METZ, B.; SOKONA, Y. e VERHAGEN, J. The development and climate nexus: the case of sub-Saharan Africa. In: *Climate Policy* volume 3, Supplement 1. Special Supplement on Climate Change and Sustainable Development, pp. 97–113, 2003.
- 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.
- DEANGELO, B. e HARVEY, D. The jurisdictional framework for municipal action to reduce greenhouse gas emissions: case studies from Canada, USA and Germany. In: *Local Environment* 3, 2: 111-136, 1998.
- DETRAN – SP. Frota de Veículos em SP - por tipo de veículo. Disponível em: <http://www.detran.sp.gov.br/wps/portal/detran/odetran/estatisticasdotransito>, acesso em 6 de julho de 2012. 2012.
- DIAS, Pedro Leite da Silva; RIBEIRO, Wagner Costa e NUNES, Lucí Hidalgo (Orgs). **A contribution to understanding the regional impacts of global change in South America**. 1ª. ed. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. v. 1. 412p, 2007.
- DIAS, Pedro Leite da Silva; RIBEIRO, Wagner Costa; NETO, João Lima Sant'Anna e ZULLO JR., Jurandir (orgs.) **Public policy, mitigation and adaptation to Climate change in South America**. 1ª. ed. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. 280p, 2009.

- DODMAN, David. Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories. In: *Environment and Urbanization* 21: 185, 2009.
- EIA - ENERGY INFORMATION AGENCY. Each Country's Share of CO₂ Emissions. Disponível em: http://www.ucsusa.org/global_warming/science_and_impacts/science/each-countrys-share-of-co2.html, acesso em 11 de julho de 2012.
- ERIKSEN, S. e O'BRIEN, K. L. Vulnerability, poverty and the need for sustainable adaptation measures. In: *Climate Policy*, 7(4). 337–352, 2007.
- ERIKSEN, S.; ALDUNCE, P.; BAHINIPATI, C. S.; MARTINS, R. D.; MOLEFE, J. I.; NHEMACHENA, C.; O'BRIEN, K.; OLORUNFEMI, F.; PARK, J.; SYGNA, L. e ULSRUD, K. When not every response to climate change is a good one: Identifying principles for sustainable adaptation. In: *Climate and Development* 3, 7-20, 2011.
- ESPIRITO SANTO (ESTADO). Lei nº 9.531, de 16/09/2010. Institui a Política Estadual de Mudanças Climática. 2010.
- FAPESP - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DE SÃO PAULO. FAPESP expande pesquisas sobre mudanças climáticas. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/14688>, acesso em 27 de outubro de 2011.
- FEARNSIDE, P. M. e PUEYO, S. Greenhouse-gas emissions from tropical dams. In: *Nature Climate Change* 2, 382–384. 2012.
- FECOMERCIO-SP. Cidade de São Paulo seria a 40ª economia do mundo. Disponível em: http://www.fecomercio.com.br/?option=com_institucional&view=interna&Itemid=12&id=4895, acesso em 5 de julho de 2012. 2012.
- FEIRA DE SANTANA (MUNICÍPIO). Lei nº 3.169, de 01 de março de 2011. Institui a Política sobre Mudança do Clima do Município de Feira de Santana. 2011.
- FERREIRA, Leila da Costa. A busca de alternativas de sustentabilidade no poder local. In: FERREIRA, Leila da Costa e VIOLA, Eduardo (orgs.). **Incertezas de sustentabilidade na globalização**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1996.
- FERREIRA, Leila da Costa. **A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. São Paulo: Boitempo, 1998.
- FERREIRA, Leila da Costa. Cidades, sustentabilidade e risco. In: *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Editora UFPR, n. 9, pp. 23-31, 2004.

- FERREIRA, Leila da Costa; MARTINS, Rafael D’Almeida. Assessing the Research on Human Dimensions of Global Environmental Change in Latin America. In: *Teoria & Pesquisa*, v. XVII, p. 31-52, 2009.
- FERREIRA, Leila da Costa; MARTINS, R.D.; BARBI, F.; FERREIRA, L.C.; MELLO, L.F.; URBINATTI, A.M.; SOUZA, F.O. e ANDRADE, T.H.N. Governing Climate Change in Brazilian Coastal Cities: Risks and Strategies. In: *Journal of US-China Public Administration*. Vol. 8, N.1, 51-65. 2011.
- FERREIRA, Leila da Costa; MARTINS, R. D.; BARBI, F.; URBINATTI, A. M.; SOUZA, F. O.; ANDRADE, T. H. N. e MELLO, L. F. Risk and Climate Change in Brazilian Coastal Cities. In: MEASHAM, T. G. e LOCKIE, S. (eds.) **Risk and Social Theory in Environmental Management**. Collingwood: CSIRO, 133-146. 2012.
- FERREIRA, Lúcia da Costa. **Os fantasmas do Vale: questão ambiental e cidadania**. Campinas: Editora da UNICAMP. 1993.
- FOLKE, C.; HAHN, T.; OLSSON, P. e NORBERG, J. Adaptive governance of social-ecological systems. In: *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441–473, 2005.
- FÓRUM CLIMA. Ação empresarial sobre mudanças climáticas. O Desafio da Harmonização das Políticas Públicas de Mudanças Climáticas. 2012.
- FURRIELA, Rachel Biderman. Limites e alcances da participação pública na implementação de políticas subnacionais em mudanças climáticas e o município de São Paulo. Tese de doutorado. Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo. 2011.
- GABRIEL, G. H.; NUNES, L. H. e ORSINI, J. A. M. Diversidade Socioespacial na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) – SP. In: *Revista Geonorte*, Edição Especial 2, V.2, N.5, pp.342–354, 2012.
- GAGNON-LEBRUN, F. e AGRAWALA, S. Progress on Adaptation to Climate Change in Developed Countries. An Analysis of Broad Trends. OECD, 2006.
- GANDY, M. Rethinking the ecological Leviathan: environmental regulation in the age of risk. In: *Global Environmental Change*, 9, 59-69, 1999.
- GAVIDIA, J. Priority goals in Central America: The development of sustainable mechanisms for participation in local risk management. In: *Milenio Ambiental, Journal of Urban Environment Programme of the International Development Research Centre*, Montevideo 4: 56-59. 2006.

- GEELS, F. The role of cities in technological transitions. Analytical clarifications and historical examples. In: BULKELEY, H., BROTO, V. HODSON, M. e MARVIN, S (eds.) **Cities and low carbon transitions**. Routledge, London, pp. 13-18. 2011.
- GEOKLOCK e EKOS BRASIL. Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo para o período de 2003-2009. Apresentação realizada no “Seminário de apresentação da versão preliminar do ‘Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo para o período de 2003 – 2009’”. São Paulo. 12 de novembro de 2012.
- GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991.
- GIDDENS, Anthony. **Mundo em descontrole. O que a globalização está fazendo de nós**. Rio de Janeiro: Record, 2005.
- GIDDENS, Anthony. **The Politics of Climate Change**. Cambridge: Polity Press, 2009.
- GILBERT, R.; STEVENSON, D.; GIRADET, H. e STREN, R. **Making Cities Work: the role of local authorities in the urban environment**. London: Earthscan. 1996.
- GOIAS (ESTADO). Lei nº 16.611, de 25/06/2009. Dispõe sobre a política estadual de conscientização sobre os efeitos do aquecimento global. 2009.
- GOLDEMBERG, José. Copenhague: um “post-mortem”. In: *Política Externa - O clima pós-Copenhague*. v.18, n.4, mar/abr/mai 2010.
- GORE, C.; ROBINSON, P. e STREN, R. Governance and climate change: Assessing and learning from Canadian cities. Artigo preparado para o Fifth Urban Research Symposium, Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda, 28-30 Junho, Marseille, França. 2009.
- GRANBERG, Mikael e ELANDER, Ingemar. Local Governance and Climate Change: Reflections on the Swedish Experience. In: *Local Environment*, 12:5, 537-548. 2007.
- GREENPEACE. Point of no return: The massive climate threats we must avoid. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2013/PointOfNoReturn.pdf>, acesso em 18/07/13. 2013.
- GUIDICINI, G. e IWASA, O.Y. Ensaio de correlação entre pluviosidade e escorregamentos em meio tropical úmido. São Paulo: IPT. 48p. 1972.

- GUPTA, Joyeeta. The multi-level governance challenge of climate change. In: *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 4:3, 131-137. 2007.
- GT-TRANSPORTES. Plano de Transportes: Caracterização do Problema, Diretrizes e Orientação para Programas de Ação. Comitê Gestor da Política Estadual de Mudanças Climáticas. 2010.
- HAITES, E. Investment and Financial Flows Needed to Address Climate Change. London: The Climate Group, 2008.
- HAMMER, S. Capacity to act: The critical determinant of local energy planning and program implementation. Artigo preparado para o Fifth Urban Research Symposium, Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda, 28-30 Junho, Marseille, França. 2009.
- HARARI, J. e CAMARGO, R. Tides and mean sea level variabilities in Santos (SP), 1944 to 1989. *Relatório Interno do Instituto Oceanográfico da USP*, nº 36, 15 p. 1995.
- HOCHSTETLER, Kathryn e VIOLA, Eduardo. Brazil and the Multiscalar Politics of Climate Change. Artigo apresentado na Colorado Conference on Earth Systems Governance, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, 17-20 maio 2011.
- HOGAN, Daniel J. População e mudanças ambientais globais. In: HOGAN, D. J. e MARANDOLA JR., E. (orgs.) **População e mudanças climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. NEPO/ Unicamp. Brasília: UNFPA, 2009a.
- HOGAN, Daniel J. (coord.) Urban Growth, Vulnerability and Adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo. Projeto de Pesquisa enviado ao Programa de Mudanças Climáticas Globais da Fapesp, 2009b.
- HOGAN, Daniel J.; CUNHA, J. M. P.; CARMO, R. L. e OLIVEIRA, A. A. B. Urbanização e vulnerabilidade sócio-ambiental: o caso de Campinas. In: HOGAN, D. J.; BAENINGER, R. J.; CUNHA M. P. e CARMO R. L. (orgs.) **Migração e Ambiente nas Aglomerações Urbanas**. Nepo, Unicamp, Campinas, p. 397-418. 2001.
- HOGAN, Daniel J. e MARANDOLA JR., E. Vulnerabilidade e Perigos Naturais nos estudos de população e ambiente. In: HOGAN, D. J. (org.) **Dinâmica Populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro**. 1ª Ed. Campinas: Núcleo de Estudos de População – Nepo/Unicamp, p.73-86, 2007.

- HOOGHE, L. e MARKS, G. Contending models of governance in the European Union. In: CAFRUNY, A. e LANKOWSKI, C. (eds.) **Europe's Ambiguous Unity: conflict and consensus in the post-Maastricht era**. Boulder: Lynne Rienner Publishers. 1997.
- HOORNWEG, D.; SUGAR, L. e GOMEZ, C. L. T. Cities and greenhouse gas emissions: moving forward. In: *Environment and Urbanization*, 10 January 2011.
- HUQ, S.; KOVATS, S.; REID, H. e SATTERTHWAITE, D. Editorial: Reducing risks to cities from disasters and climate change. In: *Environment and Urbanization* 19:3, 3-15. 2007.
- IAC - INTERACADEMY COUNCIL. *Climate change assessments. Review of the processes and procedures of the IPCC*. Committee to Review the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2010.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. 2010a.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=354850>, acesso em 09/04/13. 2010b.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Munic 2011: 6,2% dos municípios possuem plano de redução de riscos. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2260&id_pagina=1, acesso em 30/01/13. Comunicação Social. 13 de novembro de 2012.
- ICLEI - Local Governments for Sustainability. *ICLEI International Progress Report. Cities for Climate Protection*. 22p. 2006.
- ICLEI - Local Governments for Sustainability. *Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional and State Governments*. Center for Science in the Earth System. University of Washington and King County, in association with ICLEI, Washington. 2007.
- ICLEI - Local Governments for Sustainability. *International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IEAP)*. Version 1.0. Disponível em: http://www.iclei.org/fileadmin/user_upload/documents/Global/Programs/CCP/Standards/IEAP_October2010_color.pdf, acesso em 04/02/13. 2009.
- ICLEI - Local Governments for Sustainability. *Cities in a Post-2012 Climate Policy Framework: Climate Financing for City Development? Views from Local*

Governments, Experts and Businesses, ICLEI, Bonn, Alemanha. Disponível em http://www.iclei.org/fileadmin/user_upload/documents/Global/Services/Cities_in_a_Post-2012_Policy_Framework-Climate_Financing_for_City_Development_ICLEI_2010.pdf, acesso em 10 de outubro de 2010. 2010.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Redrawing the Energy-climate Map. *World Energy Outlook Special Report*. 2013.

IHDP - International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. Survey of Social Sciences Scholars on Engagement in Global Environmental Change Research. Disponível em: <http://www.ihdp.unu.edu/file/get/9091>, acesso em 30 de setembro de 2011. 2011.

INPE, UNICAMP e SMAC. Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana do Rio de Janeiro. 2011.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Policymakers' Summary of the Response Strategies. In: *The IPCC Response Strategies*. Working Group III of the IPCC. 1990.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. In: *Climate Change 1995: Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 1995.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers - Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. In: *A Report of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2001.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007a.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Frequently Asked Questions. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007b.

- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2007: Synthesis Report. In: R.K. Pachauri e A. Reisinger (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. 2007c.
- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp., 2012.
- IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Summary for Policymakers. 2013.
- JANICKE, M. No Withering Away of the Nation State: Ten Theses on Environmental Policy. In: F. BIERMANN, R. BROHM, e K. DINGWERT. *Global Environmental Change and the Nation State: Proceedings of the 2001 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change*. Berlin: Potsdam Institute of Climate Research, 134-138, 2001.
- JUTTEL, L. P. Sistema aprimora monitoramento das ondas na costa brasileira. Disponível em: agencia.fapesp.br/16956, acesso em 14/03/2013. Agência Fapesp. 2013.
- KAROL, J e SUAREZ, P. Adaptación al cambio climático, estructuras fractales y trampas discursivas: De la construcción del objeto a la construcción de la acción. In: *Medio Ambiente y Urbanización* 67:25-44. 2007.
- KASPERSON, J. X.; KASPERSON, R. E.; PIDGEON, N. e SLOVIC, P. The social amplification of risk: assessing fifteen years of research and theory. In: PIDGEON, N., KASPERSON, R. E. e SLOVIC, P. (Eds.) **The Social Amplification of Risk**. Cambridge University Press, pp. 13-46. 2003.
- KATES, R.W. Climate change 1995: impacts, adaptations, and mitigation. In: *Environment* 39 (9), 29–33, 1997.
- KATES, R. W.; HOHENEMSER, C e KASPERSON, J. X. **Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology**. Westview Press, Boulder CO, 1985.

- KERN, K. e ALBER, G. Governing Climate change in cities: Modes of urban Climate governance in multi-level systems. In: *Competitive Cities and Climate Change*, OECD Conference Proceedings, Milão, Itália, pp. 171-192. 2008.
- KLEIN, R. J. T.; SCHIPPER, E.L.F. e DESSAI, S. Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions. In: *Environmental Science & Policy* 8, 579–588, 2005.
- KLEIN, R. J. T.; HUQ, S.; DENTON, F.; DOWNING, T. E.; RICHELIS, R. G.; ROBINSON, J. B. e TOTH, F. L. Inter-relationships between adaptation and mitigation. In: M. L. PARRY, O. F. CANZIANI, J. P. PALUTIKOF, P. J. VAN DER LINDEN, e C. E. HANSON (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*, pp. 745–777. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- KOGA-VICENTE, A. e NUNES, L. H. Impactos Socioambientais associados à Precipitação em Municípios do Litoral Paulista. In: *Geografia*, Rio Claro, v. 36, n. 3, pp. 571-588. 2011.
- KOK, M.T.J. e DE CONINCK, H.C. Widening the scope of policies to address climate change: directions for mainstreaming. In: *Environmental Science & Policy*, 10, pp. 587-599, 2007.
- KOWARICK, L. Viver em risco: sobre a vulnerabilidade no Brasil urbano. In: *Novos Estudos*, São Paulo, Cebrap, n.63. 2002.
- KRIEGLER, E.; HALL, J. W.; HELD, H.; DAWSON, R. e SCHELLNHUBER, H. J. Imprecise probability assessment of tipping points in the climate system. In: *PNAS*, doi: 10.1073/pnas.0809117106, 2009.
- KRON, W. Coasts – The riskiest places on Earth. In: *Coastal Engineering*. Proceedings of the 31st International Conference. V.1. Hamburg, Germany, 2008.
- KUTZBACH, M. Motorization in developing countries: Causes, consequences and effectiveness of policy options. In: *Journal of Urban Economics* 65(2): 154-166. 2009.
- LEISEROWITZ, Anthony. Climate Change Risk Perception and Policy Preferences: The Role of Affect, Imagery, and Values. In: *Climatic Change*, Volume 77:1-2, pp. 45-72. 2006.

- LENTON, T. M.; HELD, H.; KRIEGLER, E.; HALL, J. W.; LUCHT, W.; RAHMSTORF, S e SCHELLNHUBER, H. J. Tipping elements in the Earth's climate system. In: *PNAS*, vol. 105 no. 6, 2008.
- LINDSETH, G. The Cities for Climate Protection Campaign (CCPC) and the Framing of Local Climate Policy. In: *Local Environment*, Vol. 9, No. 4, 325–336, 2004.
- LINDSETH, G. Local level adaptation to climate change: discursive strategies in the Norwegian context. In: *Journal of Environmental Policy and Planning* 7 (1): 61-83, 2005.
- LOCKIE, S. e MEASHAM, T.G. Social perspectives on risk and uncertainty: reconciling the spectacular and the mundane. In: MEASHAM, T. G. e LOCKIE, S. (eds.) **Risk and Social Theory in Environmental Management**. Collingwood: CSIRO, 1-26. 2012.
- LOMBARDO, M. A. **A ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo, Hucitec, 244 p. 1985.
- LUHMANN, N. **Trust and Power: Two works by Niklas Luhmann**. Chichester: John Wiley and Sons. 1979.
- LUNDQVIST, L. e BIEL, A. From Kyoto to town hall: transforming national strategies into local and individual action. In: LUNDQVIST, L. e BIEL, A. (eds.) **From Kyoto to the town hall. Making international and national climate policy work at the local level**. London/Sterling: Earthscan, 2007.
- MACEDO, E. S.; SANTORO, J. e ARAÚJO, R. E. Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para deslizamentos, Estado de São Paulo, Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais. Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004.
- MACEDO, Laura V. (coord.) **Mudanças climáticas e desenvolvimento limpo: oportunidades para governos locais: um guia do ICLEI**. Rio de Janeiro: ICLEI LACS, 2005.
- MARANDOLA JR. e HOGAN, D. J. As dimensões da vulnerabilidade. In: *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo: Fundação Seade, v.20, p.33-43, 2006.
- MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília: MMA, 2006.
- MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; VALVERDE, M. C.; ROCHA, R. P. e LABORBE, R. *Eventos extremos em cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul*

para o século XXI: projeções de clima futuro usando três modelos regionais. Relatório 5. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2007.

- MARGULIS, S. e DUBEUX, C. B. S. (coords.). **The economics of climate change in Brazil: costs and opportunities.** São Paulo: FEA/USP, 2011.
- MARTINS, Rafael D’Almeida e FERREIRA, Leila da Costa. The research on human dimensions of global environmental change in Latin America. Looking back, moving forward. In: *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, Vol. 2 No. 3, pp. 264-280. 2010a.
- MARTINS, Rafael D’Almeida e FERREIRA, Leila da Costa. Enabling Climate Change in Urban Areas: A Local Governance Approach. In: *INTERthesis* 7, 2: 241-275. 2010b.
- MARTINS, Rafael D’Almeida e FERREIRA, Leila da Costa. Opportunities and constraints for local and subnational climate change policy in urban areas: insights from diverse contexts. In: *Int. J. Global Environmental Issues*, Vol. 11, No. 1, pp. 37-53, 2011a.
- MARTINS, Rafael D’Almeida e FERREIRA, Leila da Costa. Climate change action at the city level: tales from two megacities in Brazil. In: *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 22 Iss: 3, pp.344 – 357, 2011b.
- MARUYAMA, Shigenori. **Aquecimento global?** São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- MATTHEWS, H. D. e CALDEIRA, K. Stabilizing climate requires near-zero emissions. In: *Geophysical Research Letters*, 35. L04705. doi: 10.1029/2007GL032388. 2008.
- MAYNTZ, R. New challenges to governance theory. In: BANG, H. **Governance as Social and Political Communication.** Manchester University Press, 2003.
- MC BEAN, G. Climate change and extreme weather: a basis for action. In: *Natural Hazards*, Springer Netherlands, v. 31, n.1, 177-190. 2004.
- MC GRANAHAN, G.; BALK, D. e ANDERSON, B. The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. In: *Environment and Urbanization* 19, 1: 17-37, 2007.
- MC NALL, Scott G. Rapid Climate Change: What Is to Be Done? In: *Contemporary Sociology: A Journal of Reviews*. American Sociological Association, 39: 406-411. DOI: 10.1177/0094306110373236c, 2010.
- MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Deslizamentos de terra são a maior causa de mortes por desastres naturais. Disponível em:

<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/03/23/deslizamentos-de-terra-sao-a-maior-causa-de-mortes-por-desastres-naturais-diz-secretario>, acesso em 16/01/13. 2011.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Brasília. 2013.

MEADOWCROFT, J. Climate Change Governance. Documento de Referência para o World Development Report 2010, Banco Mundial, 2009.

MELBOURNE (Cidade). City of Melbourne Climate Change Adaptation Strategy. Disponível em: http://www.melbourne.vic.gov.au/AboutCouncil/PlansandPublications/strategies/Documents/climate_change_adaptation_strategy.PDF, acesso em 23/01/13. 2009.

MESQUITA, A. R. de. Marés, Circulação e Nível do Mar na Costa Sudeste do Brasil. Documento Preparado para a FUNDESPA (Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas). 1997.

MESQUITA, A. R. de e HARARI, J. Early and Recent Sea Level Measurements in the Brazilian Coast. Paper apresentado no IUGG XXV Assembly - Melbourne – Australia Jun/Jul- 2011.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**. Brasília, 241p. 2008.

MOLDEN, David. Planetary boundaries: The devil is in the detail. In: *Nature Reports Climate Change*. doi:10.1038/climate.2009.97. Publicado online: 23 Setembro 2009.

MOLINA, Mario J. Planetary boundaries: Identifying abrupt change. In: *Nature Reports Climate Change*. doi:10.1038/climate.2009.96. Publicado online: 23 Setembro 2009.

MOSER, C. O. N. The Asset Vulnerability Framework: Reassessing Urban Poverty Reduction Strategies. In: *World Development*, v.26, n.1, p.1-19.1998.

MURPHY, Raymond. Managing risk under uncertainty. In: MEASHAM, T. G. e LOCKIE, S. (eds.) **Risk and Social Theory in Environmental Management**. Collingwood: CSIRO, 17-26. 2012.

NEVES, C. F. e MUEHE, D. E. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. In: *Parcerias Estratégicas*. Brasília, DF, n.27, dezembro 2008.

- NEVES, C. F.; MUEHE, D. E.; VALENTINI, E. M. e ROSMAN, P. C. C. *Estudo de Vulnerabilidades no Litoral do Estado do Rio de Janeiro Devido às Mudanças Climáticas Relatório Final*. COPPETEC. Rio de Janeiro. 2007.
- NEW, M.; LIVERMAN, D.; SCHRODER, H. e ANDERSON, K. Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society A* 369, 6–19, doi:10.1098/rsta.2010.0303, 2011.
- NICHOLLS, R. J.; WONG, P. P.; BURKET, V. R.; CODIGNOTTO, J. O.; HAY, J. E.; MCLEAN, R. F.; RAGOONADEN, S. e WOODROFFE, C. D. Coastal systems and low-lying areas. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M L Parry, O F Canziani, J P Palutikof, P J van der Linden e C E Hanson (eds.). Cambridge, Cambridge University Press, 315-356, 2007.
- NICOLODI, J.L. e PETERMANN, R.M. Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. In: *Revista da Gestão Costeira Integrada*, v. 10 n. 2, p. 151-177, 2010.
- NOBRE, C. A.; YOUNG, A. F.; SALDIVA, P.; MARENGO, J. A.; NOBRE, A. D.; ALVES JR., S.; SILVA, G. C. M. da e LOMBARDO, M. Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo. INPE; UNICAMP; USP; IPT; UNESP- Rio Claro, jun. 2010.
- NUNES, L. H. Mudanças climáticas, extremos atmosféricos e padrões de riscos a desastres hidrometeorológicos. In: HOGAN, D. J. e MARANDOLA JR., E. (orgs.) **População e mudanças climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. NEPO/ Unicamp. Brasília: UNFPA, 2009.
- O'BRIEN, K. L.; ST. CLAIR, A. e KRISTOFFERSEN, B. **Climate Change, Ethics and Human Security**. Cambridge University Press, Cambridge. 2010.
- OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Diretrizes para Formulação de Políticas Públicas em Mudanças Climáticas no Brasil. 94p. 2009.
- OJIMA, R. Perspectivas para a adaptação frente às mudanças ambientais globais no contexto da urbanização brasileira: cenários para os estudos de população. In: HOGAN, D. J. e MARANDOLA JR., E. (orgs.) **População e mudanças climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. NEPO/ Unicamp. Brasília: UNFPA, 2009.

- OJIMA, R. e MARANDOLA JR., E. Indicadores e políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas: vulnerabilidade, população e urbanização. In: *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 18. 2010.
- OKE, T.R. The energetic basis of the urban heat island. In: *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 108(455): 1-24. 1982.
- OKEREKE, Chukwumerije, BULKELEY, Harriet e SCHROEDER, Heike. Conceptualizing Climate Governance Beyond the International Regime. In: *Global Environmental Politics*, 9:1, 58-78, 2009.
- PALMAS (MUNICÍPIO). Lei nº 1182, de 13 de maio de 2003. Dispõe sobre a Política Municipal de Mudanças Climáticas. 2003.
- PAPA, J. P. T. Santos nossa Cidade. Papa nosso Prefeito. Plano de Governo 2009-2012. Políticas públicas para a inclusão social e o desenvolvimento econômico. 2009.
- PARAÍBA (ESTADO). Lei nº 9.336, de 31 de janeiro de 2011. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas. 2011.
- PARMESAN, C. e YOHE, G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. In: *Nature* 421 (6918), 37-42, 2003.
- PARRY, M., ARNELL, N., BERRY, P., DODMAN, D., FANKHAUSER, S., HOPE, C., KOVATS, S., NICHOLLS, R., SATTERTHWAITTE, D., TIFFIN, R. e WHEELER, T. Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change. A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates. International Institute for Environment and Development (UK), and the Grantham Institute for Climate Change, Imperial College London (UK), London. 2009.
- PAVS – Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis. **Exposição de motivos: política municipal de mudanças climáticas para São Paulo**. Coleção Ambientes Verdes e Saudáveis, v.3. SP: Minha Editora. 2009.
- PBMC – PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. *Base Científica das Mudanças Climáticas. 1º. Relatório de Avaliação Nacional*. Volume 1. PBMC, Rio de Janeiro, Brasil, 197p. 2013.
- PERNAMBUCO (ESTADO). Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010. Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco. 2010.
- PESSOA, Z. S. A metrópole periférica: identidade e vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Natal-RN/Brasil. Tese (doutorado). Universidade Estadual

de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/ Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais. Campinas, SP. 2012.

PMS – PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Lei Complementar n° 693 de 22 de setembro de 2010. Dispõe sobre a Instituição do Programa de Manutenção e Inspeção Ambiental Veicular para a Frota Municipal, própria e locada. 2010.

PMS – PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Lei Complementar n.º 730 de 11 de julho de 2011. Disciplina o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo na Área Insular do Município de Santos e dá outras providências. 2011a.

PMS – PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Lei Complementar n.º 731 de 11 de Julho de 2011. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos e dá outras providências. 2011b.

PMS – PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Lei Complementar n.º 729 de 11 de julho de 2011. Disciplina o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo na Área Continental do Município de Santos, Dá nova disciplina à Área de Proteção Ambiental – APA, e dá outras providências. 2011c.

PMS – PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santos 2011-2012. Secretaria de Meio Ambiente. 2011d.

PMSP – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Inventário de emissões de gases de efeito estufa do município de São Paulo. Síntese. Elaboração: Centro Clima, COPPE/UFRJ. 2005.

POLETTE, M. e LINS-DE-BARROS, F. Os Desafios Urbanos Na Zona Costeira Brasileira Frente às Mudanças Climáticas. In: *Costas Revista Iberoamericana de Manejo Costero Integrado*, nº 1, vol. 1, 2012.

POSEY, J. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the municipal level: Evidence from floodplain management programs in the United States. In: *Global Environmental Change* 19, 482–493, 2009.

POSTIGO, Julio C. (ed.) **Cambio climático, movimientos sociales y políticas públicas. Una vinculación necesaria.** Colección Grupos de Trabajo. CLACSO. ICAL. INTE-PUCP: Santiago de Chile. 2013.

PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. The implementation of climate change related policies at the subnational level: an analysis of three countries. In: *Habitat International* 33: 253–259. 2009.

- QUEIROZ, B. L. e BARBIERI, A. Os potenciais efeitos das mudanças climáticas sobre as condições de vida e a dinâmica populacional no Nordeste Brasileiro. In: HOGAN, D. J. e MARANDOLA JR., E. (orgs.) **População e mudanças climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. NEPO/ Unicamp. Brasília: UNFPA, 2009.
- RAHMSTORF, Stefan; FOSTER, Grant e CAZENAVE, Anny. Comparing climate projections to observations up to 2011. In: *Environ. Res. Lett.* 7 044035 doi:10.1088/1748-9326/7/4/044035, 2012.
- RENN, Ortwin. **Risk Governance: coping with uncertainty in a complex world**. London: Earthscan. 2008.
- RENN, Ortwin e KLINKE, Andreas. Complexity, uncertainty and ambiguity in inclusive risk governance. In: T. G. MEASHAM e S. LOCKIE (eds.) **Risk and Social Theory in Environmental Management**. Collingwood: CSIRO, 59-76. 2012.
- RIBEIRO, Wagner Costa. **A ordem ambiental internacional**. 1ª ed. São Paulo: Contexto, 182p. 2001.
- RIBEIRO, Wagner Costa. Políticas Públicas Ambientais no Brasil: Mitigação das Mudanças Climáticas. X Coloquio Internacional de Geocrítica. “Diez Años de Cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008”. Universidad de Barcelona, 26 - 30 de maio de 2008. 2008a.
- RIBEIRO, Wagner Costa. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. In: *Parcerias Estratégicas*, Brasília, DF, n.27, Dezembro 2008b.
- RIBEIRO, Wagner Costa. Riscos e vulnerabilidade urbana no Brasil. In: *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. XIV, n 331, ago. 2010.
- RIBEIRO, Wagner Costa (org.) **Governança da ordem ambiental internacional e inclusão social**. São Paulo: Annablume; Procam; IEE, 2012a.
- RIBEIRO, Wagner Costa. Vulnerabilidade Socioambiental às Mudanças Climáticas no Brasil. *Relatório Final de Pesquisa*. CNPq. Disponibilizado pelo autor. São Paulo, 2012b.
- RIBEIRO, Wagner Costa e SANT’ANNA, Fernanda Mello. Governança da ordem ambiental internacional. In: RIBEIRO, W. C. (org.) **Governança da ordem ambiental internacional e inclusão social**. São Paulo: Annablume; Procam; IEE, 45-68, 2012.

- RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Decreto nº 31.415, de 30 de Novembro de 2009. Institui o Fórum Carioca de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável. 2009.
- RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Lei nº 5.248 de 27 de janeiro de 2011. Institui a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável, dispõe sobre o estabelecimento de metas de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa para o Município do Rio de Janeiro. 2011.
- RIO DE JANEIRO (ESTADO). Lei nº 5.690 de 14/04/2010. Institui a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável. 2010.
- RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). Lei no. 13.594, de 30 de dezembro de 2010. Institui a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas – PGMC. 2010.
- RIOS, L. G. O processo de revisão do Plano Diretor de Santos à luz das diretrizes do Estatuto da Cidade. In: VASQUEZ, D. A. (org.) **A questão urbana na Baixada Santista: políticas, vulnerabilidades e desafios para o desenvolvimento**. São Paulo: Editora Universitária Leopoldianum, 121-144, 2011.
- ROBERTS, D. Thinking globally, acting locally: Institutionalizing climate change at the local government level in Durban, South Africa. In: *Environment and Urbanization* 20(2): 521-537. 2008.
- ROBERTS, D. Prioritising climate change adaptation and local level resilience in Durban, South Africa. In: *Environment and Urbanization* 22(2): 397-414. 2010.
- ROCKSTRÖM, J., W. STEFFEN, K. NOONE, Å. PERSSON, F. S. CHAPIN, III, E. LAMBIN, T. M. LENTON, M. SCHEFFER, C. FOLKE, H. SCHELLNHUBER, B. NYKVIST, C. A. DE WIT, T. HUGHES, S. VAN DER LEEUW, H. RODHE, S. SÖRLIN, P. K. SNYDER, R. COSTANZA, U. SVEDIN, M. FALKENMARK, L. KARLBERG, R. W. CORELL, V. J. FABRY, J. HANSEN, B. WALKER, D. LIVERMAN, K. RICHARDSON, P. CRUTZEN, e J. FOLEY. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. In: *Nature*. Vol. 461, 2009.
- RODRIGUES, J. M. Crescimento da frota de automóveis e motocicletas nas metrópoles brasileiras - 2001/2011. Disponível em: http://observatoriodasmetrolopes.net/download/relatorio_automotos.pdf, acesso em 15/01/13. INCT Observatório das Metrópoles: 2012.
- ROMANI, Carlo. O macrozoneamento costeiro do Estado de São Paulo. Uma análise do zoneamento ecológico-econômico da Baixada Santista. In: *Reflexões em Ciências Humanas*, Guarujá/SP, v. 3, p. 7-17, 2003.

- ROMERO LANKAO, P. Are we missing the point? Particularities of urbanization, sustainability and carbon emissions in Latin American cities'. In: *Environment and Urbanization*, 19(1): 159-175. 2007.
- ROMERO LANKAO, P.; TRIBBIA, J. L. e NYCHKA, D. Testing theories to explore the drivers of cities' atmospheric emissions. In: *Ambio* 38: 236-244. 2009.
- ROOT, T.L.; PRICE, J.T.; HALL, K.R.; SCHNEIDER, S.H.; ROSENZWEIG, C. e POUNDS, J.A. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. In: *Nature* 421 (6918), 57-60, 2003.
- ROSMAN, P. C. C.; KLEIN, A.; NEVES, C.; MUEHE, D.; CARVALHO, J. e ARAÚJO, M. **Vulnerabilidades da Zona Costeira Brasileira Às Mudanças Climáticas**. PENO/COPPE/UFRJ. 2009.
- ROSMAN, P. C. C.; KLEIN, A.; NEVES, C.; MUEHE, D.; CARVALHO, J. e ARAÚJO, M. Coastal zone. In: MARGULIS, S. e DUBEUX, C. B. S. (coords.). **The economics of climate change in Brazil: costs and opportunities**. São Paulo: FEA/USP, 2011.
- ROSENZWEIG, C.; SOLECKI, W.; HAMMER, S. A. e MEHROTRA, S. Cities lead the way in climate-change action. In: *Nature* 467: 909-911. 2010.
- RUTH, M. e GASPER, R. Water in the urban environment: Meeting the challenges of a changing climate. OECD International Conference: Competitive Cities in Climate Change, Milão, Itália. 2008.
- SAMPER, Cristián. Planetary boundaries: Rethinking biodiversity. In: *Nature Reports Climate Change*. doi:10.1038/climate.2009.99. Publicado online: 23 Setembro 2009.
- SANTA CATARINA (ESTADO). Lei no 14.829, de 11 de agosto de 2009. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável. 2009.
- SANTORO, J. A atuação do Instituto Geológico em Gerenciamento de Desastres Naturais. In: BROLLO, M.J. (Org.). **O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- SÃO PAULO (ESTADO). Lei nº 10.019, de 3 de julho de 1998. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências. 1998.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 49.369, de 11 de fevereiro de 2005. Institui o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade. 2005.

- SÃO PAULO (ESTADO). Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC, 2009.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. 2010.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 57.512, de 11 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos. 2011a.
- SÃO PAULO (ESTADO). Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2011. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental 224p, 2011b.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 58.996, de 25 de março de 2013. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista e dá providências correlatas. 2013.
- SÃO PAULO (MUNICÍPIO). Lei n.º 14.459, de 3 de julho de 2007. Acrescenta o item 9.3.5 à Seção 9.3 - Instalações Prediais do Anexo I da Lei n.º 11.228, de 25 de junho de 1992 (Código de Obras e Edificações), e dispõe sobre a instalação de sistema de aquecimento de água por energia solar nas novas edificações do Município de São Paulo. 2007.
- SÃO PAULO (MUNICÍPIO). Lei Nº 14.933, de 5 de junho de 2009. Institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. 2009.
- SÃO PAULO (MUNICÍPIO). Decreto nº 50.866, de 21 de setembro de 2009. Dispõe sobre as competências, a composição e o funcionamento do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia, instituído pelo artigo 42 da Lei nº 14.933, de 5 de junho de 2009, que estabelece a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. 2009.
- SÃO PAULO (MUNICÍPIO). Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas. 2011.
- SATTERTHWAITE, D. Cities' contribution to global warming: Notes on the allocation of greenhouse gas emissions. In: *Environment and Urbanization*, 20(2): 539-549. 2008a.
- SATTERTHWAITE, D. Climate change and urbanization: Effects and implications for urban governance. Texto preparado para “United Nations Expert Group Meeting on

- Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and Development”, 21-23 de janeiro 2008, New York, UNDESA. 2008b.
- SATTERTHWAITE, D. The Contribution of Cities to Global Warming and their Potential Contributions to Solutions. In: *Environment and Urbanization Asia* 1: 1, 2010.
- SATTERTHWAITE, D.; HUQ, S.; PELLING, M.; REID, H. e 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, 2007.
- SCHEFFER, M.; BASCOMPTE, J., BROCK, W. A.; BROVKIN, V.; CARPENTER, S. R.; DAKOS, V.; HELD, H.; VAN NES, E. H.; RIETKERK, M. e SUGIHARA, G. Early-warning signals for critical transitions. In: *Nature*, Vol. 461, 2009.
- SCHLESINGER, William H. Planetary boundaries: Thresholds risk prolonged degradation. In: *Nature Reports Climate Change*. doi:10.1038/climate.2009.93. Publicado online: 23 Setembro 2009.
- SCHREURS, M. A. From the Bottom Up: Local and Subnational Climate Change Politics. In: *The Journal of Environment Development*, 17: 343-356. 2008.
- SCHROEDER, Heike e BULKELEY, Harriet. Global Cities and the Governance of Climate Change: What is the Role of Law in Cities? In: *Fordham Urban Law Journal*. 2009.
- SETZER, J. Subnational and transnational Climate change governance: Evidence from the state and city of São Paulo, Brazil. Artigo preparado para o Fifth Urban Research Symposium, Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda, 28-30 Junho, Marseille, França. 2009.
- SH - SECRETARIA DE HABITAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Recuperação Socioambiental da Serra do Mar. Disponível em: <http://www.habitacao.sp.gov.br/programas-habitacionais/saneamento-ambiental/recuperacao-socioambiental-da-serra-do-mar.asp>, acesso em 2 de maio de 2011.
- SHARP, E. B.; DALEY, D. M. e LYNCH, M. S. Understanding Local Adoption and Implementation of Climate Change Mitigation Policy. In: *Urban Affairs Review*, 47(3) 433 – 457. 2011.
- SLOVIC, Paul. Perception of risk. In: SLOVIC, Paul. **The perception of risk**. London: Earthscan, pp. 220-231. 2000.

- SMA - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Planejamento Ambiental. Zoneamento Ecológico-Econômico – Litoral Norte*. São Paulo, SMA/CPLEA, 2005.
- SMA - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Índice de gestão de resíduos – IGR. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2011/06/C%C3%B3pia-de-Tabela-todos-os-munic%C3%ADpios-e-IGR-2012-ano-base-2011_18_02_2013.xlsx, acesso em 09/04/13. 2011.
- SMITH, J.B.; KLEIN, R.J.T. e HUQ, S. **Climate Change, Adaptive Capacity and Development**. Imperial College Press, London, UK, 2003.
- SMYTH, C. e ROYLE, S. Urban landslide hazards: Incidence and causative factors in Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil. In: *Applied Geography* 20 (2): 95-117. 2000.
- SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012a.
- SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012b.
- SOUZA, C. D. C. Planejamento urbano e políticas públicas em projetos de requalificação de áreas portuárias: Porto de Santos: desafio deste novo século. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- SOUZA, C. R. de G. Risco a inundações, enchentes e alagamentos em regiões costeiras. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, p. 231-247. 2004.
- SOUZA, C. R. de G. Erosão Costeira. In: TOMINAGA, L. K., SANTORO, J., AMARAL, R. (orgs.). **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009a.
- SOUZA, C. R. de G. Flood risk assessment in coastal drainage basins through a multivariate analysis within a GIS-based model. In: *Journal of Coastal Research*, SI 56, no1, pp. 900-904. 2009b.
- SOUZA, C. R. de G. A Erosão Costeira e os Desafios da Gestão Costeira no Brasil. In: *Revista da Gestão Costeira Integrada* 9(1):17-37. 2009c.

- SOUZA, C. R. de G. Impactos das Mudanças Climáticas no Litoral do Estado de São Paulo (Sudeste do Brasil). Artigo apresentado no VI Seminário Latino Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física, Universidade de Coimbra, maio de 2010.
- STEFFEN, W.; GRINEVALD, J.; CRUTZEN, P. e MCNEILL, J. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369: 842-867. 2011.
- STORBJÖRK, S. Governing Climate Adaptation in the Local Arena: Challenges of Risk Management and Planning in Sweden. In: *Local Environment* 12, 5: 457-469 2007.
- STROHAECKER, T. M. Dinâmica populacional. In: Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil. Brasília: IBAMA/MMA, p. 59-73, 2008.
- SYVITSKI, J. P. M. e KETTNER, A. Sediment flux and the Anthropocene. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369:957-975. 2011.
- TATIZANA, C.; OGURA, A.T.; CERRI, L.E.S. e ROCHA, M.C.M. Modelamento numérico da análise de correlação entre chuvas e escorregamentos aplicado às encostas da Serra do Mar no município de Cubatão. In 5º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia. *Anais*. São Paulo: ABGE. v. 2, p. 237-248, 1987.
- TEIXEIRA, M.S. e SATYAMURTY, P. Eventos extremos de precipitação na região da Serra do Mar. Parte II – Condições metrológicas de grande escala. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, Florianópolis. *Anais...* Rio de Janeiro: SBMET, 2006.
- TESSLER, Moyses. Potencial de Risco Natural. In: **Macrodiagnóstico da zona costeira e marinha do Brasil**. Brasília, MMA. p. 93-119. 2008.
- TOCANTINS (ESTADO). Lei nº 1.917, de 17/04/2008. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação ambiental e Desenvolvimento Sustentável. 2008.
- TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J. e AMARAL, R. do (orgs.) **Desastres Naturais: Conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- TOMIO, F. R. de L. Autonomia Municipal e Criação de Governos Locais: A Peculiaridade Institucional Brasileira. In: *Revista da Faculdade de Direito. Universidade Federal do Paraná*, Curitiba, v. 42, p. 103-120, 2005.
- TOMPKINS, E. L. e ADGER, W. N. Defining response capacity to enhance climate change policy. In: *Environmental Science & Policy* 8, 562–571, 2005.

- TRENBERTH, K. E.; JONES, P. D.; AMBENJE, P. G.; BOJARIU, R.; EASTERLING, D. R.; KLEIN TANK, A. M. G.; PARKER, D. E.; RENWICK, J. A.; RUSTICUCCI, M.; SONN, B. e ZAI, P. Surface and atmospheric climate change. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge. 235-336. 2007.
- UN – UNITED NATIONS. World Urbanization Prospects. The 2011 Revision. Highlights. Disponível em: http://esa.un.org/unpd/wup/pdf/WUP2011_Highlights.pdf, acesso em 16 de outubro de 2013. New York. 2012.
- UNCDF – United Nations Capital Development Fund. Local Governments and Cities Taking the Lead at Copenhagen Climate Summit. 11 de janeiro de 2010. Disponível em: http://www.uncdf.org/english/news_and_events/index.php?record=111, acesso em 28 de julho de 2010.
- UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. United Nations Framework Convention on Climate Change. Disponível em: http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf, acesso em 08/09/11. 1992.
- UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>, acesso em 16/10/09. 1998.
- UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. *Report of the Conference of the Parties on its Sixteenth Session*. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>. Acesso em 10 de set. 2012. 2010.
- UN-HABITAT (United Nations Human Settlements Programme). *Cities and climate change: global report on human settlements*. Earthscan. 2011.
- VALENCIO, N. F. S.; SIENA, M.; PAVA, B. J. C.; ZAGO, J. R. e BARBOSA, A. L. Implicações éticas e sociopolíticas das práticas de defesa civil diante das chuvas: reflexões sobre grupos vulneráveis e cidadania participativa. In: *São Paulo em Perspectiva*, v. 20, n. 1, p. 96-108, jan./mar. 2006.
- 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.

- VALENTE, O. F. Reflexões hidrológicas sobre inundações e alagamentos urbanos. In: *Cidades do Brasil*, ano 10, vol. 01, agosto 2009, p. 270. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/10.109/1839>, acesso em 06/02/13. 2009.
- VARGAS, Marcelo Coutinho. Mudanças climáticas e recursos hídricos: problemas de adaptação na escala metropolitana. O caso da Baixada Santista, Brasil. Texto apresentado no V Congresso Iberoamericano sobre Desarrollo y Ambiente, Santa Fe. 2011.
- VARGAS, Marcelo Coutinho e FREITAS, Diego. 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 mudanças climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. NEPO/ Unicamp. Brasília: UNFPA, 2009.
- VARGAS, Marcelo Coutinho e FREITAS, Diego. Regime internacional de mudanças climáticas e cooperação descentralizada: desafios de articulação na escala metropolitana. Artigo apresentado no V Encontro Nacional da Anppas, 4 a 7 de outubro de 2010, Florianópolis - SC – Brasil. 2010.
- VEYRET, Yvette. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.
- VIANA, M. A. Valorização do espaço urbano na relação cidade/porto: as intervenções urbanísticas em Santos e região. In: VASQUEZ, D. A. (org.) **A questão urbana na Baixada Santista: políticas, vulnerabilidades e desafios para o desenvolvimento**. São Paulo: Editora Universitária Leopoldianum, 179-205, 2011.
- VIOLA, Eduardo. Impasses e perspectivas da negociação climática global e mudanças na posição brasileira. In: *Breves Cindes* 30. 2010.
- WAGNER, A. Urban Transport and Climate Change Action Plans: An Overview on Climate Change Action Plans and Strategies from all Continents, Sustainable Urban Transport Project – SUTP, GTZ, Alemanha. 2009.
- WILBANKS, Thomas J. e KATES, Robert W. Global Change in Local Places: How Scales Matters. In: *Climatic Change* 43:601-628, 1999.
- WILBANKS, T.; LANKAO, P. R.; BAO, M.; BERKHOUT, F.; CAIRNCROSS, S.; CERON J-P.; KAPSHE, M.; MUIR-WOOD, R. e ZAPATA-MARTI, R. Industry, Settlements and Society. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of*

- the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (Eds. M L Parry, O F Canziani, J P Palutikof, P J van der Linden e C E Hanson) Cambridge, Cambridge University Press, 357-390, 2007.
- WINKLER, H.; BAUMERT, K.; BLANCHARD, O.; BURCH, S. e ROBINSON, J. What factors influence mitigative capacity? In: *Energy Policy* 35, 692–703, 2007.
- WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. *The Global Climate 2001–2010: a decade of climate extremes*. Genebra, Suíça. 2013.
- YEARLEY, Steven. **Making Sense of Science. Understanding the Social Study of Science**. Sage Publications. London, 2005.
- YEARLEY, Steven. Sociology and Climate Change after Kyoto: What Roles for Social Science in Understanding Climate Change? In: *Current Sociology*, Vol. 57(3): 389–405. 2009.
- YIENGER, James; BROWN, Lizbeth e SKINNER, Nancy. Experiences of ICLEI's Cities for Climate Protection Campaign (CCP): A focus on Asia. Proceedings of IGES/APN Mega-City Project. Institute for Global Environmental Strategies. 2002.
- YOUNG, A. F. Mudanças climáticas: entre a coesão e a fragmentação dos assentamentos humanos, os conflitos e as transformações da paisagem na Baixada Santista. In: HOGAN, D. J. e MARANDOLA JR., E. (orgs.) **População e mudanças climáticas. Dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. NEPO/Unicamp. Brasília: UNFPA, 2009.
- YOUNG, A. F. e FUSCO, W. Espaços de vulnerabilidade socioambiental para a população da Baixada Santista: identificação e análise das áreas críticas. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. *Anais...* Caxambu, 2006.
- YOUNG, O.; BERKHOUT, F.; GALLOPIN, G. C.; JANSSEN, M. A.; OSTROM, E. e VAN DER LEEUW, S. The globalization of socio-ecological systems: an agenda for scientific research. In: *Global Environmental Change* 16: 304-316, 2006.
- ZAGO, E. F. O Campo Tupi e a revolução do perfil energético brasileiro. In: *Meridiano 47, Boletim de Análise de Conjuntura em Relações Internacionais*, n. 89, 2007.
- ZALASIEWICZ, J.; WILLIAMS, M.; HAYWOOD, A. e ELLIS, M. The Anthropocene: a new epoch of geological time? In: *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369: 835-841. 2011.

ZANIRATO, S. H., RAMIRES, J. Z. S., AMICCI, A. G. D., RIBEIRO, Z. M. e RIBEIRO, W. C. Sentidos do Risco: Interpretações Teóricas. In: *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. XIII, nº 785, 25 de maio de 2008.

ZWIERS, F. W., ALEXANDER, L. V., HEGERL, G. C., KNUTSON, T. R., NAVEAU, P., NICHOLLS, N., SCHAR, C., SENEVIRATNE, S. I. e ZHANG, X. Climate Extremes: Challenges in Estimating and Understanding Recent Changes in the Frequency and Intensity of Extreme Climate and Weather Events. In: ASRAR, Ghassem R. e HURRELL, James W. (eds.) **Climate Science for Serving Society: Research, Modeling and Prediction Priorities**. Springer Netherlands, pp. 339-389, 2013.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Entrevistas Semiestruturadas

Roteiro das entrevistas semiestruturadas com atores relevantes no processo de elaboração de implantação da lei climática da cidade e do estado de São Paulo, realizadas entre outubro/2011 e julho/2012, com representantes da:

- SVMA (Secretaria do Verde e Meio Ambiente de São Paulo),
- Cetesb (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo),
- SMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente),
- Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade,
- ICLEI-Governos Locais pela Sustentabilidade.

1. Poderia contar um pouco sobre o processo de elaboração e aprovação da lei de mudanças climáticas da cidade/estado de SP?
 - a. Como foi sua participação?
2. Quais fatores acha que foram decisivos para que a lei fosse aprovada?
3. Como enxerga a relação entre a aprovação dessas leis e o debate internacional sobre o clima, como as COPs?
4. Qual papel atribui ao Proclima? (lei estadual)
5. Como está se dando a implantação da lei?
6. Como está a questão da adaptação no âmbito da lei?
7. Tem ocorrido alguma articulação com o nível municipal? (lei estadual)
8. E no litoral paulista, tem acompanhado alguma movimentação sobre a questão climática?

Apêndice 2 - Entrevistas Semiestruturadas

- a. Você acha que sua região tem sido afetada pelas mudanças climáticas?
Como?
- b. Quais são suas maiores preocupações relacionadas aos riscos das mudanças climáticas na sua região?
- c. Que papel você acha que os governos locais possuem frente às mudanças climáticas?
- d. O que deveria ser feito em sua região em relação às mudanças climáticas?
- e. Quais são as barreiras enfrentadas para responder às mudanças climáticas na sua região?
- f. A interação com outros níveis de governança é necessária para ações relacionadas às mudanças climáticas?

Apêndice 3 – Questionário sobre percepção das mudanças climáticas e seus riscos

1. Assinale a opção que expressa sua opinião sobre as afirmações a seguir:

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não sei
a. A mudança climática ainda não é um problema a ser enfrentado, pois suas consequências ainda não são percebidas.	<input type="checkbox"/>				
b. A mudança climática é um problema que exige respostas do governo federal e estadual.	<input type="checkbox"/>				
c. A mudança climática é um problema que exige respostas dos governos municipais também.	<input type="checkbox"/>				

2. Na sua opinião, quais setores municipais abaixo se relacionam com as mudanças climáticas? (Assinale quantas alternativas forem necessárias).

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> energia | <input type="checkbox"/> defesa civil |
| <input type="checkbox"/> transporte | <input type="checkbox"/> saúde pública |
| <input type="checkbox"/> resíduos sólidos | <input type="checkbox"/> água e saneamento |
| <input type="checkbox"/> planejamento urbano | <input type="checkbox"/> meio ambiente |
| <input type="checkbox"/> nenhum desses setores | |
| <input type="checkbox"/> outros: | |

3. Na sua opinião, quais itens abaixo podem estar relacionados com as mudanças climáticas **na sua região**? (Assinale quantas alternativas forem necessárias).

- enchentes, alagamentos
- eventos climáticos extremos
- aumento do nível do mar
- deslizamentos, desmoronamentos e escorregamentos de terra
- dengue
- erosão costeira
- nenhum desses itens
- outros:

4. Você conhece a Política **Estadual** de Mudanças climáticas de São Paulo?

- sim não

Se sim, possui alguma participação na Política? sim não

Qual:

5. Na sua opinião, deveria haver uma Política **Municipal** de Mudanças climáticas na sua região?

sim não não sei

6. Use esse espaço caso queira fazer alguma observação ou comentário sobre o tema e suas respostas.