

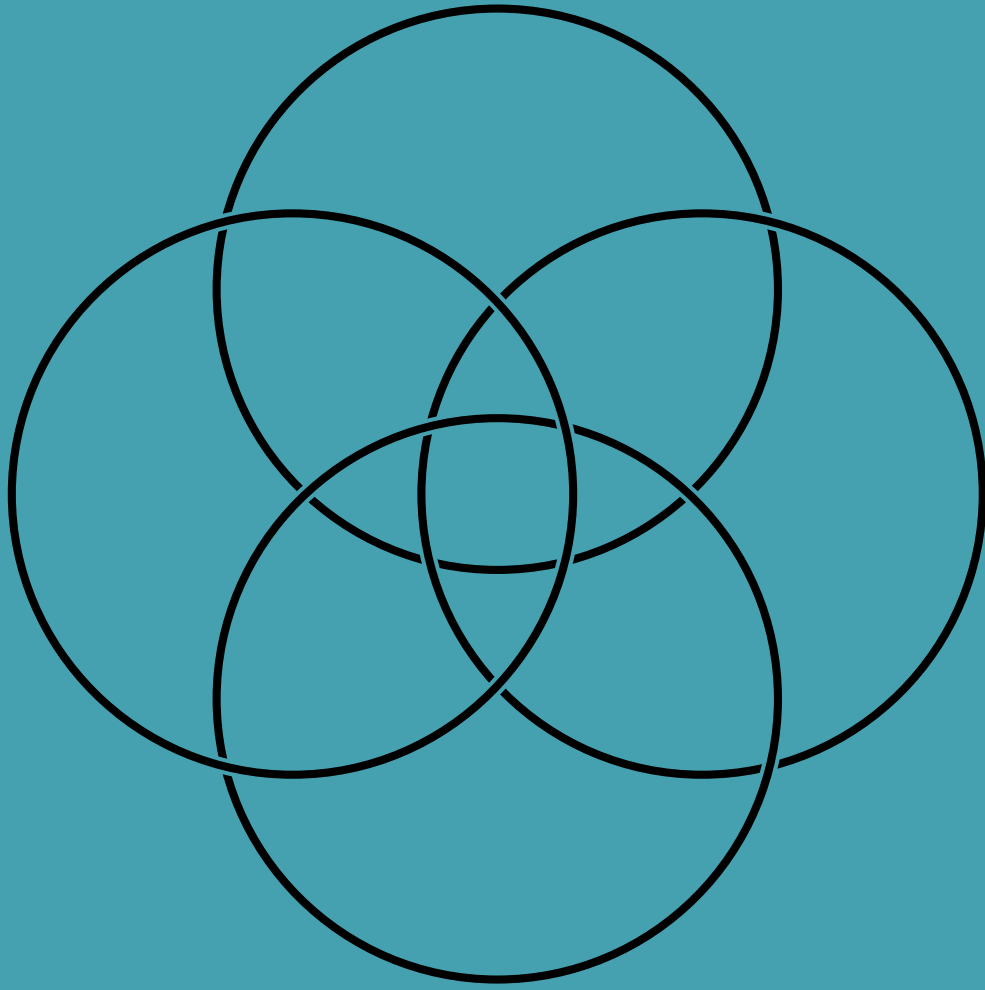


# Governança climática local para o avanço da adaptação

+

Guia para o desenho de arranjos  
institucionais locais

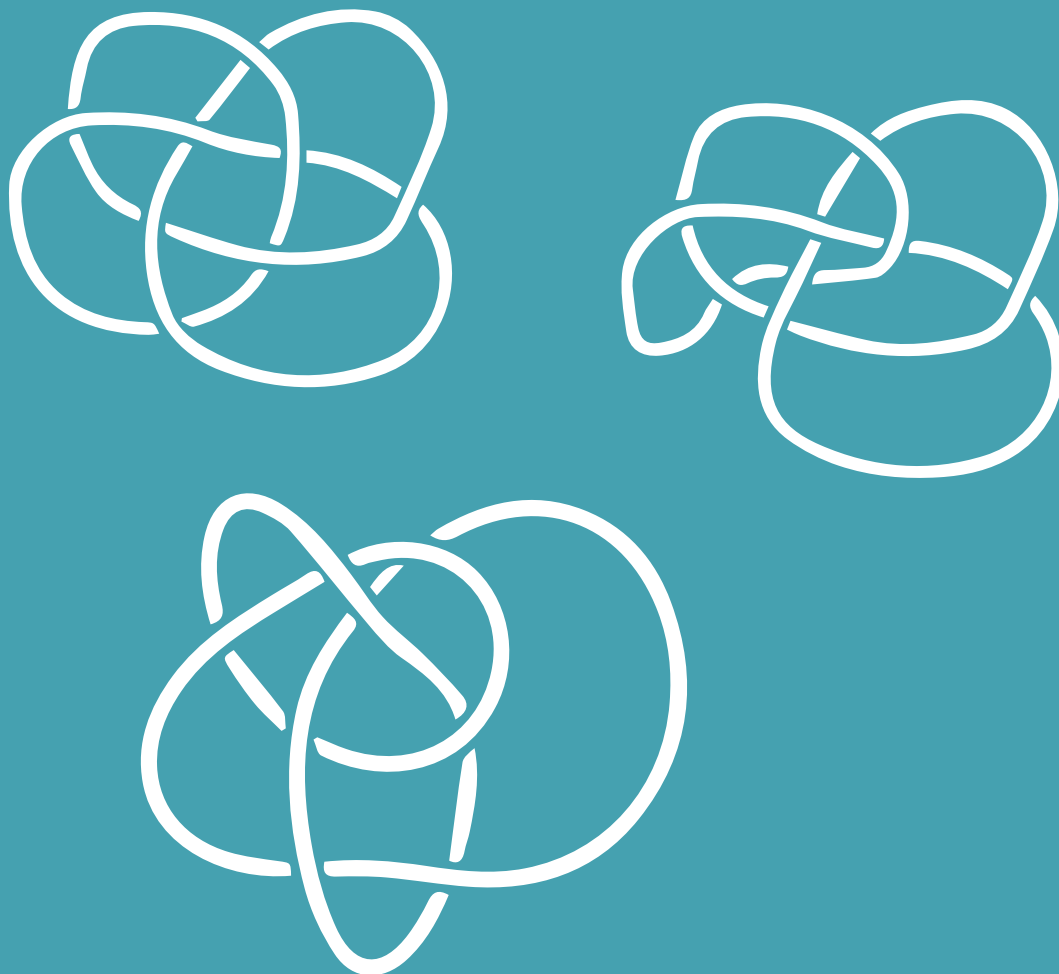
LEILA SORAYA MENEZES  
2021



Guia para o desenho  
de arranjos institucionais locais

# Governança climática local para o avanço da adaptação

LEILA SORAYA MENEZES  
2021



Guia para o desenho  
de arranjos institucionais locais

# Governança climática local para o avanço da adaptação

LEILA SORAYA MENEZES  
2021

# Ficha Técnica

## COMISSÃO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA DE SANTOS (CMMC)

MARCIO GONÇALVES PAULO, Secretário de Meio Ambiente de Santos (SEMAM), coordenador  
EDUARDO KIMOTO HOSOKAWA, Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA) da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM), vice coordenador  
GLAUCIA SANTOS DOS REIS, Secretária de Meio Ambiente (SEMAM), relatora  
ADILSON LUIZ GONÇALVES, Secretária de Assuntos Portuários, Indústria e Comércio (SAPIC)  
ANA PAULA NUNES VIVEIROS VALEIRAS, Secretária de Saúde (SMS)  
CARLOS TADEU EIZO, Secretária de Serviços Públicos (SESERP)  
CILÍCIA THELMA DOS SANTOS SOUZA, Secretária de Comunicação (SECOM)  
EDSON ZEPPINI, Gabinete do Prefeito Municipal (GPM)  
ELIANA DOS SANTOS MATTAR, Secretária de Assuntos Portuários, Indústria e Comércio (SAPIC)  
ERNESTO KAZUO TABUSCHI, Secretária de Governo (SEGOV)  
GABRIEL MICELI, Fundação Parque Tecnológico de Santos (FPTS)  
GREICILENE REGINA PEDRO, Secretária de Meio Ambiente (SEMAM)  
ILZA MELO NIGRA, Secretária de Comunicação (SECOM)  
JOSÉ ANTONIO OLIVEIRA REZENDE, Fundação Parque Tecnológico de Santos (FPTS)  
MARCOS PELLEGRINI BANDINI, Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC)  
NELSON GONÇALVES DE LIMA JUNIOR, Secretária de Governo (SEGOV)  
NILSON DA PIEDADE BARREIRO, Secretária de Infraestrutura e Edificações (SIEDI)  
OTÁVIO AMATO SOUZA DIAS, Secretária de Desenvolvimento Urbano (SEDURB)  
PACITA LOPES FRANCO, Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC)  
RONALD SANTOS LIMA, Secretária de Infraestrutura e Edificações (SIEDI)  
SINESIO VEIGA DOMINGUES, Secretária de Serviços Públicos (SESERP)  
SONIA MARIA TAVARES DA LUZ, Secretária de Desenvolvimento Urbano (SEDURB)  
VITOR CAMARGO DE ROSIS, Gabinete do Prefeito Municipal (GPM)

## APOIO AO BRASIL NA IMPLEMENTAÇÃO DE SUA AGENDA NACIONAL DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA (PROADAPTA)

ANA CAROLINA CÂMARA, diretora de projeto  
MICHAEL SCHOLZE, diretor de projetos  
PAULA FRANCO MOREIRA, PhD, assessora técnica  
DENNIS EUCKER, assessor técnico  
DANIELLE ALMEIDA DE CARVALHO, consultora técnica  
IVAN CARLOS MAGLIO, consultor técnico  
LEILA SORAYA MENEZES, consultora técnica, pesquisadora  
LUCAS NEIVA, consultor técnico  
MARÍLIA BONFIM, estagiária técnica

### PROJETO EDITORIAL

EDUARDO KIMOTO HOSOKAWA, coordenação editorial  
PAULA FRANCO MOREIRA, PhD, coordenação editorial  
LEILA SORAYA MENEZES, pesquisa e redação  
GISELLE MACEDO – LUXDEV, diagramação  
MANOELA MEYER, editoria de vídeo

### CATALOGAÇÃO NA FONTE

#### LIVRO

MENEZES, Leila Soraya (2021). *Governança Climática Local para o Avanço da Adaptação + Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais*. Realização: Projeto Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PROADAPTA). Ministério do Meio Ambiente (MMA), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e Prefeitura de Santos/ Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). ISBN: 978-65-00-30056-7. Brasília, 01 de Setembro de 2021. Páginas: 170. Disponível em: <http://www.santos.sp.gov.br/>

#### ENCARTE

MENEZES, Leila Soraya (2021). *Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais*. Encarte. Realização: Projeto Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PROADAPTA). Ministério do Meio Ambiente (MMA), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e Prefeitura de Santos/ Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). ISBN: 978-65-00-30200-4. Brasília, 01 de Setembro de 2021. Páginas: 32. Disponível em: <http://www.santos.sp.gov.br/>

#### IMAGEM DA CAPA

*Quadro de Giz de Sahar Khan na Universidade de Columbia*. In WYNNE, Jessica (2021). *Do Not Erase: Mathematicians and Their Chalkboards*. Princeton University Press. ISBN: 9780691199221. Published: Jun 22, 2021. Pages: 240. Disponível em: <https://jessicawynne.com/book-do-not-erase>. Acesso em agosto de 2021.

#### VENDA PROIBIDA

# Apresentação

Este livro sobre Governança Climática Local para o Avanço da Adaptação e o Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais derivam do estudo “Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal” (GIZ, 2019 e 2020), fruto do apoio do Projeto ProAdapta – “Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima” à Prefeitura Municipal de Santos, em parceria iniciada no ano de 2018.

O ProAdapta é um dos projetos da cooperação técnica entre Brasil e Alemanha para alcance dos compromissos assumidos nos acordos internacionais sobre o clima. O Projeto se dá no contexto da Iniciativa Internacional para o Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha.

O principal objetivo do ProAdapta é apoiar o aumento da resiliência do Brasil, por meio de iniciativas destinadas à adaptação à mudança do clima nos diferentes níveis de governo e no setor privado (GIZ, 2021), e tem como parceiro político o Ministério do Meio Ambiente do Brasil e, no nível executivo, parcerias com ministérios setoriais, governos estaduais e municipais e redes empresariais. As ações de apoio pelo lado do governo alemão são implementadas pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

O estudo “Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal” analisou vários modelos de arranjos entre múltiplos atores e setores locais para a referência aos tomadores de decisão nos níveis municipal e regional. Realizado de maneira coordenada pela Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima da Prefeitura de Santos (CMMC) e pelo ProAdapta, o desenvolvimento e resultado do estudo tem subsidiado a Prefeitura de Santos avançar na discussão sobre a formação de seu próprio arranjo institucional de governança climática local. Os esforços político-institucionais do município de Santos para o avanço da adaptação balizaram o imperativo do estudo.

Em 2015, o município de Santos criou a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), através do Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015 (Prefeitura Municipal de Santos, 2015, 2016b e 2021), com a missão de *“elaborar e monitorar a implementação do Plano Municipal de Adaptação à Mudança do Clima”* (Prefeitura Municipal de Santos, 2015: Artigo 1º). Este Decreto prevê que o Plano de Adaptação de Santos proponha *“a criação de estrutura organizacional, dos órgãos e arranjos institucionais envolvendo Poder Público, população e setor produtivo, com vistas a promover um processo de governança reflexiva e multinível dos riscos decorrentes das alterações climáticas globais”* (Prefeitura Municipal de Santos, 2015: Artigo 2º, Parágrafo IV). O Decreto também prevê o estabelecimento de *“articulações necessárias com órgãos ou entidades do setor público com o setor privado, organizações da sociedade civil e com a população em geral”* (Prefeitura Municipal de Santos, 2015: Artigo 3º).

Em seguida, em 2016, a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), em conformidade com a missão estimulada pelo Decreto 7.293/2015, acima mencionado, desenvolveu e publicou o primeiro Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS). Tal plano recomendou a necessidade de um órgão deliberativo-executivo, que contenha representação diversa incluindo sociedade civil, institutos de pesquisa, além de recomendar também a sustentabilidade das ações através da criação de um fundo setorial (Prefeitura Municipal de Santos, 2016a).

A partir de 2018, aproveitando o momento vibrante dos esforços participativos de atualização do PMMCS, Santos tem se preparado e trabalha para fortalecer, reorganizar e adequar o arranjo institucional do município aos desafios climáticos atualmente enfrentados pela cidade. Esses desafios abarcam diversos atores e políticas setoriais, cuja integração é de suma importância para a implementação das medidas de adaptação apontadas. O novo arranjo institucional local, em desenvolvimento, envolve e reforça a participação de múltiplos atores, representantes da sociedade civil, da academia, dos setores econômicos e de órgãos do governo local.

Acreditando ser esse um desafio institucional comum em muitos outros municípios, o Comitê do ProAdapta e a CMMC de Santos, traz a público o livro *Governança Climática Local para o Avanço da Adaptação + Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais*, desejando contribuir com outros municípios e gestores municipais em seus processos de diálogo sobre governança municipal para o clima.

**MARCIO GONÇALVES PAULO**

Secretário de Meio Ambiente de Santos (SEMAM)  
Coordenador da Comissão Municipal de Adaptação à  
Mudança do Clima de Santos (CMMC)

**ANA CAROLINA CÂMARA**

Diretora de Projeto  
Apoio ao Brasil na Implementação de sua Agenda  
Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta)  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit  
(GIZ) GmbH

# Índice

## 7 Introdução

## 11 I. Exemplos de arranjos institucionais de governança climática local

14	1. Aarhus, Dinamarca
15	2. Belo Horizonte, Minas Gerais
16	3. Blumenau, Santa Catarina
17	4. Campinas, São Paulo
18	5. Curitiba, Paraná
19	6. Dhaka, Bangladesh
20	7. Fortaleza, Ceará
21	8. Itajaí, Santa Catarina
22	9. Lisboa, Portugal
23	10. Montevidéu, Uruguai
24	11. New York City, Estados Unidos
25	12. Porto Alegre, Rio Grande do Sul
26	13. Recife, Pernambuco
27	14. Rio Branco, Acre
28	15. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
29	16. Rotterdam, Holanda
30	17. Sacramento, Estados Unidos
31	18. Stuttgart, Alemanha
32	19. Sydney, Austrália
33	20. Tokyo, Japão

## 34 II. Compreendendo a governança climática local para o avanço da adaptação

### 38 1. Oportunidades à adaptação

39	1.1 Impactos, exposição e vulnerabilidade aos impactos, custos econômicos
46	1.2 Necessidade de responder aos múltiplos desafios do clima
53	1.3 Interface, integração e sinergia com políticas existentes
61	1.4 Influência de diferentes atores e processos participativos
67	1.5 Redes e cogeração de conhecimentos
73	1.6 Redes de suporte e acesso a recursos e financiamentos
79	1.7 Liderança e capacidade institucional
85	1.8 Governança climática movida pelo horizonte de transformação e inovação

# Índice

94	<b>2. Barreiras à adaptação</b>
95	2.1 Incertezas associadas às mudanças do clima
97	2.2 Fatores institucionais e de gestão
99	2.3 Falta de financiamento e de instrumentos de investimento
100	2.4 Falta de liderança, capacidade técnica e vontade política
101	2.5 Baixo envolvimento de <i>stakeholders</i> e parcerias
102	2.6 Dificuldades para a implementação real das políticas de adaptação planejadas
106	2.7 Ausência ou excesso de marcos regulatórios
108	<b>3. Governança climática local para o avanço da adaptação</b>
109	3.1 Governança vertical ( <i>top-down</i> )
112	3.2 Governança horizontal, multiator e/ou consultiva
115	3.3 Governança integrada, <i>mainstreaming</i> e/ou multissetorial
123	3.4 Governança em rede, processos colaborativos e/ou participativos ( <i>bottom-up</i> )
128	3.5 Governança multinível e/ou multiescalar
132	3.6 Governança policêntrica, transnacional e/ou paradiplomática
137	3.7 Governança adaptativa, interativa, com inovação e/ou experimentação institucional
147	3.8 Governança climática transformadora
<b>154</b>	<b>III. Arranjos institucionais de governança climática local para o avanço da adaptação</b>
<b>182</b>	<b>Encarte</b>

**Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais**

ISBN: 978-65-00-30200-4

Páginas: 34



# Índice

## 170 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LISTA DE QUADROS

12	QUADRO 1. Experiências analisadas
34	QUADRO 2. Casos selecionados para a análise comparativa
35	QUADRO 3. Autores e artigos científicos analisados
37	QUADRO 4. Concordância entre autores quanto a oportunidades, barreiras e arranjos institucionais
45	QUADRO 5. Oportunidades de adaptação: experiência com impactos, exposição e riscos
52	QUADRO 6. Oportunidades de adaptação: necessidade de resposta a múltiplos desafios
60	QUADRO 7. Oportunidades de adaptação: interface, integração e sinergia com políticas existentes
66	QUADRO 8. Oportunidades de adaptação: influência de diferentes atores e processos participativos
72	QUADRO 9. Oportunidades de adaptação: redes de cogeração de conhecimentos
78	QUADRO 10. Oportunidades de adaptação: redes de suporte e acesso a recursos e financiamentos
84	QUADRO 11. Oportunidades de adaptação: liderança e capacidade institucional
94	QUADRO 12. Oportunidade de adaptação: governança climática movida pelo horizonte de transformação e inovação
155	QUADRO 13. Governança vertical ( <i>top-down</i> )
156	QUADRO 14. Governança horizontal, multiator e consultiva
158	QUADRO 15. Governança integrada, <i>mainstreaming</i> e/ou multissetorial
160	QUADRO 16. Governança em rede com processos colaborativos e/ou participativos ( <i>bottom-up</i> )
162	QUADRO 17. Governança multinível e/ou multiescalar
164	QUADRO 18. Governança policêntrica, transnacional e/ou paradiplomática
166	QUADRO 19. Governança adaptativa, interativa, com inovação e/ou experimentação institucional
168	QUADRO 20. Governança climática transformadora

### LISTA DE FIGURAS

11	FIGURA 1. Localidades estudadas
112	FIGURA 2. Estrutura Organizacional do Departamento Técnico e Ambiental de Fortaleza
122	FIGURA 3. Estrutura Organizacional do Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas de Recife
127	FIGURA 4. Estrutura Organizacional Diretoria de Planejamento e Unidade Executiva de Resiliência de Montevidéu
135	FIGURA 5. Estrutura Organizacional Secretaria Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas
136	FIGURA 6. Estrutura Organizacional da Secretaria Municipal de Governo de Campinas
145	FIGURA 7. Estrutura Organizacional de Governança da Estratégia Cidade Resiliente de Rotterdam
151	FIGURA 8. Estrutura Organizacional Mayor's Office of Recovery and Resiliency de New York City

# Introdução

As cidades não estão preparadas para as consequências das mudanças do clima — ainda que há décadas cientistas alertem para os perigos do aquecimento global e como o planeta será afetado pelas mudanças climáticas. Hoje, contudo, a crise chegou às suas portas.

A mudança do clima está mais rápida e intensa (IPCC, 2021) e já se manifesta como crise climática global. Para evitar mais irreversibilidades associadas às mudanças climáticas, com cenários e colapsos catastróficos para o planeta, os esforços globais sob o Acordo de Paris precisam ser ampliados e alçar reduzir rápida e drasticamente as emissões dos gases de efeito estufa, reverter perdas ecológicas e estabilizar o aquecimento global em 1,5°C — ainda nesta década. Para as cidades, no entanto, independentemente de quaisquer ações propostas para mitigar o aquecimento global, os riscos persistirão. As ações de proteção do clima podem reduzir, mas não eliminar os riscos. As emissões passadas já desajustaram suficientemente o sistema climático para traduzirem-se em emergência climática local. A crise é global. Mas os impactos associados às mudanças do clima são sempre locais e permanecerão, por muito tempo, desafiando os governos locais.

Para as cidades, são múltiplos os impactos atuais e múltiplos serão os riscos no futuro. Esses impactos e riscos manifestam-se como múltiplas camadas de desafios para os governos locais. Uma primeira camada de desafio é o fato de em toda parte já acontecerem eventos extremos sem precedentes no registro histórico. Todas as cidades têm sido palco de oscilações bruscas de temperaturas que quebram recordes de calor e frio. Todas, com maior ou menor gravidade, têm sofrido com eventos extremos, como ondas de calor e longos períodos de seca, com seus efeitos que se traduzem em incêndios florestais e urbanos, escassez hídrica, crise energética e insegurança alimentar. Ou com extremos de água, com seus efeitos de inundações, enxurradas e deslizamentos de terra. Nas regiões costeiras, as cidades já se vêm ameaçadas pela elevação do nível do mar e erosão costeira. As cidades têm sido testemunhas oculares de ondas de frio glacial em regiões tropicais, de incêndios florestais e severas inundações em regiões temperadas, da extinção de espécies, do colapso de ecossistemas e epidemias associadas.

Outra camada de desafio é a que se refere à capacidade de governança local. Aos esforços globais de proteção do sistema climático para conter a crise climática, esforços locais precisam ser somados e, mais, ir além de reduzir as emissões. Para proteger sua população e os recursos naturais e econômicos locais, às cidades são exigidos esforços permanentes e iterativos de adaptação às mudanças do clima. Por ser a adaptação uma ação de caráter inevitavelmente local, somente as cidades poderão fazer por si. De modo que, a adaptação ao clima precisa se tornar uma política prioritária de linha de frente e pauta dominante nos governos locais, como parte expressiva da agenda, planejamento e execução orçamentária de programas e ações de todos os setores da governança municipal. É o que dirá se as cidades reagiram com a mesma rapidez com que a crise climática global amplia as condições climáticas locais extremas. É o que dirá, por fim, se a cidade apenas sobreviverá aos impactos ou alcançará prosperar, se transformar e se tornar resiliente sob as mudanças do clima.

Os impactos ambientais e urbanos devidos a extremos climáticos cada vez mais severos, frequentes e intensos, afetam diretamente todos os setores e as infraestruturas críticas, estratégicas e necessárias ao bom funcionamento da cidade. Mesmo aquelas cujo planejamento urbano considerou séries históricas de eventos climáticos na longa vida útil dos projetos de infraestrutura estão agora vulneráveis sem a consideração dos cenários da mudança do clima. À exposição local aos riscos climáticos agregam-se outras vulnerabilidades simultâneas, como o despreparo de governos locais e serviços públicos, a ausência de marcos regulatórios adequados para

a crise climática, investimentos públicos contrários ao preparo da cidade aos riscos do clima, a vulnerabilidade de ecossistemas, setores ambientais, sociais e econômicos às ondas de frio ou de calor e aos cenários de excesso ou escassez de água. Os riscos e impactos climáticos, que se manifestam localmente de modo sistêmico, exigem, de igual modo, um enfrentamento sistêmico e coordenado, envolvendo múltiplos atores e setores locais em arranjos institucionais que facilitem a colaboração e sinergia – arranjos apenas aparentemente complexos para as práticas comuns da governança urbana e local, mas que exigem renovada vontade política de prefeitos, secretários municipais e lideranças locais para que de fato aconteçam e tenham influência.

Sob todas essas camadas de desafio, ecoa a principal pergunta dos governos locais. Como governar sob os impactos de permanente crise climática? Como lidar com as consequências da mudança do clima olhando, ao mesmo tempo, para o curto e longo prazo? Este é o maior desafio para gestores públicos e tomadores de decisão subnacionais. Para responder a esse desafio, algumas cidades têm inovado no desenho do arranjo institucional da governança local. Esta novidade tem trazido governança climática a estas cidades, que então têm conseguido atingir objetivos comuns de enfrentamento, planejamento e gestão sob as emergências do clima tal como ela se manifesta na sua região. A governança climática local, com suas inúmeras possibilidades de arranjo institucional, tem se tornado uma ferramenta indispensável e poderosa para o avanço da adaptação nas áreas e setores mais expostos e vulneráveis às emergências climáticas, transformando as capacidades locais de resposta e governabilidade em resiliência e sustentabilidade do município frente aos riscos trazidos pela mudança do clima.

Primeiro e idealmente esses novos arranjos institucionais locais buscam entender a magnitude da crise. E o fazem aplicando os cenários da mudança climática, disponibilizados por centros geradores de conhecimento científico (no Brasil são oferecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE), que fornecem as evidências para a tomada de decisão e planejamento da adaptação às mudanças de clima. Esses dados são interpretados, traduzidos para a escala local e tornados acessíveis por meio de ferramentas de visualização e orientações práticas sobre como usar cenários de clima no planejamento de políticas públicas. Centros de pesquisas acadêmicas, alguns serviços públicos ou organizações da sociedade civil (entre os quais, também no Brasil, destacam-se o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas e outras organizações que fazem ponte entre ciência e política) têm se ocupado cada vez mais em interpretar, traduzir e tornar acessíveis os dados climáticos para que líderes locais, gestores e tomadores de decisão tenham parâmetros para estabelecer governança climática local e planejar políticas públicas considerando os riscos climáticos, índices de exposição e vulnerabilidade locais e resultados da avaliação da capacidade adaptativa do município. Sem esses parâmetros não é possível tomar uma decisão apropriada aos desafios climáticos e implementar políticas públicas locais adequadas ao enfrentamento das mudanças do clima.

Além disso, como as mudanças do clima impactam rapidamente a complexidade de todos os sistemas locais, uma governança climática à altura requererá, igualmente, a complexidade de interações entre múltiplos atores e setores locais que somente em sinergia poderão entregar à cidade multissoluções, respostas rápidas, coordenadas e sistêmicas. Uma governança climática baseada no conhecimento dos problemas locais e dos riscos climáticos gerará novos e inovadores arranjos institucionais, movidos pelo horizonte de transformação e baseados na interação entre múltiplos atores e visões sobre a cidade. Aprende-se com as emergências climáticas que o mais importante que as importantes propriedades de cada uma das partes interessadas de uma cidade são o que produzem em interação, nos arranjos de coordenação de ações entre seus diferentes atores. E é dessa comunicação, cooperação e compromisso coletivo entre as partes que depende as melhores ações, tomadas de decisão, planejamento, implementação e adaptação às mudanças do clima.

Nesse percurso, lideranças e gestores públicos locais têm encontrado muitas oportunidades para fazer avançar a adaptação às mudanças do clima. A experiência com impactos, exposição e vulnerabilidades aos impactos, sempre associados a altos custos econômicos, e a necessidade de responder aos múltiplos desafios do clima, figuram como os principais disparadores da gover-

nança climática local. Mas oportunidades também são dadas pela interface e possibilidade de integração e sinergia de ações climáticas com as políticas públicas de desenvolvimento existentes no município, algumas já muito convergentes com o enfrentamento dos desafios do clima. A participação de diferentes atores em processos participativos locais, não apenas esclarecem as principais demandas e capacidades locais, mas influenciam e oportunizam a legitimidade no processo de tomada de decisões e o planejamento interativo das ações para o avanço da adaptação. Do mesmo modo, a participação do município em redes institucionais de cogeração de conhecimentos e em redes de suporte e acesso a recursos técnicos e financeiros tem levado a que municípios fortaleçam e ampliem suas capacidades de ação. Municípios com capacidade de atuação fortalecida, seja do ponto de vista institucional, legal ou financeiro, e aqueles que contam com lideranças políticas fortes e informadas, encontram mais facilidades no caminho da gestão climática local. Em geral, são estes municípios que entendem como oportunidade a crise climática e governam movidos pelo horizonte de transformação e inovação da cidade em busca de um município mais resiliente, sustentável e adaptado às mudanças do clima.

Por outro lado, o caminho também pode ser marcado por percalços e barreiras que obstaculizam o avanço da adaptação local. As incertezas associadas às mudanças do clima figuram como uma das principais barreiras. Mas fatores institucionais e de gestão também podem dificultar bastante a adoção de uma governança voltada para o enfrentamento dos desafios climáticos. A falta de financiamento e a ausência de instrumentos de investimento público que priorizem as agendas locais de clima também podem inviabilizar, dificultar ou retardar a governança climática, o que é particularmente danoso nos tempos atuais, em que o município é chamado a agir e responder com rapidez às emergências do clima. Um líder político que não compreenda como imperioso responder aos desafios climáticos atuais, ou que não tenha acesso a informações qualificadas, associado à falta de capacidade institucional local para agir, figura como uma das barreiras mais perversas enfrentadas pelo município. Outras barreiras também podem ter de ser superadas para que líderes e gestores públicos locais, ainda que informados, ainda que com vontade pública para agir, consigam fazer avançar a governança climática local. Por exemplo, o baixo envolvimento de atores locais, dificuldades de toda ordem para a implementação real das políticas de clima e adaptação já planejadas e a ausência ou excesso de marcos regulatórios no município, encerram a não insignificante lista de barreiras, obstáculos e desestímulos experimentados pelo município e que precisam ser superados pela governança climática para o avanço da adaptação local.

É o que se buscará evidenciar neste livro. Entre 2019 e 2020, identificamos e estudamos 20 diferentes exemplos de arranjos institucionais de governança climática local para o avanço da adaptação, 10 exemplos nacionais, 10 internacionais. Esse estudo captou um instantâneo dessas experiências locais de governança climática e produziu um banco de dados sobre aquele momento das iniciativas. Ao mesmo tempo, para capacitar nossa própria leitura e interpretação desses arranjos locais, realizamos pesquisa sobre o debate científico quanto à governança climática, arranjos institucionais locais e barreiras e oportunidades para o avanço da adaptação nos municípios. A síntese desse estudo é o livro que agora você tem em mãos.

Muito conseguimos aprender estudando exemplos de governança climática local, mas o principal a apreender é que não há um modelo de governança predefinido e a seguir. Arranjos institucionais para a governança climática local são sistemas complexos, dinâmicos e altamente específicos do contexto (Biesbroek et al., 2013a e b) e correspondem às necessidades, vocações, capacidades, desenvolvimento institucional e visão de futuro da cidade. Equivalentemente aos nós lógicos matemáticos, arranjos institucionais podem ser apresentados, descritos ou desenhados com representações planas que descrevam as situações particulares nas quais ocorrem: combinações singulares e surpreendentes de atores ou conjuntos de atores e setores, que estruturam espaços de interação, conexão e intersecção, nos quais fronteiras são franqueadas, enquanto esclarecem ou colocam em evidência o que permanecerá elidido, o que resistirá às interações – pontos de resistência às articulações, à comunicação entre elementos e mesmo à representação plana. De modo que, muito embora singulares e com possibilidade de inumeráveis desenhos, alguns arranjos institucionais podem ser descritos como arranjos de governança vertical (*top-down*) ou horizontal

(multiator e consultivo), integrado (*mainstreaming* e multissetorial), participativo (*bottom-up* e em rede), multinível (multiescalar), policêntrico (transnacional e paradiplomático), adaptativo (interativo, com inovação e experimentação institucional) e transformador.

Conhecer esses exemplos de arranjos institucionais, ainda que como nós com propriedades singulares, no entanto, pode inspirar, orientar e subsidiar a tomada de decisão dos municípios quando da adoção e desenho de seus próprios e necessários arranjos institucionais de governança climática local para o avanço da adaptação. É com esse objetivo que apresentamos este livro, voltado às lideranças locais, dos setores públicos e privados, incluindo sociedade civil e academia, tomadores de decisão e gestores de políticas públicas locais.

O livro *Governança Climática Local para o Avanço da Adaptação* é apresentado em três partes mais uma. A primeira parte reúne e sistematiza dados sobre 20 exemplos nacionais e internacionais de arranjos institucionais, configurando-se em um banco de instantâneos dessas experiências entre os anos de 2019-2020. A segunda parte colige o estado da arte da literatura científica sobre o tema da governança climática local e sobre oportunidades e barreiras para o avanço da adaptação. E, a partir do que a literatura científica atual aporta, busca melhor compreender seis dos vinte arranjos institucionais estudados. A terceira parte sumariza os principais aspectos institucionais de oito diferentes e mais frequentes tipos de arranjos institucionais de governança climática local para o avanço da adaptação às mudanças do clima.

Mais uma parte integrante do livro *Governança Climática Local para o Avanço da Adaptação* é o encarte *Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais*, que apresenta uma ferramenta prática para subsidiar a criação de arranjos institucionais para a governança climática local e o avanço da adaptação, com perguntas que podem e devem ser feitas no momento da tomada de decisão do município quanto ao melhor desenho de governança climática para a sua cidade.

O livro *Governança Climática Local para o Avanço da Adaptação + Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais* sintetiza o resultado de dois anos do estudo “Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal”, realizado no âmbito do Projeto Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta), uma colaboração multinível entre o governo brasileiro, representado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), a Iniciativa Internacional para o Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha, representado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, e a Prefeitura Municipal de Santos, representada pela Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC).

**EDUARDO KIMOTO HOSOKAWA**

Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima de Santos (CMMC)

Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA)/Secretaria de Meio Ambiente de Santos (SEMAM)

**PAULA FRANCO MOREIRA, PhD**

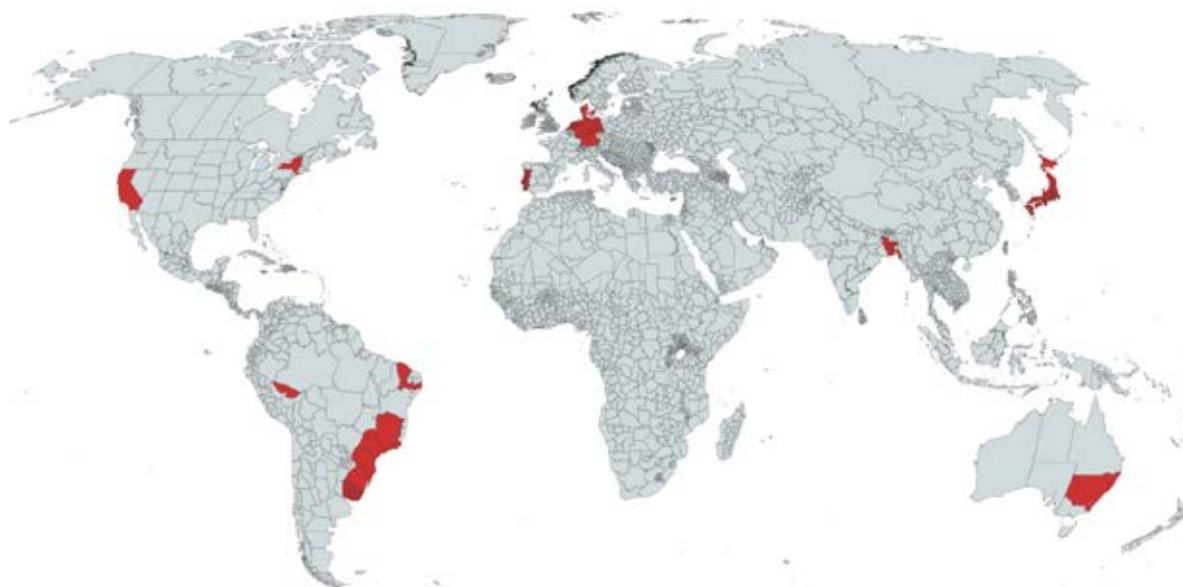
Apoio ao Brasil na Implementação de sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta)  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**LEILA SORAYA MENEZES**

Apoio ao Brasil na Implementação de sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta)

# I. Exemplos de arranjos institucionais de governança climática local

FIGURA 1. Localidades estudadas



Fonte: Com base em MapChart.net. Dados cartográficos, 2021. 2.000 km.

Entre 2019 e 2020, estudamos 20 diferentes exemplos de governança climática local, 10 exemplos nacionais, 10 internacionais. Esse estudo captou um instantâneo dessas experiências locais de governança climática e produziu um banco de dados sobre aquele momento das iniciativas. A metodologia adotada para o levantamento e análise bibliográfica dos arranjos institucionais para a governança do clima baseou-se em metodologia testada por Biesbroek et al. (2013a e 2013b), o método de revisão sistemática para avaliar o estado atual do conhecimento científico sobre arranjos institucionais na literatura revisada por pares.

Essa pesquisa literária orientou a seleção das experiências no Brasil e no mundo sobre arranjos institucionais locais para a governança da adaptação e mudanças climáticas — aportando dados e análises sobre esses arranjos. Além disso, de modo complementar às informações obtidas junto à literatura científica, para relatar os arranjos institucionais buscou-se sistematicamente analisar documentos específicos de políticas relacionados aos arranjos em exame, tais como marcos regulatórios, planos e projetos locais de adaptação, relatórios oficiais, reportagens nos sítios de web oficiais e entrevistas semiestruturadas.

A partir dessas fontes, para cada um dos 20 exemplos de governança local buscou-se responder às seguintes perguntas: contexto socioeconômico, político, institucional, cultural, ambiental, etc.; impactos e riscos das mudanças climáticas; estratégia de adaptação; medidas de adaptação; estrutura de governança do município; arranjo institucional para a governança municipal do clima; objetivo do arranjo; poder de influência do arranjo; processo de institucionalização; funcionamento; partes interessadas; apoio, suporte; participação em redes; participação e inclusão de atores; estratégias de comunicação e transparência; comunicação entre cientistas do clima e tomadores de decisão; integração das considerações sobre mudança climática no processo de tomada de decisões; integração e transversalização (*mainstreaming*); processo de planejamento e implementação; monitoramento e avaliação de indicadores; aprendizados e desafios; e estrutura organizacional do arranjo (organograma).



Para sistematizar o volume de informações encontradas, foram produzidas tabelas de extração de dados (banco de dados). As tabelas de extração de dados compilam os dados e informações dos artigos e documentos analisados. Os dados coletados informaram o contexto político, legal e institucional das experiências em estudo. Estes dados foram agregados, sintetizados e analisados sem a pretensão de avaliar e julgar o rigor e/ou a qualidade individual de cada arranjo institucional, ou mesmo quanto ao seu mérito e eficácia. O quadro a seguir indica as experiências estudadas por localidade.

QUADRO 1. Experiências analisadas

LOCALIDADE	TÍTULO DO ARRANJO INSTITUCIONAL
Aarhus, Dinamarca	Departamento Técnico e Ambiental
Belo Horizonte, Minas Gerais	Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (CMMCE)
Blumenau, Santa Catarina	Comissão Especial para Gestão de Riscos e Desastres Naturais (CEGERD)
Campinas, São Paulo	Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS)/Conselho Diretor do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (CDPSA) e Departamento de Defesa Civil de Campinas/Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES)/Comitê Cidade Resiliente de Campinas (CCR)
Curitiba, Paraná	Fórum Curitiba sobre Mudanças Climáticas
Dhaka, Bangladesh	RAJUK Dhaka
Fortaleza, Ceará	Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA)/Fórum de Mudanças Climáticas (FORCLIMA)
Itajaí, Santa Catarina	Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)
Lisboa, Portugal	Departamento de Ambiente, Energia e Alterações Climáticas/Direção de Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia
Montevideú, Uruguai	Grupo Interdisciplinario de Trabajo en Cambio Climático (GTCC-IM)
New York City, EUA	Mayor's Office of Recovery & Resiliency (MOR)/Mayor's Office of Climate Policy & Programs
Porto Alegre, Rio Grande do Sul	Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade (SMAMS)/Comitê de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética (CMCEE)
Recife, Pernambuco	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDSMA)/Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA)/Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA)
Rio Branco, Acre	Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC), Comitê Gestor de Mudanças Climáticas do Estado do Acre, Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais do Acre (CEGdRA)
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro	Gerência de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável
Rotterdam, Holanda	Rotterdam Climate Proof (RCP)/Resilient Rotterdam Office
Sacramento, EUA	Prefeitura de Sacramento/Departamento de Desenvolvimento Comunitário/Divisão de Planejamento de Longo Prazo
Stuttgart, Alemanha	Departamento de Climatologia Urbana ( <i>Stadtklimatologie</i> )
Sydney, Austrália	Sydney Coastal Councils Group (SCCG)
Tokyo, Japão	Governo Metropolitano de Tokyo (TMG)

Fonte: Elaboração própria, referente ao período de 2019-2020.

O objetivo do levantamento bibliográfico concentrou-se, apenas, em coletar informações para síntese e análise descritiva dos arranjos institucionais em estudo. Todavia, a análise descritiva dos arranjos institucionais também possibilitou esclarecimentos conceituais e uma definição qualitativa mais precisa quanto aos arranjos institucionais atuais para a governança municipal do clima – facultando abordar hipóteses sobre modelos de arranjos institucionais e em que medida a dimensão institucional e os modelos de governança local, como fatores não climáticos, contribuem ou obstaculizam o avanço da adaptação e configuram a gestão municipal do clima.

Este capítulo apresentará a seguir uma síntese do banco de dados construído, por localidade, concentrando informações descritivas apenas no que se refere à: identificação do arranjo institucional; objetivo do arranjo e capacidade de governança; principais atores; apoio, suporte, redes; política de clima e medidas de adaptação; risco local; sítios oficiais; e fontes de referência.



# 1. Aarhus, Dinamarca

## ARRANJO INSTITUCIONAL

Departamento Técnico e Ambiental

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

O Departamento Técnico e Ambiental é responsável pela adaptação climática da cidade de Aarhus. Adaptação e mitigação climática compõem uma das quatro unidades administradas pela seção de Natureza e Meio Ambiente, uma das sete seções do município. Água e espaços verdes também são administrados pela seção Natureza e Meio Ambiente, enquanto o planejamento urbano e de uso da terra está sob a seção de Planejamento e Edifícios e a infraestrutura rodoviária sob a seção de Trânsito e Estradas. Assim, a gestão da adaptação climática local e as políticas destinadas a abordar a adaptação são colocadas em uma unidade que também faz as políticas de mitigação do clima de Aarhus (JENSEN et al., 2016).

### PRINCIPAIS ATORES

O Departamento Técnico e Ambiental e a Aarhus Water, empresa pública de abastecimento de água de Aarhus, trabalham em conjunto em uma gama de projetos, como na avaliação de medidas de adaptação. O Departamento Técnico e Ambiental também atua com inovação tecnológica limpa baseada em projetos de hélice tripla, e identifica parceiros para cooperação e inovação (JENSEN et al., 2016). No início de 2013, o município iniciou um processo para melhorar a estrutura de direção do município e a interação com os cidadãos como especialistas em questões locais é uma área de foco particular na política (Município de Aarhus, 2013: citado por JENSEN et al., 2016). A inclusão dos cidadãos como fontes de informação e como destinatários da informação pode ser vista como reflexo desta abordagem de envolvimento dos cidadãos. O município desenvolveu uma plataforma para a inclusão de atores privados na coleta de dados baseados em experiências de projetos de inovação sobre enchentes de atores privados, que é gerenciada em colaboração com a empresa de água e com base na inovação tecnológica privada, mas com financiamento adicional do município. É uma política que visa levar tecnologia de adaptação para a agenda de negócios privados (JENSEN et al., 2016).

### APOIO, SUPORTE, REDES

O financiamento das ações do Departamento Técnico e Ambiental é feito pelo próprio município (JENSEN et al., 2016).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O plano de adaptação climática (Klimatilpasningsplanen, 2014) foi adotado pelo conselho da cidade em dezembro

de 2014. O plano é um complemento ao plano municipal e descreve a estrutura e as diretrizes para o trabalho do município em adaptar a cidade para conviver com a presença de mais água até 2050 e para o desenvolvimento urbano futuro, e o planejamento local deve ocorrer dentro da estrutura e diretrizes do plano. Também contém um plano de ação climática com vários projetos concretos. O plano identifica áreas ameaçadas por inundações, estima o custo dos danos por inundação, descreve a estrutura e as diretrizes para o desenvolvimento urbano em áreas ameaçadas pelas inundações, e identifica pontos de acesso, além de, instalações cruciais para a sociedade, por exemplo, hospitais, sistemas hidráulicos ou sistemas de fornecimento de eletricidade ou instalações insubstituíveis (Aarhus Kommune, 2013). Algumas medidas de adaptação adotadas por Aarhus são: desenvolvimento de sistemas eficientes de águas; estabelecimento de cinco grandes bacias de retenção de água com uma capacidade conjunta de 50.000 m<sup>3</sup>; sistemas de tecnologia de informação e comunicação (TIC) direcionados para monitorar intensidades de água e canalizados para liberar capacidade em áreas de retenção em outras partes do sistema; restauração de parte do rio de Aarhus; estabelecimento de uma eclusa, que bombeia pela foz do rio em épocas de tempestades, e bloqueia a subida do rio, evitando a inundação do centro histórico; construção de um reservatório de grande capacidade (18 m<sup>3</sup>/seg ou 65.000 m<sup>3</sup>/hora) para que, em épocas de fortes chuvas, bombeie a água do rio para o mar, impedindo o transbordamento das áreas ao redor das margens do rio; restauração da área portuária e restauração do dique, que foi melhorado e integrado na área portuária, onde serve como área verde, proporcionando sombra e abrigo das rajadas de mar para os moradores da região (JENSEN et al., 2016).

### RISCO LOCAL

Aarhus é uma cidade de tamanho médio e a segunda maior da Dinamarca, com aproximadamente 315.000 pessoas vivendo no município e 661.000 pessoas na região da cidade (Município de Aarhus, 2011: citado por JENSEN et al., 2016). O município abrange uma área de 469 km<sup>2</sup> (Município de Aarhus, 2010: citado por JENSEN et al., 2016) e três grandes córregos percorrem o município, dos quais o maior é o rio de Aarhus (Aarhus Å) (Município de Aarhus, 2007: citado por JENSEN et al., 2016). O centro histórico da cidade está localizado no vale do rio de Aarhus, com a cidade se estendendo para o interior a partir da costa da Jutland Oriental. Uma grande área portuária em um antigo porto industrial e estaleiro naval está sendo transformada atualmente em uma nova área urbana mista, com residências, departamentos

universitários e empresas. O município, que abrange a cidade de Aarhus e as áreas suburbanas nas proximidades, está localizado em uma grande baía na costa leste da Jutland, Aarhus é a principal cidade no oeste da Dinamarca e está ligada a uma série de cidades ao norte e especialmente ao sul ao longo da costa, formando a região leste da cidade de Jutland. O centro histórico de Aarhus fica em torno da catedral monumental que data dos anos 900 e está situado ao longo do rio de Aarhus. Ao norte e ao sul do porto, as áreas habitacionais ocupam a costa, com o segundo córrego ao sul do município e o terceiro, Egaa, ao norte. Ao longo de Egaa está localizado o subúrbio de Lystrup, enquanto a costa ao sul possui uma área residencial de alto nível. O município fez grandes investimentos na abertura do rio de Aarhus na última década (JENSEN et al., 2016). A água é parte integrante do crescimento da cidade de Aarhus. O clima está mudando e as expectativas são de que no futuro a Dinamarca terá um clima mais extremo com mais tempestades, aguaceiros mais severos e mais frequentes, bem como longos períodos de seca. Além disso, espera-se a elevação do nível do mar, assim como nos córregos, lagos e águas subterrâneas (Aarhus Kommune, 2013). Em Aarhus, os impactos das mudanças climáticas estão principalmente relacionados à água. Devido à localização em um vale fluvial e à extensa linha costeira, prevê-se que as inundações e o aumento do nível do mar sejam os principais impactos das mudanças climáticas. O antigo centro da cidade que, abriga uma variedade de edifícios, incluindo a catedral, de grande valor cultural e histórico, está em risco de inundação. Em 2006, fortes chuvas fizeram com que o Rio de Aarhus inundasse partes da cidade e, em 2007, uma tempestade empurrou a água do Mar Báltico através do Estreito dinamarquês de Oresund causando a inundação da área central. Além disso, uma inundação pesada do subúrbio norte de Lystrup, em agosto de 2012, avançou por um trecho elevado de autoestrada, mantendo a água na área, e serviu para ilustrar a escala dos riscos envolvidos, bem como a complexidade de abordá-lo (JENSEN et al., 2016).

### SÍTIOS OFICIAIS

City of Aarhus <https://aarhus.dk/>  
Departamento Técnico e Ambiental <https://aarhus.dk/om-kommunen/teknik-og-miljoe/>  
Secretaria de Clima e Reestruturação Verde <https://aarhus.dk/borger/bolig-byggeri-og-miljoe/miljoe-og-kloak/vand-og-kloak/oversvoemmelse/#1>

### REFERÊNCIAS

Aarhus Kommune (2019 e 2013), JENSEN et al. (2016).

## 2. Belo Horizonte, Minas Gerais

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (CMMCE)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

O Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (CMMCE) é um órgão colegiado e consultivo (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2019b). Belo Horizonte estabeleceu sua política climática municipal por meio da Lei nº 10.175 em 2011. O CMMCE, criado em 2006, supervisiona sua implementação. É um órgão consultivo *multistakeholder* que coordena e promove debates sobre mudanças climáticas entre setores da sociedade. O município empreendeu “experiências sociais de solução de problemas ou mudanças” estabelecendo novos arranjos institucionais e de governança envolvendo participação pública e visão compartilhada (MACEDO & JACOBI, 2019). A Prefeitura de Belo Horizonte, com o objetivo de estabelecer políticas locais de mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, instituiu o CMMCE por meio do Decreto Municipal nº 12.362 de 03/05/2006 (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2019a). O CMMCE tem o papel de propor e deliberar sobre políticas municipais de proteção climática e conscientizar e mobilizar a sociedade para a discussão e tomada de posição sobre os problemas decorrentes da mudança do clima, com vistas ao desenvolvimento inclusivo e sustentável e a ampliação da qualidade de vida de todos os cidadãos (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2019b).

### PRINCIPAIS ATORES

Belo Horizonte conta com um arranjo institucional que permite a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação de políticas. Em Belo Horizonte, os debates sobre a política climática começaram em 2006, quando o CMMCE foi criado sob a prefeitura e ligado à Secretaria de Meio Ambiente. O CMMCE foi criado para assessorar e articular políticas ambientais existentes em diferentes órgãos municipais para reduzir as emissões de GEE (BARBI & FERREIRA, 2017). O CMMCE é a estrutura municipal responsável por congrega representantes de várias esferas do poder público e da sociedade civil (SATHLER et al., 2019).

### APOIO, SUPORTE, REDES

O CMMCE através da Cooperação Internacional realiza diversas parcerias tanto no âmbito bilateral quanto no multilateral e com agências internacionais de financiamento, o que contribui para a qualificação e o avanço da política climática municipal. Além disso, articula a participação de Belo Horizonte em redes

colaborativas nacionais e internacionais, especialmente aquelas voltadas para a atuação de cidades ou governos locais no enfrentamento das mudanças climáticas (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2019b): Banco Mundial, WWF-Brasil, WRI-World Resources Institute, ONU-Habitat, ITDP-Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, ICLEI-Governos Locais pela Sustentabilidade, cCCR-Carbon Cities Climate Registry, CDP-Carbon Disclosure Platform Cities, ITDP-Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, ALLAS-Aliança Euro-Latinoamericana de Cooperação entre Cidades, CB27-Fórum dos Secretários de Meio Ambiente das Capitais Brasileiras, GCoM-Pacto Global de Prefeitos para o Clima e a Energia, Rede Mercocidades, CGLU-Cidades e Governos Locais Unidos, RELAGRES-Rede Latinoamericana de Gestão de Resíduos Sólidos.

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A política de Belo Horizonte estabeleceu metas de redução de emissões de GEE e prazos (Barbi e Ferreira 2013). Já a política de Belo Horizonte (nº 10.175/2011) estabelece a redução de 30% das emissões de GEE do município até 2015. O inventário de GEE será elaborado até 2016 para acompanhar as emissões das cidades. Os setores envolvidos nas estratégias de mitigação são os seguintes: transporte, energia, resíduos sólidos e construção. Em relação à adaptação, a política de Belo Horizonte estabelece o planejamento de uma política de adaptação. A promoção de estratégias de adaptação em Belo Horizonte deve envolver os setores de defesa civil, uso da terra e saúde (BARBI & FERREIRA, 2017). O Relatório Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas do Município de Belo Horizonte indica as seguintes medidas de adaptação: Medidas de adaptação contra inundações: Implantação de parques lineares; Sistemas de alerta de inundação; Rede de monitoramento de vazão e eventos climáticos; Melhoria da infraestrutura de drenagem; Medidas socioeducativas para disposição de resíduos. Medidas de adaptação contra deslizamentos: Sistemas de alerta de deslizamento; Plano de urbanização; Melhoria da qualidade das habitações; Melhoria da infraestrutura de drenagem e de encosta; Rede de monitoramento geológica. Medidas de adaptação contra a dengue: Desenvolvimento de sistemas de alerta; Monitoramento do vetor; Campanhas socioeducativas; Disposição adequada de resíduos; Melhoria do sistema de diagnóstico e tratamento da doença. Medidas de adaptação contra ondas de calor: Implementação de programas e infraestrutura de saúde; Uso inteligente de áreas verdes; Acessibilidade às áreas

públicas abertas; Monitoramento da qualidade do ar e do conforto térmico local; Meios alternativos de transporte para redução de emissões de GEE (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte et al., 2016).

### RISCO LOCAL

Historicamente, Belo Horizonte tem sido afetada por eventos de chuvas intensas que impactam a população e, por vezes, geram tragédias. Em um evento recente, ocorrido no mês de outubro de 2015, a inundação da Avenida Vilarinho, principal via de acesso da Regional Venda Nova, atingiu centenas de pessoas, danificando ativos que giram em torno de R\$ 2.000.000,00, em apenas 40 minutos de chuva. As tendências do clima futuro indicam um aumento de 32% na variação relativa à exposição climática de eventos associados a chuvas intensas, potencializando o risco de inundações e deslizamentos, ondas de calor e dengue, ampliando a propensão a perdas e danos. Em relação à saúde, verificou-se nos últimos anos um importante acréscimo dos casos de doenças tropicais transmitidas por mosquitos vetores, como a dengue, cujo número de ocorrências quadruplicaram na última década. Tal fato está associado ao aumento da temperatura mínima e umidade do ar como condicionantes climáticos que favorecem a dinâmica da doença. Em um cenário futuro, o aumento na temperatura poderá impactar crianças e idosos, potencializando doenças cardíacas e respiratórias. O modelo de urbanização de Belo Horizonte contribui para a composição de um microclima estressante, aumentando o desconforto térmico que vem sendo ainda mais ampliado pelas ondas de calor, que por sua vez devem se intensificar em 10 vezes até 2030. Em 2030, estima-se que o número de bairros com alta vulnerabilidade sofrerá um acréscimo de 60%, totalizando 331 bairros, dos 486 existentes na cidade (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte et al., 2016).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte  
<https://prefeitura.pbh.gov.br/>  
 Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (CMMCE)  
<https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/comite-de-mudancas-climaticas>

### REFERÊNCIAS

MACEDO & JACOBI (2019), Prefeitura de Belo Horizonte (2019a e 2019b, 2018, 2017, 2006), SATHLER et al. (2019), BARBI & FERREIRA (2017), Prefeitura de Belo Horizonte et al. (2016).

## 3. Blumenau, Santa Catarina

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Comissão Especial para Gestão de Riscos e Desastres Naturais (CEGERD)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A CEGERD, de caráter consultivo e de natureza técnica e permanente, é responsável pela elaboração e acompanhamento da Política Municipal de Proteção e Defesa Civil e pelo desenvolvimento de planos e ações a serem executados de maneira coordenada entre os diversos órgãos e entidades municipais para prevenção, mitigação, preparação e resposta a desastres naturais, de acordo com o que prevê a Lei Federal nº 12.608/2012 (Prefeitura Municipal de Blumenau, 2013). A CEGERD foi instituída pelo Decreto nº 10.124, de 26 de setembro de 2013 (Prefeitura Municipal de Blumenau, 2013). A Defesa Civil de Blumenau foi criada através da Lei Municipal nº 3.567, de 05 de maio de 1989, na ocasião estava vinculada à Secretaria do Meio Ambiente e Defesa Civil. Em 2013 passou a integrar a Secretaria Municipal de Defesa do Cidadão – SEDECI, como uma diretoria, instituída a partir da Lei Complementar Municipal nº 870, de 01 de janeiro de 2013 (Prefeitura Municipal de Blumenau, 2019).

### PRINCIPAIS ATORES

A CEGERD é composta por 15 membros, nomeados pelo Prefeito Municipal, representantes de órgãos e entidades da administração direta e indireta do Município (Prefeitura Municipal de Blumenau, 2013).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Projeto 50 Parcerias Municipais para o Clima até 2015: Trata-se de um projeto da Alemanha que incentiva a criação de parcerias entre as cidades alemãs e do hemisfério sul para o desenvolvimento de projetos que possam beneficiar os municípios, tendo como base principal o estudo, coleta de informações e a situação do clima. Blumenau foi a terceira cidade escolhida para integrar o projeto tendo como parceiro o município de Weingarten (Prefeitura Municipal de Blumenau, 2019). Em 2013, a cidade foi incluída no Projeto Gides – Projeto de Fortalecimento da Gestão Integrada de Riscos e Desastres – Cooperação Brasil-Japão, parceria entre a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) e a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA). O principal objetivo do Projeto Gides é a formulação de estratégias de avaliação de riscos com o planejamento da expansão urbana, envolvendo a recuperação e reconstrução de áreas de risco no Brasil (SIEBERT, 2017). Em 2016, foi concluído o Programa de Ações de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, elaborado em parceria entre Prefeitura, FURB, UFSC, Uniasselvi, Coletivo

Acupuntura Urbana, Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha de Santa Catarina, Itamaraty, Ministério das Relações Exteriores, ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e ACIB – Associação Empresarial de Blumenau (SIEBERT, 2017).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O Estado de Santa Catarina aprovou sua política de mudanças climáticas em 2009, antes mesmo da aprovação da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, em dezembro de 2009 (BARBI & FERREIRA, 2017). Em Santa Catarina houve um crescente aperfeiçoamento das políticas públicas referentes a mudanças climáticas e gestão de desastres. Em 2009, como reação ao desastre de 2008, o governo estadual elaborou o Plano Integrado de Prevenção e Mitigação de Desastres Naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. Este Plano conta com seis programas: desenvolvimento institucional para preparação para emergências e desastres; monitoramento, alerta e alarme; percepção, comunicação, motivação e mobilização para resiliência e diminuição da vulnerabilidade; avaliação de redução de riscos de desastres; redução dos riscos de desastres; e recuperação de áreas afetadas por desastres (Santa Catarina, 2009a: citado por SIEBERT, 2017). Também em 2009, com a Lei 14.829, foi aprovada a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável. Lamentavelmente, ainda em 2009 foi aprovado, pela lei 14.675, o novo Código Ambiental de Santa Catarina, considerado inconstitucional pelas entidades ambientalistas, por vários motivos, dentre eles a possibilidade de redução das faixas de proteção das APPs – Áreas de Preservação Permanente (SIEBERT, 2017). Blumenau destaca-se não apenas pela maior frequência e intensidade de desastres, mas também pela eficiência de sua Defesa Civil e pelo nível de detalhamento de seu Plano de Contingência (Blumenau, 2016: citado por SIEBERT, 2017). Já tendo enfrentado 69 inundações em 162 anos, Blumenau acumulou muita experiência no enfrentamento de desastres. Após o desastre de 2008, Blumenau criou o Alerta Blu – Sistema de Monitoramento e Alerta de Eventos Extremos de Blumenau; a Diretoria de Geologia, Análise e Riscos Naturais; o Plano Municipal de Redução de Riscos; executou o mapeamento das áreas de risco com a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização e recebeu do CPRM – Serviço Geológico do Brasil, a Carta de Susceptibilidade a Movimentos de Massa (Vieira, Jansen, Pozzobom, 2016: citado por SIEBERT, 2017). Historicamente, o problema das enchentes e deslizamentos vem sendo enfrentado com a construção de barragens de contenção (Itajaí do Sul, do Oeste e do

Norte), aprofundamentos, retificações e canalização de cursos de água. Também ao longo das últimas décadas, impulsionados por políticas nacionais, especialmente o Estatuto da Cidade, ações foram promovidas no sentido de criar o plano municipal de ordenamento do território (MOMM et al., 2017).

### RISCO LOCAL

Em 1983 e 1984, enchentes com mais de 15 metros atingiram 70% da malha urbana. Em 1990, uma enxurrada causou a morte de 22 pessoas. Em 2008, após meses de chuvas contínuas que saturaram o solo argiloso da região, Blumenau foi submetida a uma precipitação sem precedentes. Foram cerca de 500 mm de chuva em 48 horas, um recorde histórico nacional. Como consequência, as encostas dos morros se liquefizeram, em centenas de deslizamentos. As áreas mais atingidas foram as encostas fragilizadas por ocupação irregular, cuja vegetação nativa havia sido suprimida e que receberam edificações sem estrutura adequada e sem sistema de drenagem de águas pluviais. Segundo a Defesa Civil Municipal 24 pessoas morreram, 5.209 ficaram desabrigadas, 18.000 casas foram danificadas (Siebert, 2012: citado por SIEBERT, 2017). O estado enfrenta tanto estiagens quanto inundações (rápidas e graduais), ventos fortes (vendavais, tornados e furacões) e ressacas (marés altas). O cenário previsto para Santa Catarina com o aquecimento global é de elevação da temperatura média em até 1°C no verão, até 2040, e de aumento de 10% da precipitação, no verão, até 2040 (PBMC, 2012). Em Santa Catarina o número de registros de estiagens é equivalente ao de inundações bruscas (enxurradas) (32%), seguido pelos vendavais e/ou ciclones (15%), granizo (11%) e inundações graduais (8%) (CEPED/UFSC, 2016: citado por SIEBERT, 2017).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura Municipal de Blumenau  
<https://www.blumenau.sc.gov.br/>  
 Secretaria de Defesa do Cidadão  
<https://www.blumenau.sc.gov.br/governo/secretaria-de-defesa-do-cidadao/>  
 Secretaria Municipal de Conservação  
 Manutenção Urbana <https://www.blumenau.sc.gov.br/governo/secretaria-de-conservacao-e-manutencao-urbana>

### REFERÊNCIAS

Prefeitura Municipal de Blumenau (2019 e 2013), MOMM et al., (2017), SIEBERT (2017), SIEBERT (2012).



## 4. Campinas, São Paulo

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS), Conselho Diretor do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (CDPSA), Departamento de Proteção e Defesa Civil de Campinas, Comitê da Cidade Resiliente de Campinas (CCR) e Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES).

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

De acordo com a Lei Complementar nº 59 de 09 de janeiro de 2014, compete à Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS) contribuir para o aumento dos espaços verdes urbanos, propor a criação de unidades de conservação ambiental e implementar sua regulamentação e gerenciamento (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). A SVDS também cuida do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PPSA). O Conselho Diretor do PSA (CDPSA), instituído pela Lei Municipal nº 15.046 de 23 de julho de 2015, tem por objetivo planejar e gerenciar o PPSA, que é um instrumento de incentivo monetário e não monetário às iniciativas individuais ou coletivas que favoreçam a manutenção, a recuperação ou o melhoramento de ecossistemas, em especial pela produção de água (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015). Por outro lado, compete ao Departamento de Proteção e Defesa Civil elaborar atualizar e propor a Política Municipal de Proteção e Defesa Civil (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). A missão da Defesa Civil é promover, coordenar e supervisionar as ações de resultados desastrosos ou prejudiciais ao município ou à sua população e de assistência e atendimento às necessidades da população, decorrentes de situações de emergência ou de estados de calamidade pública. A finalidade da Defesa Civil é promover a segurança global da população, em circunstâncias de desastres naturais, humanos e mistos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b). O Departamento de Defesa Civil está à frente da iniciativa Comitê da Cidade Resiliente (CCR). De acordo com o Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013, compete ao CCR, entre outras atribuições, promover a articulação conjunta das diversas estratégias de redução de desastres no município (Prefeitura Municipal de Campinas, 2013). Já o Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES) foi criado em 2017 e é formado por professores e pesquisadores da Unicamp, profissionais da Defesa Civil de Campinas e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. Constituiu-se num espaço dedicado ao desenvolvimento de estudos e trabalhos sobre os processos de desenvolvimento local e regional sustentável, nos temas do ordenamento, resiliência e sustentabilidade das comunidades e seus territórios e paisagens (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a).

### PRINCIPAIS ATORES

O PPSA é composto de 12 representantes titulares e respectivos suplentes, indicados por órgãos do governo local, do Gabinete do Prefeito, das Secretarias e dos Conselhos Municipais (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015). Já o Comitê da Cidade Resiliente de Campinas (CCR) é formado por representantes das secretarias envolvidas na construção da cidade resiliente e pelo GEOTRES (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). O Plano de Resiliência de Campinas abrange quatro grandes grupos: governo e administração pública, ONGs e sociedade, setor privado e instituições de ensino e pesquisa (Prefeitura Municipal de Campinas, 2017b).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Campinas aderiu ao Pacto dos Prefeitos, acordo internacional no qual se compromete a reduzir a emissão de GEE e mitigar seus efeitos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). O Secretário da SVDS, em 2019, era o presidente nacional eleito da Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). O Diretor do Departamento de Defesa Civil de Campinas, em 2019 era o promotor no Brasil da Campanha “Construindo Cidades Resilientes” (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b). Além de participar ativamente, o município encontra apoio nas seguintes redes: Compact of Mayors (CoM), ICLEI, United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM) e ANAMMA (MACEDO & JACOBI, 2019).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A Lei nº 15.046, de 23 de julho de 2015, regulamentada pelo Decreto nº 19.441, de 14/03/2017, institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais e autoriza o Poder Executivo Municipal a prestar apoio a proprietários rurais e urbanos. A Lei estabelece formas de gestão, planejamento, controle e financiamento do Programa, com o objetivo de disciplinar a atuação do Poder Público em relação aos serviços ambientais. O Programa tem por objetivo promover o desenvolvimento sustentável e fomentar a manutenção e a ampliação da oferta de serviços e produtos ecossistêmicos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015). Já a estratégia geral do Plano de Resiliência consiste em: criar programas para evitar ou minorar situações adversas, combatendo a situação de miséria, promovendo a saúde pública, impedindo a ocupação humana em áreas de risco; desenvolver medidas que garantam a redução de danos em situações de desastres, por meio de treinamento, sistemas de alertas para responder às demandas; e restaurar espaços e populações afetadas; realizar ações coordenadas e

intersetoriais de resiliência; e criar fóruns para articulação das ações (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b).

### RISCO LOCAL

Em janeiro de 1990, ocorreram intensas chuvas que atingiram a cidade de Campinas, ficando conhecida como a chuva do século. Mais de 2.000 pessoas ficaram desabrigadas nas diversas regiões do município (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b). Considerando-se a probabilidade de ocorrência, impactos e riscos, as principais ameaças para a Campinas são inundação, enxurrada, alagamento, deslizamento de terra/erosão, tempestade/vendaval, estiagem, epidemias e tornado (Prefeitura Municipal de Campinas, 2017b). Os impactos produzidos pelo excesso de precipitação aumentaram em número e tipos entre 1958 e 2007 e afetaram todas as classes sociais. Durante o mesmo período, mudanças na distribuição de eventos extremos de precipitação também foram verificadas, especialmente nas duas últimas décadas, com aumento nos totais anuais e na frequência de eventos diários acima de 50 mm. O aumento dos impactos desencadeados pela precipitação mostra que os impactos severos foram associados não apenas à magnitude dos totais de chuvas, mas também ao aumento da exposição da população. O número de mortos devido a eventos climáticos está diminuindo após melhorias na previsão do tempo e medidas preventivas, mas as perdas ainda são enormes e muitos outros desafios permanecem, como ocupação irregular de áreas propensas a risco e falta de um sistema de alerta de inundação eficiente e responsivo. Impactos extremos de precipitação, como deslizamentos de terra e enchentes com implicações para a vulnerabilidade e adaptação estão previstos para a Região Metropolitana de Campinas. Simulações e projeções climáticas geradas pelo INPE para as próximas décadas mostram aumento de precipitação durante o verão, aumento da precipitação durante os dias chuvosos, mas uma redução no número de dias chuvosos. Mostram também redução das chuvas leves e aumento das fortes chuvas (Cavalcanti et al., 2017).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura Municipal de Campinas  
<http://www.campinas.sp.gov.br/>  
 Campinas Resiliente <https://resiliente.campinas.sp.gov.br/>

### REFERÊNCIAS

MACEDO & JACOBI (2019), Prefeitura Municipal de Campinas (2019a, 2019b, 2017a, 2017b, 2015, 2014, 2013), SATHLER et al. (2019), Cavalcanti et al. (2017).

## 5. Curitiba, Paraná

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Fórum Curitiba sobre Mudanças Climáticas

#### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

Em 2009, por meio do Decreto nº 1.186, foi instituído o Fórum Curitiba sobre Mudanças Climáticas, seus membros e o Plano de Ação para o Município. Em 2016, o Decreto nº 498 atualizou a composição do Fórum e estabeleceu a estratégia do município para as ações sobre a mudança do clima e resiliência. O presidente do Fórum é o Secretário Municipal do Meio Ambiente e seu vice, servidor do quadro funcional da Secretaria do Meio Ambiente (SMMA) (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2016; e ICLEI-Brasil/Prefeitura de Curitiba, 2016). Principal arranjo institucional para a governança do clima de Curitiba, o Fórum tem como objetivo debater e propor medidas de mitigação e adequação às mudanças climáticas para a cidade, por meio de recomendações técnicas encaminhadas ao Prefeito Municipal (ICLEI-Brasil/Prefeitura de Curitiba, 2016; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2016). Em 2014, o Fórum formou Grupos de Trabalho sobre medidas de adaptação e medidas de mitigação das emissões, com intuito de dar continuidade ao Plano de Ação (ICLEI-Brasil/Prefeitura de Curitiba, 2016).

#### PRINCIPAIS ATORES

Participam do Fórum: a SMMA, órgãos de governo de planejamento urbano, universidades, ONGs, a Federação de indústrias, a COHAB-CT e a Defesa Civil (ICLEI-Brasil & Prefeitura de Curitiba, 2016; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2016). O Decreto 1.186/2009 que instituiu o Plano de Ação para preparar Curitiba para as mudanças do clima previu a realização de audiências públicas em todas as Administrações Regionais da cidade (ICLEI-Brasil & Prefeitura de Curitiba, 2016). As formas de participação da sociedade não são estimuladas e apesar do Fórum a representação social é limitada (LIMA et al., 2016).

#### APOIO, SUPORTE, REDES

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente provê a estrutura para o atendimento das necessidades operacionais do Fórum (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2016). A cidade conta também com alianças com o Compact of Mayors (CoM), ICLEI, United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM), Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) e Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27) (MACEDO & JACOBI, 2019).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O Decreto n.º 1.186/2009 instituiu um Plano de Ação para preparar Curitiba para as consequências das mudanças climáticas e para fundamentar de forma técnica e científica a proposição do Plano Municipal de Mitigação e Adaptação, para ser transformado em Projeto de Lei a ser apreciado pela Câmara Municipal. O Decreto prevê a elaboração do Estudo de Vulnerabilidades, a ser elaborado de acordo com as peculiaridades locais e as previsões de consequências climáticas produzidas por modelos climáticos. As informações produzidas indicarão as áreas prioritárias de atuação da Prefeitura e subsidiará a formulação do Plano Municipal de Mitigação e Adaptação, que deve objetivar a redução das emissões, a preservação dos sumidouros e a preparação da cidade e da população para as consequências das mudanças climáticas. Além dos estudos de vulnerabilidades, estão previstos estudos de risco associados a desastres naturais, para o mapeamento de risco, implantação de sistema de alerta, renaturalização de rios, programas educativos e o estabelecimento de normas legais que regulamentam a necessidade de construções resilientes nas áreas de maior favorabilidade a processos perigosos como inundações. Entre as ações previstas estão: implantação acelerada de áreas de conservação, como os cinco novos parques incluídos no projeto “Rio-Parque de Conservação”, “Bosques de Conservação da Biodiversidade Urbana-BCBUs” e a decretação da “Reserva do Bugio”. Este conjunto praticamente dobra as áreas protegidas da cidade com capacidade de atuar como sumidouros de GEE (ICLEI-Brasil/Prefeitura de Curitiba, 2016). Já as ações de enfrentamento aos desastres naturais ocorrem predominantemente por ações corretivas, com poucas ações de prevenção. Contudo, destaca-se que sempre que ocorrem há uma mobilização intensa de apoio dos órgãos governamentais, em especial da Defesa Civil (LIMA et al., 2016).

#### RISCO LOCAL

As mudanças climáticas podem provocar no final do século 21 um aumento de temperatura de 2 a 4 graus na Região Metropolitana de Curitiba. Com relação às precipitações, apesar do alto grau de incertezas, são previstas maiores precipitações para a região, com diminuição na ocorrência de precipitações no inverno. Como as chuvas de verão são mais convectivas, mais eventos de fortes tempestades serão observados. Aproximadamente 10% das áreas da bacia do Alto Iguaçu apresentam solos com potencial moderado a alto de erosão, quando se considera a atenuação das coberturas vegetais e outras de origem antrópica na atenuação do potencial a erosão natural dos

solos. Cerca de 90% das regiões inseridas na bacia do Alto Iguaçu apresenta baixo a moderado potencial de erosão. Um aumento das taxas de impermeabilização previsto para as bacias sul e sudeste terá como consequência o aumento do escoamento superficial. Com relação às inundações, espera-se que o período de recorrência de inundações se torne mais frequente. Modelagens realizadas indicam que ocorrerá um aumento da extensão das áreas de risco de inundação na região. No que diz respeito à disponibilidade de recursos hídricos, as simulações realizadas não indicam que ocorrerá um déficit de água na região. As estiagens não parecem ser um problema significativo. Mas é importante planejar a gestão da água em nível temporal e territorial (bacia hidrográfica), uma vez que se prevêem maiores precipitações nos meses mais chuvosos e uma diminuição no inverno. O índice de vulnerabilidade territorial identificou áreas mais suscetíveis de serem impactadas pelas mudanças climáticas na região, indicando que os bairros centrais da região administrativa Matriz podem ser mais vulneráveis às ilhas de calor. Além disso, são áreas que apresentam índices de vulnerabilidades muito elevados em relação às inundações, a partir do cenário climático mais pessimista para a região (Amorim & Bello, 2013b). Municípios localizados na porção sudoeste da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) estão expostos aos riscos e vulnerabilidades socioambientais decorrentes das inundações; saneamento ambiental precário (disponibilidade hídrica, tratamento dos esgotos); ocupação das áreas de mananciais; geração e descarte de resíduos sólidos, entre outros fatores. Os principais desastres que ocorrem são as inundações, chuvas fortes inclusive com granizo, vendavais, deslizamentos, ondas intensas de frio e/ou calor. As causas mais elencadas de riscos e perigos provocados por esses desastres estão relacionadas ao aumento da população e a ocupação de áreas de risco, ocasionada por uma urbanização desordenada, típica de áreas de periferização (LIMA et al., 2016).

#### SÍTIOS OFICIAIS

Secretaria Municipal de Meio Ambiente  
<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/equipe-smma/116>

#### REFERÊNCIAS

SATHLER et al. (2019), ICLEI-Brasil & Prefeitura de Curitiba (2016), LIMA et al. (2016), Prefeitura Municipal de Curitiba (2016), Amorim & Bello (2013a e 2013b).

## 6. Dhaka, Bangladesh

### ARRANJO INSTITUCIONAL RAJUK Dhaka

#### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

O RAJUK (Rajdhani Unayon Kortipakhya – Autoridade de Desenvolvimento da Capital) é o governo local de Dhaka. O RAJUK possui quatro Seções de Controle de Desenvolvimento (Seção Autorizada). Essas seções são apoiadas por quatro Comitês de Construção Civil, que aprovam os planos de construção e exercem os poderes da Lei para o crescimento planejado da cidade. O RAJUK controla todas as atividades de desenvolvimento da Cidade de Dhaka, de acordo com as disposições dos Atos de Melhoria da Cidade, Regras de Construção Civil e Regulamentos de Uso da Terra dentro da área sob sua jurisdição. Qualquer uso de terra ou qualquer tipo de construção necessita de aprovação ou autorização do RAJUK e as Seções Autorizadas são responsáveis pela emissão dessas autorizações de uso da terra (City of Dhaka, 2019).

#### PRINCIPAIS ATORES

O RAJUK conta com o apoio dos seguintes atores: Bangladesh Institute of Planners (BIP), Urban Development Directorate (UDD)/National Housing Authority (NHA), Dhaka South City Corporation, City Corporation Bhaban, Bangladesh Poribesh Aandolon (BAPA), Center for Urban Studies, Department of Environment (DoE), Department of Disaster Management, Narayanganj City Corporation (NCC), WASA Office, Gazipur City Corporation (GCC), Dhaka Transport Coordination Authority (DTCA), Tarabo Pourashava, Kanchan Pourashava, Keraniganj Upazila, BGMEA, Water Development Board (WDB), Bangladesh Railway (BR), Bangladesh Inland Water Transport Authority (BITWA), Institute of Engineers Bangladesh (IEB), Roads & Highway Department, Institute of Architects Bangladesh (IAB), Bangladesh Land Development Association (BLDA), REHAB, Kaliganj Pourashava, Narayanganj City Corporation (NCC) e Gazipur City Corporation (GCC) (City of Dhaka, 2015a).

#### APOIO, SUPORTE, REDES

O governo de Bangladesh estabeleceu o Fundo de Resiliência às Mudanças Climáticas de Bangladesh (BCCRF) a partir de seus próprios recursos com uma capitalização inicial de US\$ 45 milhões. A comunidade internacional reconheceu Bangladesh como um país particularmente vulnerável, e o país recebeu apoio de gestão e adaptação a desastres em vários setores, inclusive para o Fundo BCCRF. O Fundo foi criado, em maio de 2010, com o apoio financeiro da Dinamarca, União Europeia, Suécia e Reino Unido. A Suíça, a Austrália e os Estados Unidos aderiram posteriormente.

Coordenado pelo Governo do Bangladesh, que lidera sua gestão e implementação com o apoio de parceiros de desenvolvimento e do Banco Mundial, o Fundo BCCRF é um mecanismo de financiamento para abordar os impactos das mudanças do clima. Esse mecanismo está permitindo que o governo canalize mais de US\$ 188 milhões em subsídios para aumentar a resiliência de milhões de Bangladeshis (AHMED, 2016). O RAJUK é um membro ativo da CITYNET, SAARC-SHELTERNET e HABITAT-II. E, como principal autoridade de planejamento, representa Bangladesh e a cidade de Dhaka, em vários Seminários e Simpósios Nacionais e Internacionais (City of Dhaka, 2019).

#### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

De acordo com o Dhaka Structure Plan (2016-2035), a estratégia do governo local de Dhaka é tornar Dhaka uma metrópole habitável, funcional e resiliente, respeitando o tecido sociocultural local e a sustentabilidade ambiental. A visão se sustenta em três pilares: habitabilidade, funcionalidade e resiliência (City of Dhaka, 2015a). Um dos capítulos do Dhaka Structure Plan (2016-2035) trata da política de “Resiliência pela Prevenção e Mitigação dos Desastres”, que tem a missão de criar uma comunidade responsiva e resiliente em um ambiente construído e natural seguro e protegido. A meta da política é construir uma cidade segura e resiliente às catástrofes futuras de Dhaka, desenvolvendo uma estratégia proativa e orientada pela tecnologia através de uma cultura de prevenção, mitigação, preparação e resposta a desastres. A política define medidas para os seguintes objetivos: manter a gestão de desastres no processo de planejamento e desenvolvimento urbano; assegurar um mecanismo eficiente para identificação, avaliação e monitoramento de riscos de desastres; reduzir os riscos de desastres da vida, propriedade e custo humanos; e construir resiliência urbana às inundações (City of Dhaka, 2015b).

#### RISCO LOCAL

Bangladesh é um dos países mais propensos a desastres no mundo, com grandes consequências negativas associadas a vários riscos naturais e induzidos pela mudança climática. A localização geofísica, as características da terra, a multiplicidade de rios e o clima de monções tornam Bangladesh altamente vulnerável a riscos naturais (UNDP, 2012: citado por AHMED, 2016). Desde a independência, em 1971, o país sofreu quase 200 eventos de desastre, com ciclones, tempestades, enchentes, tornados, terremotos, secas e outras calamidades, causando mais de 500.000 mortes e deixando danos prolongados à qualidade de vida, à subsistência e à economia (Departamento Meio Ambiente,

2012: citado por AHMED, 2016). A cidade de Dhaka foi particularmente atingida por graves inundações em 1988 e 1998. Durante a enchente de 1998, 56% da cidade foi inundada. Mais de 60% da área da cidade pode ser demarcada como zona de risco de inundação, considerando as séries históricas de inundação. Os fatores que vulnerabilizam Dhaka aos cenários de inundação são: todos os lados da cidade de Dhaka são delimitados por rios e canais; acima de 50% de Dhaka é baixa e inundada durante a monção; o preenchimento de áreas de retenção de água e drenos aumenta o risco de inundações sazonais; a invasão de rios e canais e o congestionamento da drenagem interna; leis fracas ou a não aplicação de leis na proteção de áreas baixas e terras úmidas dentro e ao redor da cidade (City of Dhaka, 2015b). A temperatura da região da cidade de Dhaka varia de 50°C a 43°C. A temperatura mais alta geralmente ocorre durante o mês de abril, quando excede 43°C. Um estudo (BCAS) indica um aumento nas temperaturas máximas e mínimas na cidade de Dhaka, levando a verões mais quentes e invernos mais frios. Nos últimos 100 anos, a temperatura média em Dhaka aumentou 0,50°C, e nos próximos 50 anos deverá aumentar em mais 1,5 a 2°C. A temperatura média na área metropolitana é 2°C mais quente do que nas zonas periurbanas, transformando a cidade em uma ilha de calor (City of Dhaka, 2015a). O nível da água subterrânea da cidade caiu cerca de 20 metros nos últimos sete anos a uma taxa de 2,81 metros por ano. O rápido declínio das águas subterrâneas aumenta a exposição da cidade a múltiplos riscos, incluindo a subsidência da terra, a poluição das águas subterrâneas e a escassez de água doce disponível. Na cidade de Dhaka, cerca de 50% da área é urbanizada/construída, o que não ajuda a infiltrar a água no lençol freático; as autoridades locais são altamente dependentes das águas subterrâneas para servir os cidadãos; fontes alternativas de abastecimento de água são muito limitadas e a água dos rios localizados no em torno da cidade é altamente poluída (City of Dhaka, 2015b).

#### SÍTIOS OFICIAIS

RAJUK Dhaka <http://www.rajukdhaka.gov.bd/>

#### REFERÊNCIAS

City of Dhaka (2019, 2015a e 2015b), AHMED (2016), Mowla (2016), Morshed & Asami (2012).



## 7. Fortaleza, Ceará

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) e Fórum de Mudanças Climáticas (FORCLIMA)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA) é a área responsável pela implementação da agenda de mudanças climáticas de Fortaleza (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b). Composta por um gerente e um articulador, é missão da CECLIMA, como órgão programático, estabelecer políticas urbano-ambientais para a cidade, e atuar com base em linhas de ações estratégicas para a melhoria da qualidade dos ambientes natural e construído (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2018a e 2018b). Em 2014 foi criado o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA), com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para a elaboração conjunta de estratégias em resposta aos problemas climáticos, e objetivos específicos de divulgação de inventários de emissões de GEE e discussão das ações municipais de mitigação e adaptação (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2015).

### PRINCIPAIS ATORES

Sob a responsabilidade da CECLIMA, o FORCLIMA é um processo de planejamento participativo com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para a elaboração conjunta de estratégias em resposta às mudanças climáticas. Seus objetivos específicos são a divulgação de inventários de emissões de GEE e a discussão das ações municipais de mitigação e adaptação (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b e 2015). O FORCLIMA é composto por representantes titulares e suplentes das secretarias e instituições da Prefeitura e de diversos setores da sociedade, como a Coordenadoria Especial de Participação Popular (CEPP), representantes de entidades federais, estaduais, municipais, especialistas na área ambiental e representantes de outros segmentos interessados, que participam das reuniões mediante carta-convite expedida pela coordenação do FORCLIMA (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2015).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Fortaleza recebeu apoio do Projeto Urban Leds I, que promoveu os inventários de Emissões de GEE, o Plano de Metas para o enfrentamento das mudanças climáticas e deu origem a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, e do Projeto Urban-LEDS II: Acelerando a ação climática por meio da promoção de

Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono. O 2º Inventário de Emissões de GEE foi realizado em parceria com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), sob o nome “Pegadas de Carbono e Hídrica da Cidade de Fortaleza”. Com o apoio do CAF e da Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) participou do Projeto “Ciudades e Cambio Climático”, que teve como objetivo elaborar o Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e o Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b). Fortaleza participa do Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b) e de outras redes, como: ICLEI; United Cities and Local Governments (UCLG); Frente Nacional dos Prefeitos (FNP); Confederação Nacional de Municípios (CNM); Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA); e Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27) (MACEDO & JACOBI, 2019).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Em 2018, a Prefeitura de Fortaleza elaborou o Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e o Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas, assumindo compromisso com um modelo de desenvolvimento social e econômico baseado na sustentabilidade (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b). A Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, de julho de 2017, prevê em suas diretrizes: a implementação de medidas que evitem ou reduzam a formação das ilhas de calor em consequência do processo de urbanização; a promoção da ecoeficiência por meio de incentivos à adoção e utilização de tecnologias mais limpas, à utilização racional de energia, ao aumento da eficiência energética, ao uso de recursos renováveis; a priorização de modais não motorizados e da circulação do transporte coletivo sobre o transporte individual na ordenação do sistema viário; a adoção de medidas que promovam a resiliência urbana e a capacidade adaptativa das mudanças climáticas; a prevenção e o controle efetivos da poluição; o incentivo à produção e ao consumo conscientes, visando à redução da quantidade de resíduos gerados, que deverão receber tratamento e destinação ambientalmente adequados, minimizando a emissão de GEE; a promoção da arborização nas áreas públicas municipais (vias, passeios, praças, parques e demais áreas verdes), preferencialmente com espécimes do bioma local, com ampliação da área permeável, bem como de preservação e da recuperação das áreas com interesses para drenagem, e da divulgação à população sobre a importância, ao meio ambiente, da permeabilidade do solo e do respeito à legislação vigente (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2017). Ainda, de acordo com o Estudo do Índice

de Vulnerabilidade e o respectivo Plano de Adaptação, que tem como objetivo estabelecer o Índice de Risco na cidade, identificar medidas de adaptação, reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência local foram definidas 20 medidas de adaptação previstas para a cidade nos setores de: Intervenções em infraestrutura; Sistemas de tecnologia; e Instrumentos de gestão. Entre estas medidas, três são consideradas medidas prioritárias: Plantio em larga escala: métodos inovadores e transplante de árvores; Sistema de drenagem inteligente: aproveitamento de águas pluviais; e Educação Ambiental em massa: mídia de alto alcance e capacitação de educadores (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019c).

### RISCO LOCAL

No ano de 2004, dois eventos extremos de chuva foram registrados nos dias 29 de janeiro e 07 de março, respectivamente. O primeiro superou todos os outros eventos extremos diários verificados na cidade de Fortaleza, caracterizando-se até o presente momento, como o dia mais chuvoso na cidade, de acordo com a série histórica utilizada (1974 a 2012). Em 24 horas, foram verificados 250 mm de chuva que afetaram comunidades às margens dos rios Cocó e Maranguapinho. Várias ocorrências foram registradas pela Defesa Civil, trânsito caótico e parte do calçadão da Av. Beira Mar destruído. Entre 1953 e 2010, foram registrados 162 eventos de ressaca do mar, cerca de três episódios por ano. Em Icarai há anos o mar avança sobre a costa, causando erosão, destruindo o comércio e afetando a vida dos moradores de condomínios à beira-mar. Devido à erosão, relacionada a eventos naturais, como o aumento do nível do mar e o vento, e à ação do homem, a região tem perda de 7 m a 8 m de costa por ano, uma “taxa altíssima”. As projeções de chuva considerando baixas concentrações de GEE indicam aumento das chuvas no litoral, enquanto em alta concentração indicam redução. As projeções de mudança da temperatura em Fortaleza indicam que as temperaturas aumentam conforme aumenta a concentração dos GEE ao longo do século 21. As projeções dos extremos climáticos indicam aumento na frequência dos dias e das noites quentes (PBMC, 2016).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura Municipal de Fortaleza <https://www.fortaleza.ce.gov.br/>.  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/>

### REFERÊNCIAS

MACEDO & JACOBI (2019), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019a, 2019b, 2019c, 2018a, 2018b, 2018c, 2017, 2016, 2015), SATHLER et al. (2019), PBMC (2016b).

## 8. Itajaí, Santa Catarina

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) tem a atribuição de coordenação e supervisão das ações de defesa civil; realização de estudos, mapeamentos, avaliações e redução de riscos de desastres; elaboração e implantação de planos, projetos e programas de defesa civil com recursos tecnológicos específicos; e promoção da capacitação de recursos humanos para as ações de defesa civil. Integram a sua estrutura organizacional as Gerências de Prevenção, Operações e Apoio Logístico e o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil (Prefeitura Municipal de Itajaí, 2019a).

### PRINCIPAIS ATORES

A Lei Complementar nº 272, de 22 de julho de 2014, que dispõe sobre a reestruturação da COMPDEC também instituiu o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil. O Conselho é formado por representantes do poder público e da sociedade civil organizada e tem como objetivo discutir, propor, acompanhar e fiscalizar as ações da Política Municipal de Proteção e Defesa Civil (PMPDC) e a execução dos recursos do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil. O Conselho participa no gerenciamento de crise; define as prioridades da PMPDC; e propõe atividades de prevenção, preparação para resposta a desastres, socorro, assistência humanitária, restituição da normalidade social e reconstrução. É considerado ferramenta para a transparência das ações. Os membros são nomeados por decreto (Prefeitura Municipal de Itajaí, 2019b e 2014).

### APOIO, SUPORTE, REDES

O Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FMPDC), criado em 2009, garantiu recursos de R\$ 4 milhões para serem investidos por quatro anos. O Decreto nº 10.996, de 03 de julho de 2017, instituiu, novamente, o FMPDC, com o objetivo captar, receber, gerenciar, investir e distribuir recursos financeiros para prevenir, socorrer, assistir humanitariamente, reconstruir e restabelecer a normalidade social à população em situação de desastre, em tempo de normalidade, de emergência ou calamidade pública. A administração do FMPDC é exercida pela COMPDEC, sob o controle e acompanhamento do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil (Prefeitura Municipal de Itajaí, 2019b e 2014). Em 2009, uma cooperação técnica entre o Estado e a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) foi iniciada, resultando no Plano Diretor de Prevenção de Desastres na Bacia do Rio Itajaí, finalizado

em setembro de 2011 (Secretaria de Estado da Defesa Civil, 2012). O Porto de Itajaí realiza, em parceria com GIZ/CSI, Governo do Estado, Defesa Civil, órgãos ambientais e empresas privadas, o Projeto CSI-BRASIL (Climate Services for Infrastructure) para: projeção das mudanças climáticas, elaboração de medidas de adaptação, planejamento e prevenção, ampliação de serviços climáticos e investimentos em infraestrutura (Prefeitura Municipal de Itajaí, 2019a).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Em 2009, com a lei 14.829, foi aprovada a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina (SIEBERT, 2017; e BARBI & FERREIRA, 2017). Também em 2009, como reação ao desastre de 2008, o governo estadual elaborou o Plano Integrado de Prevenção e Mitigação de Desastres Naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, que conta com seis programas: desenvolvimento institucional para preparação para emergências e desastres; monitoramento, alerta e alarme; percepção, comunicação, motivação e mobilização para resiliência e diminuição da vulnerabilidade; avaliação de redução de riscos de desastres; redução dos riscos de desastres; e recuperação de áreas afetadas por desastres (Santa Catarina, 2009a: citado por SIEBERT, 2017). O Plano da Bacia do Rio Itajaí propôs a instalação de duas comportas no canal antigo do rio para possibilitar o monitoramento e controle e minimizar a elevação dos níveis d'água. O melhoramento fluvial ao longo de toda a extensão do canal retificado, por meio de dragagem e melhoramentos de seção, também consta entre as medidas citadas no plano. Essas ações constituem investimento público prioritário para o governo do estado e para o governo federal. Atualmente, os prejuízos econômicos decorrentes das inundações afetam diretamente o setor portuário e impactam a economia de todo o estado. Espera-se que os melhoramentos acarretem alterações importantes para a região, especialmente para o município de Itajaí, cujas enchentes têm impactos sobre a infraestrutura pública (estradas, rodovias e pontes, fornecimento de água potável e de energia) e sobre a vida dos cidadãos. Em relação à inundação decorrente da drenagem urbana, a Prefeitura Municipal de Itajaí está executando obras de construção de novas galerias e substituição das galerias antigas para drenar as águas de chuvas ao Rio Itajaí-Açu (Secretaria de Estado da Defesa Civil, 2012).

### RISCO LOCAL

A Bacia do Rio Itajaí enfrenta crescente situação de vulnerabilidade, como comprovam os desastres registrados em

1983, 1984, 2008 e 2011. As características físicas e a declividade do Rio Itajaí contribuem para a ocorrência de inundações. Toda a cidade de Itajaí situa-se na planície alagável do Rio Itajaí, característica agravada por intervenções humanas, como a expansão urbana descontrolada, impermeabilização do solo, aumento do volume de água superficial e redução da capacidade de infiltração. A área urbana do município de Itajaí expandiu-se, com o passar dos anos, ocupando parte das margens do canal retificado, entre a BR-101 e a foz do Itajaí-Mirim. Comunidades locais passaram a sofrer com a ocorrência constante de enchentes. O remanso do rio, produzido pelo efeito de marés, contribui para alagamentos na região. A falta da capacidade de escoamento nas margens e sua alta capacidade de elevação da cota d'água do Rio Itajaí-Mirim exigem medidas adicionais de prevenção de cheias (Secretaria de Estado da Defesa Civil, 2012). A cidade enfrenta três tipos de inundações: enchentes oriundas da montante do Rio Itajaí-Mirim; refluxo da água de enchente conjugado com a preamar do Rio Itajaí-Açu; e inundação decorrente da capacidade insuficiente de drenagem urbana. Eventos climáticos extremos ocorridos em 2008 resultaram em 135 mortes. O valor estimado dos prejuízos decorrentes das enchentes e dos escorregamentos totalizou R\$ 4,42 bilhões. Desse total, R\$ 2,72 bilhões pertinentes a obras emergenciais de recuperação e ao setor de atividades sociais e R\$ 1,7 bilhão destinado aos danos causados às atividades econômicas. O Porto de Itajaí também sofreu prejuízos. Armazéns foram inundados, a infraestrutura foi prejudicada e houve assoreamento do rio, acarretando redução do calado, impedimento de atracação de navios e transações portuárias. Os prejuízos ao setor foram estimados em R\$ 250 milhões (Secretaria de Estado da Defesa Civil, 2012). Em Santa Catarina o número de registros de estiagens é equivalente ao de inundações bruscas (enxurradas) (32%), seguido pelos vendavais e/ou ciclones (15%), granizo (11%) e inundações graduais (8%) (CEPED/UFSC, 2016: citado por SIEBERT, 2017). Os cenários previstos com o aquecimento global são de elevação da temperatura média em até 1°C no verão até 2040 e de aumento de 10% da precipitação no verão até 2040 (PBMC, 2012: citado por SIEBERT, 2017).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura Municipal de Itajaí  
<https://itajai.sc.gov.br/>  
 Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil <https://defesacivil.itajai.sc.gov.br/>

### REFERÊNCIAS

Prefeitura Municipal de Itajaí (2019a, 2019b, 2014), BARBI & FERREIRA (2017), SIEBERT (2017), Secretaria de Estado da Defesa Civil (2012).



## 9. Lisboa, Portugal

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Departamento de Ambiente, Energia e Alterações Climáticas/Direção de Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A Assembleia Municipal é o órgão deliberativo do município e acompanha e fiscaliza a atividade da Câmara Municipal. Já, a Câmara Municipal de Lisboa (CML) é o órgão executivo do Município, com competências consagradas na Lei 169/99, de 14 de setembro. A Câmara Municipal tem a missão definir e executar políticas que promovam o desenvolvimento em diferentes áreas, entre as quais Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia, encabeçada pelo Departamento de Ambiente, Energia e Alterações Climáticas/Direção de Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia, responsável pela implementação da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Lisboa (EMAAC) (Câmara Municipal de Lisboa, 2019a).

### PRINCIPAIS ATORES

A EMAAC criou um Conselho Local de Acompanhamento (CLA) dos processos de implementação, acompanhamento e monitoramento da EMAAC e das ações de adaptação climática de Lisboa. Este Conselho Local de Acompanhamento (CLA) contribui para uma governança adaptativa mais eficiente, participativa e duradoura. Trata-se de uma estrutura flexível e inclusiva, de carácter consultivo e base voluntária, que reúne um conjunto de atores-chave representativos, empenhados, credíveis e respeitados pela população local. Sendo uma estrutura abrangente de acompanhamento e apoio à decisão ao longo da implementação da EMAAC, capaz de mobilizar a comunidade local através do empenho e compromisso das diferentes partes que o compõem, a constituição deste conselho inclui diversos interlocutores públicos, privados, da sociedade civil e da comunidade científica. O Conselho Local de Acompanhamento (CLA) reúne-se com regularidade, sendo a sua composição, missão, atribuições, regime de funcionamento e horizonte temporal definidos pelo município (Câmara Municipal de Lisboa, 2017).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Em 15 de janeiro de 2015 a Câmara Municipal de Lisboa (CML) assinou um Protocolo de Cooperação com o Projeto ClimAdaPT.Local para a concretização de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) em 26 municípios. O Projeto ClimAdaPT.Local, apoiado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), é cofinanciado pelo EEA Grants (Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu) e pelo Fundo Português de Carbono, sendo desenvolvido por um consórcio, liderado pelo centro de investigação CCIAM – CE3C da Faculdade de

Ciências da Universidade de Lisboa. Em 28 de junho de 2016, a CML aderiu ao Pacto de Prefeitos pelo Clima e Energia, tendo sido a primeira capital europeia a tomar esta iniciativa. A capital portuguesa comprometeu-se, assim, a reduzir as suas emissões de CO<sub>2</sub> em pelo menos 40% até 2030, aumentando a resiliência às mudanças climáticas e reforçando medidas para o fornecimento de energia segura, sustentável e acessível. Lisboa é membro das redes: Fórum das Cidades (plataforma de comunicação e instrumento de apoio à governança política de cidades, instituído pela Estratégia Cidades Sustentáveis 2020), Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas e Pacto de Prefeitos pelo Clima e Energia (Câmara Municipal de Lisboa, 2019b).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) da cidade de Lisboa, aprovada em 2012, contempla já um conjunto de princípios estratégicos para as alterações climáticas, nas vertentes da mitigação e da adaptação, como uma das sete políticas urbanísticas fundamentais, assentes num modelo de desenvolvimento territorial suportado por dois sistemas vitais: sistema ecológico e sistema de mobilidade e transportes. O PDM introduz um conjunto de medidas programáticas de mitigação e adaptação climática, com destaque para as medidas de encerramento do ciclo de carbono e de poupança hídrica, acompanhadas de orientações para a gestão municipal (Câmara Municipal de Lisboa, 2019a). Posteriormente, a Câmara Municipal de Lisboa (CML), em reunião pública de 29 de março de 2017, aprovou a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC). A EMAAC foi elaborada envolvendo-se diversos serviços da Câmara Municipal de Lisboa e entidades externas com a visão estratégica de uma cidade mais resiliente às mudanças climáticas, que prepara o presente e previne o futuro. Desenvolvida em três eixos estratégicos, a EMAAC prevê: planeamento urbanístico, gestão operacional, governança e capacitação coletiva. O documento foi apresentado à Assembleia Municipal em 18 de julho de 2017, sob a proposta nº 162/CM/2017, tendo sido aprovado por unanimidade e aclamação (Câmara Municipal de Lisboa, 2019b).

### RISCO LOCAL

No âmbito da elaboração da Estratégia de Adaptação das Alterações Climáticas (EMAAC) foram identificadas as vulnerabilidades atuais da cidade aos diferentes eventos climáticos adversos e, com base nas projeções climáticas para Lisboa ao longo do século 21, foram projetadas as vulnerabilidades climáticas futuras e riscos associados aos diferentes eventos. Mantendo-se o cenário climático projetado, conjugado com o contexto atual

de vulnerabilidades da cidade, a avaliação do risco ao longo do século 21 concluiu que, atualmente, a precipitação intensa e o vento forte são os eventos mais graves. Nos médio e longo prazos, a frequência desses eventos diminui, mas o risco permanece, com o aumento da magnitude, devido à maior intensidade dos extremos de temporais de chuva, vento e trovoadas. Quanto às temperaturas elevadas, ainda que nos dias de hoje não se revistam de um risco elevado, prevê-se gradualmente o aumento do risco, atingindo um nível máximo no final do século (Câmara Municipal de Lisboa, 2019b). As principais projeções para o clima de Lisboa ao longo do século 21 referem: diminuição da precipitação média anual, aumento de intensidade das tempestades de inverno, com chuva e vento forte, aumento dos riscos de inundações rápidas, aumento nos valores diários de velocidade do vento (média mensal) na primavera, aumento da intensidade dos ventos nos meses de inverno, aumento de intensidade das tempestades de inverno, acompanhadas de chuva e vento forte, aumento da temperatura média anual, com o aumento significativo das temperaturas máximas na primavera, verão e outono, aumento do número de dias com temperaturas muito altas e com temperaturas mínimas elevadas, intensificação das ondas de calor, com maiores riscos para a população e aumento do risco de incêndios, diminuição significativa do número de dias de geada e aumento da temperatura mínima no inverno (Câmara Municipal de Lisboa, 2017). Portugal é altamente vulnerável aos impactos das mudanças do clima (da elevação do nível do mar às ondas de calor, inundações e secas), com um baixo nível de capacidade adaptativa, com poucas medidas implementadas e pouca integração política e coordenação entre níveis e escalas de governança. O requisito para a implementação de políticas de mudanças climáticas é, na maioria dos casos, voluntário e não vinculante. No entanto, como na maioria dos países europeus, a coordenação das políticas de mudanças climáticas em Portugal tem sido tradicionalmente feita por ministérios e agências governamentais, com escasso envolvimento de outras partes interessadas, deixando pouco espaço para a construção de capital social e estratégias efetivas e justas no longo prazo (CAMPOS et al., 2018).

### SÍTIOS OFICIAIS

Câmara Municipal de Lisboa  
<http://www.cm-lisboa.pt/>  
 Departamento de Alterações Climáticas/  
 Adaptação <http://www.cm-lisboa.pt/viver/ambiente/alteracoes-climaticas/adaptacao>

### REFERÊNCIAS

Câmara Municipal de Lisboa (2019a, 2019b e 2017), CAMPOS et al. (2018).

## 10. Montevidéu, Uruguai

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Grupo Interdisciplinario de Trabajo en Cambio Climático (GTTC-IM)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A Intendência de Montevidéu formalizou, em setembro de 2010, o Grupo Interdisciplinario de Trabajo sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevidéu (GTTC-IM). O GTTC-IM é responsável pela articulação de informações e propostas para implementar ações de mitigação e adaptação e coordenação com as intencências da área metropolitana e do Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC) e outras instituições. Integrado transversalmente por delegados de diferentes departamentos da Administração, até 2016 o GTTC-IM foi coordenado pelo Departamento de Desenvolvimento Ambiental (Serviço de Avaliação da Qualidade e Controle Ambiental) e, desde 2017, é coordenado pelo Departamento de Planejamento (Unidade de Resiliência Executiva) (Intendencia de Montevideo, 2019). A Intendência de Montevideo resolveu criar o GTCC-IM com o objetivo de desenvolver e implementar, de forma participativa, programas estratégicos de mudança climática (Intendencia de Montevideo, 2010). O GTTC-IM participou ativamente na elaboração do Plano de Clima da Região Metropolitana, publicado em 2012, e é um dos membros do Grupo de Coordenação de Mudanças Climáticas da Agenda Metropolitana (GTCCAM) (Intendencia de Montevideo, 2017).

### PRINCIPAIS ATORES

Além do Departamento de Planejamento (Unidade de Resiliência Executiva, Unidade de Planejamento Estratégico, Divisão de Planejamento Territorial), que coordena o GTCC-IM, participam do GTCC-IM os Departamentos: Ambiental; Transporte; Desenvolvimento Social; Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Sustentável e Inteligente; Secretaria Geral; e representantes dos municípios da região metropolitana de Montevidéu (Intendencia de Montevideo, 2019); bem como, o Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana, Grupo Ambiental de Montevideo (GAM), Centro Coordinador de Emergencias Departamentales, Consejo Regional de Recursos Hídricos del Río de la Plata y su Frente Marítimo, Comisión de la Cuenca del Santa Lucía, e Red de Municipios de la Cuenca del Santa Lucía (Intendencia de Montevideo, 2017).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Montevidéu integra a rede de 100 Cidades Resilientes, que representa uma ferramenta substancial para o trabalho da cidade, fornecendo acesso a ferramentas de análise de dados, provedores de serviços

e colaboradores dos setores privado, público e sem fins lucrativos (Intendencia de Montevideo, 2019). Por meio do apoio à elaboração do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM), o PNUD, em conjunto com o PNUMA, apoiou Montevidéu no desenvolvimento de capacidades para a transição e implementação de uma estratégia territorial integrada, focada no desenvolvimento de baixas emissões de carbono e da adaptação (PNUD Uruguay, 2012).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O Plano de Ação para o Desenvolvimento Territorial de Baixas Emissões de Carbono e Resiliente às Mudanças Climáticas na Região Metropolitana do Uruguai prevê o desenvolvimento de 80 ações, distribuídas em 25 linhas estratégicas voltadas para seis setores: costeiro; habitat construído e saúde; agroecossistema e biodiversidade; transportes; energia; e apoio transversal para adaptação e mitigação (PNUD Uruguay, 2012). Montevidéu aborda os planos de adaptação, em matéria de erosão costeira, e de mitigação de desastres, com foco no risco de inundações em cursos d'água urbanos. Da mesma forma, estão sendo desenvolvidos os planos parciais da bacia do córrego Pantanoso e da bacia do Chacarita, que abordam conjuntamente a complexidade ambiental e social dos territórios. Outros projetos abordam a resiliência do ponto de vista ambiental, como planos de saneamento e drenagem urbana, o Sistema de Gestão Ambiental das Praias (ISO 14001), algumas experiências de gestão agropecuária e o controle do desempenho industrial (Intendencia de Montevideo, 2017).

### RISCO LOCAL

Entre as mudanças climáticas mais importantes observadas na região, destacam-se: a variação no regime de chuvas; a variação nos padrões de temperatura; e o aumento da intensidade dos ventos. No caso de variações no regime de chuvas, houve um aumento na precipitação (acumulação anual) e intensidade da chuva em curtos períodos, o que traz inundações ou colapsos momentâneos de vários serviços públicos. Esta situação é complementada por um aumento no número de dias secos consecutivos, o que leva a uma maior frequência de secas ou situações de déficit hídrico, que implica em riscos de incêndio em áreas rurais e costeiras e perdas em atividades produtivas. Variações nos padrões de temperatura não são evidentes nas médias anuais ou mensais, mas há um aumento na temperatura média e na frequência das ondas de calor. Com a mesma tendência, houve um aumento significativo de eventos extremos associados à ocorrência de ondas de tempestade maiores que 1,6 m. Essas

mudanças nos padrões de comportamento de tendência, e especialmente na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, têm diferentes impactos nas diferentes áreas territoriais da região. Em relação à área costeira, o Uruguai apresenta vulnerabilidade crítica dos recursos costeiros aos aspectos da variabilidade climática. A influência do Rio de La Plata é significativa devido ao risco de aumento no nível médio do mar no curto e médio prazo: o nível do mar em Montevidéu registrou uma tendência média crescente de 1,1 mm ao ano durante o século 20. Os três departamentos da Região Metropolitana possuem extensas áreas costeiras. A vulnerabilidade é crítica em todos os casos, em termos de aumento do nível do mar e eventos extremos associados a tempestades. A erosão costeira, a perda de praias e infraestrutura costeira (ravinas, casas) e a afetação de ecossistemas vulneráveis são consideradas como impactos significativos. Enquanto em Canelones e San José se destaca a recorrência de incêndios florestais em zonas costeiras rurais, em Montevidéu destacam-se as *sudestadas* (ventos fortes) com danos habitacionais na zona costeira urbanizada. Em relação às áreas urbanas, embora as principais áreas urbanas dos três departamentos possuam diferenças decorrentes de sua localização geográfica e das condições de desenvolvimento, em termos gerais, o aumento da intensidade da chuva em períodos curtos, juntamente com condições de vulnerabilidade preexistentes sociais e/ou deficiências nos sistemas de drenagem urbana, gera inundações ribeirinhas ou de drenagem, bem como inundações em áreas costeiras urbanizadas. As secas, que afetam principalmente as áreas rurais, também têm um impacto indireto nas áreas urbanas, afetando os recursos hídricos e, portanto, a disponibilidade de água potável nas cidades. Mudanças no regime de chuvas e temperaturas também criaram condições favoráveis para o surgimento de doenças emergentes, típicas de zonas tropicais e subtropicais, que não são comuns nessas latitudes, especialmente doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* (PNUD Uruguay, 2012).

### SÍTIOS OFICIAIS

Intendencia de Montevideo  
<http://www.montevideo.gub.uy/>  
 MVD Resiliente <http://www.montevideo.gub.uy/mvdresiliente>

### REFERÊNCIAS

Intendencia de Montevideo (2019, 2017, 2014, 2013 e 2010), Olveyra (2018), NAGY et al. (2014), PNUD Uruguai (2014), Feola (2010).

# 11. New York City, Estados Unidos

## ARRANJO INSTITUCIONAL

Mayor's Office of Recovery & Resiliency (MOR)

## OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

Em maio de 2014, o prefeito de New York estabeleceu o Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR), Escritório de Recuperação e Resiliência vinculado ao gabinete do prefeito. O MOR tem o objetivo de liderar a adaptação à mudança climática na cidade, fortalecendo as defesas costeiras, edifícios, infraestrutura e serviços críticos. Responsável por gerenciar o *One New York: The Plan for a Strong and Just City* (OneNYC 2050), a equipe do MOR é composta por urbanistas, arquitetos, engenheiros, advogados e especialistas em política (NYC, 2019).

## PRINCIPAIS ATORES

A governança climática de New York é realizada por meio de um arranjo institucional que envolve vários atores liderados pelo MOR: o New York City Panel on Climate Change (NPCC), painel de cientistas que produz com independência conhecimento climático e avaliação de riscos para a cidade de New York; o New York City Climate Change Adaptation Task Force (CCATF), forças tarefas, com atores multidisciplinares e de várias agências locais, que atuam conjunta e diretamente nas áreas e temas prioritários, e Grupos Comunitários, que envolvem atores locais para tomadas de decisões participativas e acompanhamento da implementação das ações (NYC, 2019).

## APOIO, SUPORTE, REDES

O MOR é o principal ator responsável por assegurar e supervisionar as medidas de salvaguarda do clima, mas estabelece e colabora com diversas redes e parcerias para permitir uma implementação transfronteiriça e transetorial. Na cidade, a segurança da água e das inundações são responsabilidades compartilhadas entre os órgãos governamentais nacionais, regionais e locais, o que requer coordenação e colaboração. Em New York, políticas de zoneamento de inundações e códigos de construção exigem cooperação entre a Agência Federal de Gerenciamento de Emergências (FEMA) e o Departamento de Planejamento. O envolvimento comunitário e os processos de planejamento participativo são cada vez mais empregados para acessar o conhecimento local, obter apoio e promover vizinhanças resilientes (HÖLSCHER et al., 2019).

## POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Em abril de 2015, a cidade de New York lançou o plano de longo prazo *One New York: The Plan for a Strong and Just City* (OneNYC 2050), que identifica medidas específicas para fortalecer as 520 milhas de costa da

cidade; atualizar o estoque da cidade de mais de um milhão de edifícios; proteger a vasta infraestrutura da cidade e a ampla gama de serviços críticos; tornar casas e empresas mais seguras; e proteger os bairros mais vulneráveis (NYC, 2019). Entre as medidas de adaptação previstas pelo OneNYC 2050 estão as ações para a resiliência da Costa Manhattan. A cidade está investindo aproximadamente US\$ 500 milhões em projetos de redução de risco de enchente nos bairros Two Bridges, The Battery e Battery Park City, cobrindo 70% da costa da Lower Manhattan. A cidade implantará medidas provisórias de proteção contra enchentes no Porto e em partes dos bairros do Distrito Financeiro e de Two Bridges a tempo para a temporada de furacões de 2019. Para o Porto e o Distrito Financeiro, que estão em área de baixada e altamente restrita, que representa os 30% restantes da costa de Manhattan, as medidas de adaptação em terra foram consideradas tecnicamente inviáveis. Para proteger esses bairros da elevação do nível do mar, das tempestades costeiras e de outras ameaças climáticas, a Prefeitura está avançando com um plano ambicioso de estender a linha de costa até o East River. Isso criará um pedaço de terra com cerca de 6 metros acima do nível atual do mar. O OneNYC 2050 também prevê fortalecer as comunidades, os edifícios, a infraestrutura e a costa marinha para ser mais resiliente, um plano inovador e de várias camadas para a resiliência climática em toda a cidade, mitigando os riscos físicos, capacitando os nova-iorquinos a adotarem medidas de adaptação inteligentes ao clima e simplificando e transformando as políticas locais e estruturas de governança para apoiar a resiliência climática. Outra medida objetiva mitigar os riscos físicos entregando projetos críticos, com medidas de endurecimento das infraestruturas de águas pluviais, efluentes e outras infraestruturas críticas para resistir a impactos climáticos, além do avanço de soluções baseadas na natureza, como a recuperação de áreas úmidas e florestais, para estabilizar a linha costeira, reduzir a erosão, atuar como sumidouros de carbono e mitigar os efeitos das ilhas de calor urbanas (NYC.Gov, 2019).

## RISCO LOCAL

New York é uma cidade delta, um importante centro econômico em sua região e enfrenta uma diversidade de impactos das mudanças climáticas e desafios socioeconômicos mais amplos. Localizada na costa leste dos EUA, acomoda uma população estimada em mais de 8,55 milhões de pessoas. Os impactos climáticos esperados em New York incluem a elevação do nível do mar, elevação dos níveis de rios e águas subterrâneas, aumento da severidade de fortes chuvas e tempestades, ondas costeiras e tempestades e ondas de calor.

A cidade já passou por extremos climáticos que destacaram inúmeros riscos para a população e infraestruturas, como o furacão Sandy, em outubro de 2012 (Rosenzweig & Solecki, 2019). Embora não tenha havido uma grande seca plurianual desde a década de 1960, a possibilidade de secas futuras é considerada no planejamento de longo prazo. Existe uma crescente conscientização sobre a necessidade de se considerar cenários de alto impacto e baixa probabilidade no gerenciamento de riscos costeiros, particularmente quando se planeja um desenvolvimento de infraestrutura de longa duração. Essa nova perspectiva também informa a necessidade de suplementar as projeções de aumento do nível do mar com um cenário alternativo e extremo, o Cenário Antártico de Derretimento Rápido de Gelo (ARIM). No que diz respeito às inundações costeiras, a elevação do nível do mar afetará as futuras inundações provocadas por tempestades e por marés. As inundações mensais não serão um problema generalizado até a década de 2050 ou mais tarde, mas no final do século, poderiam impactar a maioria das vizinhanças imediatamente ao redor da Jamaica Bay, assim como várias outras áreas baixas da cidade. Áreas particularmente suscetíveis a inundações mensais das marés incluem Península de Rockaway, Howard Beach e Coney Island e áreas imediatamente ao norte. Sob novos cenários, a elevação do nível do mar até o final deste século poderia elevar a inundações diárias das marés a níveis ainda mais severos do que aqueles que ocorreram durante o furacão Sandy. Uma avaliação estática das enchentes provocadas por tempestades mostra como eventos extremos, como inundações de 100 anos e 500 anos, aumentarão com uma variedade de projeções de aumento do nível do mar, variando de 10 a 90 percentis para as décadas de 2020, 2050, 2080 e 2100. As interconexões entre diferentes infraestruturas na forma de dependências e interdependências estão se tornando reconhecidas como fatores importantes na escalada de consequências adversas resultantes de eventos extremos e mudanças climáticas (Rosenzweig & Solecki, 2019).

## SÍTIOS OFICIAIS

NYC <https://www1.nyc.gov/>  
OneNYC <https://onenyc.cityofnewyork.us/>  
NYC Mayor's Office Climate Policy and Programs <https://www1.nyc.gov/site/cpp/index.page>  
Mayor's Office of Resiliency (MOR). <https://www1.nyc.gov/site/orr/index.page>

## REFERÊNCIAS

HÖLSCHER et al. (2019), NYC (2019); NYC.Gov (2019); Rosenzweig & Solecki (2019); ICLEI-European (2011).

## 12. Porto Alegre, Rio Grande do Sul

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade (SMAMS) e Comitê de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética (CMCEE)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade (SMAMS) foi a primeira do país, criada em 1976. É o órgão executivo responsável pela proteção do sistema natural e pelo controle da qualidade ambiental no município. Historicamente, a SMAMS priorizou a ampliação e a gestão de áreas verdes urbanas. A partir da década de 90, estruturou-se para promover políticas de proteção ao meio impactável e controlar as atividades impactantes. Atualmente, o trabalho de fiscalização da SMAMS está centrado no Licenciamento Ambiental. Os setores da secretaria estão divididos em duas grandes supervisões: Supervisão de Praças, Parques e Jardins e Supervisão de Meio Ambiente (Prefeitura de Porto Alegre, 2019b). O Decreto nº 19.348, de 21 de março de 2016, criou o Comitê de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética (CMCEE), no âmbito da Administração Pública Municipal, estabeleceu sua composição e rol de competências, com o objetivo de organizar e promover as ações para implantação da política municipal de mudanças climáticas (Prefeitura de Porto Alegre, 2016). Assim, Porto Alegre possui comitê local sobre as mudanças climáticas; estrutura municipal responsável por congrega representantes de várias esferas do poder público e da sociedade civil (SATHLER et al., 2019). Criar uma política pública que diminua a emissão de dióxido de carbono, este é o objetivo do CMCEE. Entre as metas concretas do comitê, existe a criação de projetos para eficiência energética através da adaptação dos prédios municipais, de forma a inserir sustentabilidade e resiliência na administração pública (Prefeitura de Porto Alegre, 2019b).

### PRINCIPAIS ATORES

Coordenado pela SMAMS, o CMCEE é composto por um representante de cada uma das secretarias municipais, além da Defesa Civil, empresas públicas de água, esgoto, limpeza, transporte e planejamento urbano, Federação da Indústria, universidades e ONGS, como World Resources Institute (WRI Brasil), entre outros atores locais (Prefeitura de Porto Alegre, 2016).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Apoiam a iniciativa de Porto Alegre, o WRI Brasil (Prefeitura de Porto Alegre, 2016) e o Programa 100 Cidades Resilientes da Fundação Rockefeller (Prefeitura de Porto Alegre, 2019c).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Tramita na Câmara Municipal de Porto Alegre o Projeto de Lei que institui o Plano de Resiliência no Município de Porto Alegre, que entende por resiliência a capacidade dos indivíduos, das comunidades, das instituições, das empresas e dos sistemas de um município de sobreviver, adaptar-se e crescer, independentemente dos tipos de estresses crônicos e choques agudos que vivenciam. O Projeto de Lei prevê que o município de Porto Alegre buscará tornar-se referência em resiliência urbana na América Latina até o ano de 2022, por meio dos seguintes temas: Mobilidade urbana; Legalização de terras, devendo possuir um processo claro e bem estruturado de regularização fundiária; Prevenção de risco de desastres que promova a sua redução, principalmente, em caso de inundação, alagamento e deslizamento, com garantia de infraestrutura adequada às famílias que residem em áreas de risco elevado; Cultura de paz, ampliando a qualidade da educação, da saúde e da segurança para reduzir as desigualdades; e Ecossistema dinâmico e inovador, fomentando formas alternativas de economia, tecnologias e inovação (Câmara Municipal de Porto Alegre, 2015 e 2019a). Do mesmo modo, tramita na Câmara Municipal de Porto Alegre o Projeto de Lei que institui a Política de Sustentabilidade, Enfrentamento das Mudanças Climáticas e Uso Racional da Energia, que cria o Programa de Premiação e Certificação em Sustentabilidade Ambiental de Porto Alegre (Câmara Municipal de Porto Alegre, 2017 e 2019b).

### RISCO LOCAL

A temperatura anual média de Porto Alegre, considerando o período 1961-1990, é de 19,49°C e a pluviosidade acumulada de 1.347 mm a.a. A zona de vegetação são os Campos (SATHLER et al., 2019). Embora a região metropolitana de Porto Alegre não seja oficialmente enquadrada como zona costeira e não seja banhada diretamente pelo mar, ela recebe grande influência da zona costeira pela sua localização nas margens da Lagoa (Laguna) dos Patos (PBMC, 2016a). Um estudo realizado por Rosman et al. (2007: citado por PMBC, 2016a) buscou identificar zonas potencialmente inundáveis e os possíveis danos em função do aumento do nível do mar nos cenários climáticos A2 (0,23m a 0,51m) e B1 (0,18m a 0,38m) do IPCC (AR4), para os próximos cem anos. Foram incluídos, também, cenários associados à ocorrência de eventos extremos, como ciclones extratropicais sobre a costa, que provocariam elevação temporária do nível relativo do mar significativamente maiores que aqueles previstos nos cenários projetados pelo IPCC e que estariam associados a chuvas intensas e ação das ondas. Segundo este estudo, as cidades

brasileiras localizadas no litoral com patrimônio ameaçado pelas alterações do clima são: Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Santos, Salvador e Vitória (PBMC, 2016a).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura Municipal de Porto Alegre [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal\\_pmpa\\_novo/](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/).  
Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade (SMAMS) <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/>  
Secretaria de Relações Institucionais e Articulação Política <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smg/>

### REFERÊNCIAS

Câmara Municipal de Porto Alegre (2019a, 2019b, 2017, 2015), MACEDO & JACOBI (2019), Prefeitura Municipal de Porto Alegre (2019a, 2019b, 2019c, 2016), SATHLER et al. (2019), PBMC (2016a).



## 13. Recife, Pernambuco

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDSMA), Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA) e Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

O Decreto nº 27.343 de 06 de setembro de 2013, instituiu o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e o Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA) (Prefeitura Municipal de Recife, 2013). O COMCLIMA é um fórum formado por entidades da sociedade civil, órgãos estaduais e federais, além de seis secretarias municipais, sob a coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDSMA), e tem a missão de estabelecer políticas e ações para o enfrentamento local do aquecimento global (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b). O COMCLIMA conta com o apoio técnico do Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA) (Prefeitura Municipal de Recife, 2013).

### PRINCIPAIS ATORES

Recife conta com um arranjo institucional que permite a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação de políticas. A articulação em torno da política começou em 2013, com a formação dos fóruns municipais COMCLIMA e GECLIMA. O COMCLIMA é composto por partes interessadas do governo local, estadual e federal, academia e sociedade civil organizada. O GECLIMA conta com representantes do governo local de diferentes setores de atividade. Ambos os grupos são coordenados pelo Departamento de Meio Ambiente (SDSMA) e destinam-se a subsidiar o município em questões envolvendo mudanças climáticas (BARBI & FERREIRA, 2017). O COMCLIMA é um espaço que atende a necessidade de articulação do Poder Executivo Municipal com as demais instituições da sociedade civil organizada, dos setores comunitários, produtivos, não governamentais e dos organismos científicos, de pesquisa e ensino superior. É no âmbito do COMCLIMA que são realizadas finalidades como: debater, compartilhar informações e subsidiar o município na formulação e desenvolvimento das políticas de sustentabilidade e redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático (Prefeitura Municipal de Recife, 2013).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Recife é apoiado pela segunda fase do Urban LEDS – Acelerando a Ação Climática por meio de Estratégias de Desenvolvimento de Baixo Carbono, realizado em parceria pela Organização das Nações Unidas

(ONU-Habitat) e ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade). A primeira fase do Urban LEDS desenvolveu o Plano de Redução de Emissões de GEE, que aponta as principais ações de combate às mudanças climáticas a serem adotadas na cidade e em quatro setores estratégicos: mobilidade urbana; resíduos e saneamento; energia; e desenvolvimento urbano sustentável. Entre as iniciativas do Plano, destacam-se a implantação do Parque Capibaribe, novas rotas cicláveis, jardins filtrantes, plano de gestão de resíduos, além da ampliação do saneamento e da arborização (Prefeitura Municipal de Recife, 2019a). A elaboração do plano de adaptação às mudanças do clima e caminhos de adaptação para a construção de uma cidade forte aos efeitos da mudança do clima, conta com financiamento do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b). Recife é membro da rede de cooperação ICLEI e participou da campanha Cidades para a Proteção do Clima também do ICLEI (BARBI & FERREIRA, 2017). A cidade também é membro nas redes: United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM), Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) e Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27) (MACEDO & JACOBI, 2019).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Sancionada em abril de 2014, a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife (Lei nº 18.011/2014) estabelece instrumentos para a implementação de ações sustentáveis e de enfrentamento ao fenômeno do aquecimento global. Entre suas diretrizes estão o aumento da permeabilidade do solo e o combate à formação de ilhas de calor, decorrentes da urbanização, através de medidas como arborização. A lei estimula construções sustentáveis pelo Programa de Premiação e de Certificação em Sustentabilidade Ambiental e obriga empreendimentos de grande impacto ambiental a inventariar os GEE emitidos. Outra determinação da Política é a apresentação a cada dois anos do inventário de emissões da Prefeitura do Recife, elaborado pela Unidade de Gestão de Políticas Sustentáveis da SDSMA. No início de 2015, foi lançado o 1º Inventário. Em novembro de 2015, a prefeitura instituiu o Decreto nº 29.220, que estabelece as metas de mitigação das emissões de gases de efeito estufa para os anos de 2017 e 2020. Em dezembro de 2016, lançou o Plano de Redução de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) – Recife Sustentável e de Baixo Carbono (Prefeitura Municipal de Recife, 2019a e 2019b). Em relação à adaptação, a política de Recife estabelece o planejamento

de uma política de adaptação, mas o plano de adaptação ainda está para ser definido (BARBI & FERREIRA, 2017).

### RISCO LOCAL

A temperatura anual média em Recife, considerando o período 1961-1990, é de 25,46°C. A pluviosidade acumulada, considerando o mesmo período, é de 2.458 mm a.a. A zona de vegetação é composta por mangues e restingas (SATHLER et al., 2019). Segundo o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), Recife é a 16ª cidade do mundo mais vulnerável aos efeitos das mudanças do clima (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b). O estudo de Costa et al. (2010) para o Centro Metropolitano do Recife sugere que a cidade aparece como uma das cidades mais vulneráveis ao aumento do Nível Médio do Mar (NMM), devido às suas características físicas e aos diversos problemas referentes a inundações e erosão costeira. Baseada numa abordagem empírica, considerando as estimativas realizadas pelo IPCC sobre a elevação do nível do mar e os cenários extremos de maré astronômica, ressaca e sobre-elevação devido à quebra das ondas (*run up*), os resultados indicam que diante de um aumento do nível do mar da ordem de 0,5 m (cenário otimista), é esperado que pelo menos 39,32 km² da área metropolitana constituam zonas potencialmente inundadas. Num cenário crítico de elevação do nível do mar (1 m), este valor aumentaria para 53,69 km². A análise da costa, como um todo, indica que os 81,8% das construções urbanas que estão a menos de 30 m da linha de costa e em terrenos abaixo de 5m deverão ser rapidamente atingidas pela mudança no nível do mar atual e que o litoral possui 45,7% de sua extensão sob zona de alta vulnerabilidade. Recife é localizada a 4 m sobre o nível do mar e, como consequência, num cenário de elevação de 0,5 m do NMM, produziria um estimado de área inundada de 25,38 km², enquanto uma elevação do NMM de 1 m pode inundar uma área de 33,71 km² de território suscetível a inundações. Quando há registros de precipitação dentro das classes de chuva muito forte na cidade de Recife, sempre há escorregamentos e muitos pontos de alagamentos (PBMC, 2016b).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura Municipal de Recife  
<http://www2.recife.pe.gov.br/>  
 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDSMA)  
<http://meioambiente.recife.pe.gov.br/>

### REFERÊNCIAS

MACEDO & JACOBI (2019), Prefeitura Municipal de Recife (2019a, 2019b, 2017, 2014, 2013), SATHLER et al. (2019), BARBI & FERREIRA (2017), PBMC (2016b).

## 14. Rio Branco, Acre

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC) e Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais do Acre (CEGdRA)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

O Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC) é uma autarquia especial com autonomia financeira e independência administrativa. Supervisionado pela Secretaria de Meio Ambiente do Acre (SEMA), o IMC é responsável por articular as políticas referentes à mitigação e adaptação, realizar inventário de emissões de GEE, articular ações de gestão de riscos e os incentivos aos serviços ambientais. Compete ao IMC gerir o Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Estado do Acre (SISA), que incentiva a conservação, produtos e serviços ambientais, preservação da floresta, bom uso do solo e manejo de produtos florestais prestados por comunidades, empresas e/ou pessoas. O IMC também responde pela implementação do controle de áreas desmatadas e queimadas, o monitoramento das chuvas, níveis de rios e focos de calor, com vistas a identificar a ocorrência de eventos críticos que possam causar desastres (IMC, 2019). Por outro lado, a Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais do Acre (CEGdRA), também vinculada à SEMA, foi criada através do Decreto estadual nº 3.415 de 12 de setembro de 2008, com o objetivo de liderar ações de enfrentamento aos desafios dos riscos e de desastres, gestão de riscos e adaptação, prevenção, preparação e resposta rápida a emergências, como: enchentes, queimadas, incêndios florestais, secas e desmatamento (GIZ & SEMA, 2012).

### PRINCIPAIS ATORES

O IMC implementa diversos projetos que contam com a colaboração da Agência Nacional de Águas (ANA), Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), National Centers for Environmental Prediction (NCEP) e National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) (IMC, 2019). Por outro lado, compõem a CEGdRA várias secretarias e departamentos do estado, institutos públicos voltados ao território, planejamento obras, Fundação de Tecnologia, Defesa Civil, órgãos nacionais, como IBAMA, INCRA e Ministério Público, além de ONGS locais e nacionais, Universidade Federal do Acre e representantes das prefeituras do estado (GIZ & SEMA, 2012).

### APOIO, SUPORTE, REDES

O Acre é beneficiário de projetos de colaboração financeira não reembolsável com recursos oriundos do Fundo Amazônia, gerido pelo BNDES (Estado de Acre, 2019a). A Cooperação Técnica Alemã (GIZ) em aliança com a SEMA apoia o desenvolvimento de capacidades técnicas e a criação de instrumentos e metodologias para a rede de gestão de risco (GIZ & SEMA, 2012). O IMC desenvolveu o Sistema de Incentivo aos Serviços Ambientais (SISA), o programa de REDD+ (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal), contando com a cooperação do Governo da Alemanha, por meio do Banco Alemão de Desenvolvimento (KfW). Já o SISA também é realizado em parceria com o WWF-BRASIL (IMC, 2019). O Acre participa e é apoiado pelas redes: Força Tarefa dos Governadores para o Clima e Florestas (GCF); Fórum de Governadores da Amazônia Legal; Comissão Nacional para REDD+ (CONAREDD+) (IMC, 2018).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O Acre implementa uma série de políticas para estruturar e fortalecer modelo de desenvolvimento pautado em economia de base florestal sustentável, conservação ambiental, uso racional de recursos naturais, redução de pobreza e estratégias nacionais de REDD+. O estado criou o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA), em 2010, com o objetivo de fomentar a manutenção e ampliação da oferta de serviços e produtos ecossistêmicos. A Lei do SISA previu a criação do Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC) e a Companhia de Desenvolvimento de Serviços Ambientais (CDSA), responsável por desenvolver e implementar estratégias de captação de recursos baseada na redução das emissões de GEE através da redução do desmatamento. Em 2016, teve início a construção do marco regulatório estadual de Conservação e Uso Sustentável da Sociobiodiversidade, no âmbito do SISA, envolvendo diferentes segmentos da sociedade civil e do poder público local (IMC, 2019). Por outro lado, o Plano Estadual de Gestão de Riscos do Acre (2012) prevê: promoção do desenvolvimento do conhecimento e da avaliação de riscos (ameaças e vulnerabilidades), fortalecimento da redução e previsão dos fatores de risco; formação de recursos humanos, educação e capacitação em temas de gestão de riscos; melhoramento das práticas e mecanismos para o alerta precoce e respostas (GIZ & SEMA, 2012).

### RISCO LOCAL

De acordo com os registros de decretos de calamidade pública e situação de emergência por desastres registrados na Secretaria Nacional de Defesa Civil, entre 2006 e 2012 a cidade de Rio Branco sofreu com diferentes ameaças, como enchentes, enxurradas e

estiagem ou secas prolongadas. No Acre, os impactos dos desastres de origem hidrometeorológica se associam à alta extensão e densidade de drenagem e o alto grau de dependência das populações e de suas atividades aos cursos de água. Ameaças de origem humana também são sentidas, como o processo de desmatamento por meio das queimadas. Vastas regiões de florestas tropicais estão sendo queimadas como consequência dessas práticas atuais de uso da terra. Os dados de focos de calor, utilizados como indicadores de queimadas e disponibilizados diariamente pelo Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do INPE, demonstram que as queimadas ocorrem com maior frequência entre os meses de agosto e setembro, época mais seca do ano na região (GIZ & SEMA, 2012). Os eventos extremos têm sido cada vez mais frequentes, com a ocorrência de secas severas que deixam as florestas mais susceptíveis ao fogo e com grande risco de incêndios florestais, a exemplo do que ocorreu no Acre em 2005 e 2010. O impacto ambiental das queimadas envolve a fertilidade dos solos, a destruição da biodiversidade, a fragilização de agroecossistemas, a destruição de linhas de transmissão, diminuição da qualidade do ar e de visibilidade, bem como aumento do risco de acidentes em estradas e a limitação do tráfego aéreo (Acre, 2010). A seca de 2005 foi a mais severa dos últimos 34 anos, a baixa umidade relativa do ar, os ventos fortes, a alta temperatura e a ausência de chuvas, contribuíram para que ocorressem milhares de incêndios florestais no estado. O ano de 2005 também evidenciou vários recordes no estado: o mês de janeiro foi o mais seco em 36 anos, houve o menor acúmulo de chuvas, com apenas 33% do esperado, representando um déficit de 214 mm; entre agosto e setembro aconteceram eventos de temperaturas máximas que superaram em 7 e 8°C o valor da média da temperatura máxima para o mês e a umidade relativa atingiu valores extremos repetidos em torno de 30%. Em 2010, o Estado decretou situação de alerta ambiental, em razão dos desastres decorrentes da incidência de incêndios em florestas e queimadas descontroladas. Verificou-se um aumento de focos de calor de 123% em relação a 2008 e 587% se comparado com o ano de 2009 (Estado do Acre, 2013).

### SÍTIOS OFICIAIS

Governo de Estado do Acre <http://acre.gov.br/>  
Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC) <http://imc.ac.gov.br/>

### REFERÊNCIAS

Estado do Acre (2019a, 2019b, 2019c, 2019d, 2018, 2013, 2011, 2010), IMC (2019, 2018), Prefeitura de Rio Branco (2019), OSÓRIO & SANTOS (2016), GIZ & SEMA (2012).

## 15. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Gerência de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A política climática da Cidade do Rio de Janeiro é coordenada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC) através de sua Gerência de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2019). De acordo com o Decreto nº 43137 de 15 de maio de 2017, é competência da Gerência de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável: gerenciar a implementação de estudos sobre os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre o território municipal e suas vulnerabilidades; desenvolver, em cooperação com os demais órgãos da administração pública, planos, programas e projetos que visem à minimização e adaptação do município aos impactos negativos das mudanças climáticas; monitorar os indicadores ambientais relacionados ao clima e ao desenvolvimento sustentável; propor metas de redução e medidas de abatimento ou sequestro de emissões de gases; atualizar o inventário de emissões de GEE e desenvolver sistema de monitoramento e controle desses gases; disseminar conceitos e práticas do desenvolvimento sustentável associado à redução de GEE e ao uso de tecnologias limpas; articular com instituições nacionais e internacionais temas relacionados às mudanças climáticas e ao desenvolvimento sustentável (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2017a).

### PRINCIPAIS ATORES

O Rio de Janeiro conta com um arranjo institucional que permite a articulação com diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação de políticas. As negociações sobre a política foram reforçadas pelo Fórum Municipal sobre Mudanças Climáticas em 2009 (Barbi e Ferreira 2013: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). A estrutura institucional do Fórum segue a mesma do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, com a participação de diversos *stakeholders*. O principal objetivo do Fórum é a articulação para o desenvolvimento e estabelecimento da política climática. O Fórum do Rio é um dos principais agentes de gestão e consolidação da política climática (BARBI & FERREIRA, 2017).

### APOIO, SUPORTE, REDES

A cidade do Rio é membro da rede de cooperação ICLEI – Governos Locais para a Sustentabilidade e participou da campanha CCP do ICLEI (Cidades para a Proteção do Clima). O Rio de Janeiro sediou o ICLEI no Brasil por seis anos, até 2007. Também é membro da rede C-40. A cidade se beneficia

desse envolvimento com as redes de cooperação, devido à troca de experiências com cidades de todo o mundo, sobre ações e estratégias relacionadas às mudanças climáticas (Martins e Ferreira, 2011; Barbi e Ferreira, 2013). Além disso, ao ocupar esses cargos, a cidade deve estabelecer metas e objetivos relacionados à mitigação e adaptação às mudanças climáticas (BARBI & FERREIRA, 2017). A cidade do Rio de Janeiro também participa das seguintes redes: Compact of Mayors (CoM), United Cities and Local Governments (UCLG), 100 Cidades Resilientes, Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM), Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) e Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27) (MACEDO & JACOBI, 2019).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A política do Rio de Janeiro estabeleceu metas de redução de emissões de GEE e prazos (Barbi e Ferreira 2013). A política do Rio de Janeiro (nº 5248/2011) determina a redução progressiva das emissões em até 8% em 2012 para 16% em 2016 e 20% em 2020, comparado às emissões registradas em 2005. As estratégias de mitigação envolvem resíduos sólidos, transportes e energia. Em relação à adaptação, a política do Rio de Janeiro estabelece o planejamento de uma política de adaptação e a Defesa Civil Municipal como responsável pelas atividades relacionadas à adaptação (BARBI & FERREIRA, 2017). A cidade do Rio de Janeiro possui plano de adaptação ou estudos que apresentam medidas de adaptação (SATHLER et al., 2019). A Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro prevê: fortalecer a capacidade institucional e humana; garantir a conservação e integridade dos ecossistemas e o uso racional e sustentável dos recursos naturais; fomentar a promoção da saúde da população frente às mudanças climáticas; conduzir a ocupação e uso do território de forma a promover a qualidade urbano-ambiental; garantir a mobilidade urbana eficiente e sustentável; garantir o funcionamento das Infraestruturas estratégicas sob condições climáticas adversas (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro & Centro Clima/COPPE/UFRJ, 2016).

### RISCO LOCAL

No início de abril de 2010, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) foi atingida por sistemas de tempestades associados ao deslocamento de uma frente fria. Os totais pluviométricos atingiram 323 mm em 24 horas, provocando deslizamentos que causaram 167 mortes em Niterói e 66 no Rio de Janeiro, deixando mais de três mil desabrigados e 11 mil desalojados.

Enchentes, quedas de árvores, problemas de transmissão de energia elétrica e ressacas com ondas de até 5 metros paralisaram a RMRJ. A expectativa é que a região se torne mais quente e úmida até o final do século. As praias podem perder areia e as zonas costeiras de baixa elevação podem sofrer ainda mais com inundações. Os totais pluviométricos anuais estão em elevação, assim como o número de dias com precipitação maior ou igual a 30 mm e 50 mm tem ocorrido com maior frequência. O aquecimento extra gerado pela ilha de calor no Rio possivelmente altera a direção e intensidade das brisas marítima e terrestre, que por sua vez podem alterar os padrões de transporte de umidade no município. Ondas de calor e períodos com temperatura máxima elevada estão se tornando mais longos. Há mais dias e noites quentes, enquanto os dias e noites frios estão ocorrendo em menor frequência. Impactos são esperados nas seguintes áreas: orla costeira (elevação do nível médio do mar, aumento de extremos climáticos, mudanças no clima de ondas); biodiversidade (savanização da vegetação, vulnerabilidade dos manguezais, vulnerabilidade das lagoas); infraestrutura de drenagem urbana; saneamento básico; gestão dos resíduos sólidos; saúde pública (epidemias de leptospirose, dengue e acidentes devidos à precipitação). Como área costeira, a RMRJ é particularmente vulnerável a dois aspectos interligados: a elevação do nível do mar e a ocorrência de eventos extremos, como ventos intensos, ondas de tempestade, chuvas torrenciais e períodos de seca mais prolongados. Marés meteorológicas, que provocam aumento do nível do mar e aproximação de grandes ondas e de ressacas, produzidas por ciclones no Atlântico Sul, já são sentidas no Rio. Este cenário somado a eventos de chuvas extremas causará inundações ainda mais difíceis de escoar (INPE & Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2011).

### SÍTIOS OFICIAIS

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro  
<http://www.rio.rj.gov.br/>

### REFERÊNCIAS

MACEDO & JACOBI (2019), Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2019, 2017a, 2017b, 2011, 2009), SATHLER et al. (2019), BARBI & FERREIRA (2017), Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro & Centro Clima/COPPE/UFRJ (2016), INPE & Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2011).



## 16. Rotterdam, Holanda

### ARRANJO INSTITUCIONAL Resilient Rotterdam Office

#### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

O Resilient Rotterdam Office é uma nova estrutura de governança criada dentro da prefeitura para coordenar a implementação das agendas estratégicas e garantir que as prioridades climáticas sejam consideradas. Essa abordagem estratégica foi institucionalizada nos Escritórios de Sustentabilidade e Adaptação Climática do governo da cidade, que coordenam as ações relacionadas ao clima, resiliência e sustentabilidade e colaboram com outros departamentos municipais e de outros níveis de governo. O Resilient Rotterdam Office é um nó central para supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação, canalizar informações e conhecimento, estabelecer conexões com os processos em andamento, motivar a ação, buscar financiamento e fazer *lobby* por apoio. Também participa de parcerias e redes de escala cruzada para alinhar metas e mediar conhecimentos e recursos em níveis locais, regionais e nacionais. O Programa 100 Cidades Resilientes financia a posição formal de um *Chief Resilience Officer* que é encarregado de estabelecer uma visão abrangente de resiliência, trabalhar entre departamentos e com as comunidades locais. Cada membro do Resilient Rotterdam Office é colocado em diferentes departamentos da cidade para garantir que a agenda do escritório seja incluída nas iniciativas de cada departamento (HÖLSCHER et al., 2019).

#### PRINCIPAIS ATORES

O arranjo institucional para a governança da estratégia de resiliência de Rotterdam prevê que o governo local é um entre muitos outros interessados. A cidade é bem-organizada, com alto desenvolvimento institucional. A forma como a sociedade de Rotterdam opera tem muitas características de resiliência, incluindo auto-organização, redes fortes e várias coligações de cidadãos e empresas e um governo que oferece serviços personalizados e um papel facilitador nos programas implementados, nos quais a população, organizações públicas e privadas, empresas e instituições de conhecimento em conjunto determinam a resiliência da cidade. Esse arranjo institucional considera que a resiliência aumenta à medida que surgem organizações alternativas. A estratégia de resiliência se concentra no aumento da flexibilidade do governo e facilita a conexão de várias redes locais, indivíduos e empresas, como um catalisador para iniciativas da comunidade e de negócios de baixo para cima (*bottom-up*), para compartilhar conhecimento e experiências em benefício das pessoas e empresas de Rotterdam. A governança lida melhor com novas ideias e

trabalha para aproveitar e aumentar a energia que deriva das comunidades. Compromete-se com ações, incluindo o desenvolvimento do Departamento de Cidades para uma nova democracia e participação, e o apoio às redes existentes, em toda a cidade e em nível distrital, porque elas contribuem diretamente para a resiliência da governança da cidade (City of Rotterdam, 2017).

#### APOIO, SUPORTE, REDES

Organizações parceiras apoiam os processos de alinhamento e mediação, facilitando espaços abertos para o compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias. Muitas parcerias envolvem institutos de conhecimento, que atuam como moderadores e facilitadores. A cidade de Rotterdam é membro do Connecting Delta Cities e 100 Resilient Cities, e outras redes de cidades para trocar conhecimento e promover o aprendizado entre cidades (HÖLSCHER et al., 2019). Como uma cidade resiliente, Rotterdam possui infraestrutura governamental, social e financeira para responder adequadamente às mudanças imprevisíveis, para se recuperar rapidamente e se tornar mais forte do que antes (City of Rotterdam, 2017).

#### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Em 2008, a Câmara Municipal de Rotterdam ratificou o programa Rotterdam Climate Proof. Parte do programa, a Iniciativa Climática de Rotterdam consiste em três atividades principais: desenvolvimento do conhecimento, implementação de medidas de adaptação às mudanças climáticas e apresentação de Rotterdam para o nível internacional como uma cidade delta inovadora (City of Rotterdam, 2013). Rotterdam é uma das cidades delta mais seguras do mundo. Medidas eficazes já foram postas em prática. Um sistema robusto de diques, barragens e barreiras contra inundações mantém a cidade e o porto seguros. Rotterdam também tem um sistema de água que funciona bem, consistindo em esgoto, canais, lagos e bombas, o que mantém a cidade seca e saudável (CDC, 2019). A estratégia de adaptação às mudanças climáticas de Rotterdam definiu medidas de adaptação como: concentrar-se em manter e otimizar a barreira contra a tempestade de Maeslant, como um meio eficaz de proteção contra as consequências do aumento do nível do mar; vincular o desenvolvimento específico da área urbana ao reforço de diques em linha com as decisões estratégicas do Programa Delta; e focar na manutenção e otimização do atual sistema hídrico urbano, utilizando a infraestrutura hídrica existente pelo maior tempo possível. Rotterdam adota uma abordagem adaptativa, com construções e projetos adaptáveis, como parte de uma abordagem multinível, fundamentais para

a área externa do dique. Concentra-se em fazer uso das áreas externas e edifícios para armazenamento de água e drenagem “inteligente” no coração da cidade e vincular isso ao desenvolvimento urbano específico da área, o que cria mais flexibilidade nas soluções potenciais e oferece oportunidades para melhorar a qualidade do ambiente. Incentiva a incorporação de medidas à prova de calor desde a concepção, renovação e manutenção de edifícios, áreas exteriores e infraestruturas rodoviárias e de serviços públicos. Busca ativamente trabalhar em conjunto e vincular-se a outros projetos, fornecendo informações e perspectivas de ação para cidadãos e empresas com relação à proteção contra a água do rio, excesso de chuvas, secas e períodos de altas temperaturas, trabalhando para a responsabilidade conjunta dos proprietários públicos e privados pela coleta do excesso de chuvas. Também estimula ativamente a inovação ao implementar medidas de adaptação baseadas na produção de serviços ecossistêmicos urbanos, com a incorporação de mais plantas e árvores na cidade como uma medida “sem arrependimento” para melhorar o clima da cidade (City of Rotterdam, 2013).

#### RISCO LOCAL

As previsões indicam condições meteorológicas mais extremas, como chuvas mais intensas, períodos mais longos de seca e mais ondas de calor, assim como níveis mais altos de água no rio Meuse. Como Rotterdam é uma cidade delta, é especialmente vulnerável a essas consequências da mudança climática, que incluem também: níveis mais altos do mar e dos rios, com aumento do risco de inundação de diques externos, fechamento mais frequente da barreira de tempestade de Maeslant e aumento do risco de inundação do dique interno; chuvas mais intensas, com menor capacidade de drenar a água e aumento do risco de ruptura e danos causados pela água; períodos mais longos de seca, com lençóis freáticos inferiores, diminuição da qualidade da água, aumento da probabilidade de danos nas áreas urbanas, baixos níveis do rio obstruindo o transporte; longos períodos mais quentes (ondas de calor), com diminuição do conforto térmico, efeitos negativos na saúde e bem-estar e aumento da probabilidade de danos à flora e fauna (City of Rotterdam, 2013).

#### SÍTIOS OFICIAIS

Resilience Officer  
<https://www.resilientrotterdam.nl>  
 Rotterdam Climate Proof (RCP)  
<https://www.rotterdamclimateinitiative.nl>

#### REFERÊNCIAS

CDC (2019), City of Rotterdam (2019, 2018 e 2013), HÖLSCHER et al. (2019), MEES & DRIESSEN (2018).



## 17. Sacramento, Estados Unidos

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Prefeitura de Sacramento/Departamento de Desenvolvimento Comunitário/Divisão de Planejamento de Longo Prazo

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

A governança municipal do clima está espalhada por todos os departamentos da Prefeitura de Sacramento. O que se deve ao fato de a agenda climática ser transversal ao Plano Geral de Sacramento 2035, que é o guia de política da Cidade do Sacramento para o futuro, estabelecendo diretrizes políticas que vão desde os limites físicos da cidade até seu crescimento econômico e desenvolvimento físico, um guia para o futuro desenvolvimento e preservação de recursos. Mas a governança climática do município é particularmente exercida pelo Departamento de Desenvolvimento Comunitário, que realiza cinco funções principais: planejamento urbano, permissões e inspeção de edifícios, conformidade com os códigos locais, serviços de cuidados com animais e serviços administrativos. A Divisão de Planejamento de Longo Prazo do Departamento de Desenvolvimento Comunitário tem o objetivo de prestar assistência para garantir que o crescimento e a mudança futuros aconteçam de acordo com as políticas e portarias adotadas pela comunidade. Isso inclui revisão de desenvolvimento, revisão ambiental, planejamento de longo prazo, projeto urbano e preservação histórica (City of Sacramento, 2019).

### PRINCIPAIS ATORES

A equipe de Desenvolvimento Comunitário gerencia duas comissões onde os moradores da cidade podem contribuir com projetos de desenvolvimento propostos e em andamento em Sacramento: Comissão de Planejamento e *Design* e Comissão de Preservação. Essas comissões foram estabelecidas para tomar decisões sobre ações de uso da terra e para recomendar a política de uso da terra à Câmara Municipal (City of Sacramento, 2019). A cidade realiza coordenação intergovernamental (IGC) com numerosas agências locais, regionais, estaduais e federais para implementar o Plano Geral de Sacramento 2035. Essas agências fornecem serviços, instalações ou financiamento e administram regulamentações que afetam direta ou indiretamente muitos assuntos abordados no Plano Geral. Há ainda parcerias públicas e privadas, que envolvem a coordenação intergovernamental e parcerias com o setor privado (City of Sacramento, 2015a).

### APOIO, SUPORTE, REDES

O financiamento das ações de Sacramento é descrito no Programa de Melhoria da Capital da cidade, que é atualizado anualmente. Entre as fontes de receita usadas ou disponíveis para a cidade para apoiar o desenvolvimento,

a manutenção ou a operação de instalações e serviços públicos, estão: receitas oriundas de impostos, taxas e títulos municipais e financiamentos municipais, estaduais e federais (City of Sacramento, 2015a). Muito embora o financiamento seja considerado fundamental para o avanço do planejamento, implementação e avaliação da adaptação, ainda é avaliado como uma barreira chave para a adaptação pelo governo local de Sacramento. No entanto, redes informais, construção de relacionamentos e parcerias e acordos mais estruturados têm sido usados para melhorar a colaboração (KAY et al., 2018).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A cidade possui o Plano de Ação Climática de Sacramento, de janeiro de 2012, cujo capítulo seis prevê as seguintes medidas de adaptação: preparar para o aumento das temperaturas médias; preservar e expandir as fontes de água e responder aos recursos variáveis de água; responder aos aumentos nas demandas de energia e suprimentos variáveis; proteger o público do aumento dos riscos para a saúde e riscos de segurança; promover uma economia resiliente ao clima; responder a potenciais impactos na infraestrutura pública; e proteger ecossistemas naturais e rotas de migração (City of Sacramento, 2012). Já políticas relacionadas ao Plano Geral 2035 abordam a adaptação com medidas de redução dos impactos do efeito de ilha de calor urbana, gerenciamento do uso da água e aumento da proteção contra inundações. A cidade identificou os seguintes programas com a mais alta prioridade para a implementação do Plano Geral 2035, particularmente no curto prazo: adotar a agenda do zoneamento urbano; atualizar os planos da comunidade; atualizar os critérios de projeto do corredor comercial; preparar as diretrizes urbanas de *design* urbano; preparar um plano de investimento estratégico; promover a eficiência da água; preparar plano para atingir um nível de controle de enchentes de 200 anos; promover e exigir eficiência energética; vinculação do orçamento municipal e do Programa de Melhorias de Capital (CIP) ao Plano Geral; fornecer infraestrutura adequada; e relatório sobre a implementação do plano geral/plano diretor/estratégias e índice de vivibilidade (City of Sacramento, 2015a).

### RISCO LOCAL

A cidade de Sacramento está localizada no coração do Vale Central da Califórnia, na confluência dos rios Sacramento e American. Sacramento é o centro cultural e econômico de sua área metropolitana de seis condados (condados de El Dorado, Placer, Sacramento, Sutter, Yolo e Yuba) e a maior cidade do Vale Central. A localização regional de Sacramento fica aproximadamente a meio caminho entre São Francisco a oeste e o Lago Tahoe a leste. Sacramento ocupa uma área total de

aproximadamente 99 quilômetros quadrados e é a sétima cidade mais populosa da Califórnia com uma população estimada em 2014 de 475.122 habitantes. Sacramento tem um clima mediterrâneo que é caracterizado por invernos suaves e verões quentes e secos. A chuva geralmente cai entre novembro e março, com a estação chuvosa diminuindo quase completamente até o final de abril. A cidade, no entanto, reconhece que é importante se preparar para os impactos das mudanças climáticas. De acordo com o Programa de Pesquisa sobre Mudança Global dos EUA, os custos potenciais para a Califórnia podem exceder dezenas de bilhões de dólares anualmente e colocar em risco trilhões de dólares em imóveis. O Plano de Ação Climática da Califórnia identifica os seguintes efeitos e impactos das mudanças climáticas que Sacramento pode enfrentar nas próximas décadas: até 100 dias adicionais por ano com temperaturas acima 35°C, e em 2090 a temperatura média de julho alcançando mais de 40°C; temperaturas mais altas e aumento dos raios ultravioleta que facilitam a formação de mais poluentes do ar e menor qualidade do ar; eventos de tempestades mais intensos e padrões de fluxo do rio de pico mais altos que tornam as condições de inundação mais frequentes e severas; redução de até 80% na neve de Sierra Nevada até 2100; aumento da pressão e competição por recursos hídricos, agravando ainda mais o fornecimento de água; aumento na demanda de eletricidade residencial em até 55% até 2100, devido às temperaturas médias mais altas e ondas de calor mais longas e intensas; aumentos nos custos de energia, alimentos, serviços e seguros; danos à infraestrutura causados por tempestades mais intensas, inundações, ondas de calor e aumento do nível do mar; aumento dos riscos de doenças respiratórias, doenças relacionadas ao calor e doenças transmitidas por vetores; mudanças nos habitats que atualmente apoiam a fauna local, forçando plantas e animais a se adaptarem ao novo ambiente ou mudarem para áreas mais hospitaleiras ou correrem risco de extinção (City of Sacramento, 2015a).

### SÍTIOS OFICIAIS

Desenvolvimento Comunitário  
<https://www.cityofsacramento.org/Community-Development>  
 Divisão de Planejamento de Longo Prazo  
<https://www.cityofsacramento.org/Community-Development/Planning/Long-Range>  
 Divisão de Adaptação <https://www.cityofsacramento.org/Public-Works/Facilities/Sustainability/Resources/Adaptation>  
 Local Government Commission  
<https://www.lgc.org/>

### REFERÊNCIAS

City of Sacramento (2019, 2015a, 2015b e 2012) e KAY et al. (2018).

## 18. Stuttgart, Alemanha

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Departamento de Climatologia Urbana (*Stadtklimatologie*)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

O que caracteriza a administração de Stuttgart é a longa tradição de cuidado com o clima local devido à situação topográfica da cidade. Stuttgart encontra-se dentro de um vale circular profundo, o que significa que a substituição do ar é fraca, levando ao superaquecimento, especialmente no verão. Como resultado dessa situação, criou-se o Departamento de Climatologia Urbana (*Stadtklimatologie*), há mais de 75 anos, para lidar com os impactos estruturais do clima local. Stuttgart emprega uma administração tradicional como pilar para as políticas climáticas locais. Na estrutura de administração, dois escritórios estão subordinados ao mesmo vice-prefeito, o Gabinete de Planejamento Urbano e o Escritório de Meio Ambiente, condição em que problemas de coordenação podem, em princípio, ser resolvidos por meio de uma intervenção hierárquica. Os problemas da mudança climática são predominantemente, mas não exclusivamente, tratados por dois departamentos do Escritório de Meio Ambiente: o Departamento de Economia da Energia, que desde 1997 é responsável pela proteção climática enquanto eficiência energética e fornecimento de energia neutra; e o Departamento de Climatologia Urbana (*Stadtklimatologie*), que tem como objetivo a adaptação climática como uma tarefa local de longo prazo. Responsável pelo desenvolvimento do Conceito de Proteção ao Clima de Stuttgart (KLIKS) e pela implementação do projeto KLIMAKS, que agrupa as atividades anteriores da cidade e outras medidas de adaptação necessárias, o *Stadtklimatologie* conta, devido à sua longa existência e o exame científico da adaptação climática, com uma ampla aceitação dentro da administração municipal e dos órgãos políticos da cidade, em particular no momento em que se fazem necessárias decisões impopulares (ZIMMERMANN, 2018; e City of Stuttgart, 2019).

### PRINCIPAIS ATORES

Stuttgart exibe governança em rede, fechada, institucionalizada e relativamente estável, constituída por especialistas reconhecidos, que atuam com base em consenso político. A rede é possuidora de conhecimento especializado e relativamente imune à influência externa. O apoio político para a coalizão dos especialistas é grande. A rede de especialista está bem integrada na administração. Esta rede produz evidências por meio de tecnologia de simulação climática, que tem sido reconhecida por especialistas em toda a Alemanha. Os especialistas locais decidem, como solucionadores de

problemas, juntamente com o pessoal administrativo de alta patente, e formam uma forte comunidade epistêmica, baseada no objetivo de melhorar a qualidade de vida local climaticamente ameaçada, mobilizando toda a administração de Stuttgart, a fim de produzir assertividade política, o que é necessário para enfrentar conflitos na adoção das medidas de adaptação ao clima (ZIMMERMANN, 2018).

### APOIO, SUPORTE, REDES

As iniciativas climáticas de Stuttgart são apoiadas tanto pelo governo federal da Alemanha quanto pelo governo do estado de Baden-Württemberg, por meio de programas de financiamento (ZIMMERMANN, 2018).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A estratégia de adaptação em Stuttgart é alcançada considerando-se o clima já no planejamento urbano. Isso se aplica especialmente para a proteção contra o calor na cidade. As medidas incluem a preservação e ampliação dos espaços verdes na cidade, como florestas e parques, assegurando trechos de troca de ar e ar fresco, mas também tráfego verde, trilhos verdes da cidade e telhados verdes (City of Stuttgart, 2019). As medidas de adaptação acompanham a Estratégia Alemã de Adaptação e são organizadas de acordo com os seguintes tópicos: (1) Saúde Humana: ilhas de calor, sistema de saúde, trabalhadores ao ar livre, transporte de alimentos, monitoramento de doenças, informação e educação complementar; (2) Indústria da Construção Civil: proteção térmica, simulações de temperatura, adaptações estruturais contra chuva forte, eventos eólicos, aumento de granizo, invernos úmidos, carga de neve. (3) Recursos Hídricos: drenagem de estradas, águas subterrâneas, áreas urbanas de inundação, barragens, águas pluviais, bacias de retenção, água de precipitação de baixo impacto, água potável. (4) Solo: erosão do solo devida a precipitações, proteção e conservação do solo. (5) Biodiversidade: corredores ecológicos, conectividade de habitats. (6) Agricultura: cultivo, adaptação para situações climáticas extremas. (7) Floresta e Silvicultura: modificação preventiva da floresta. (8) Tráfego: rede cicloviária, serviços de tráfego, drenagem ao trilho leve, corpo da estrada, paradas, transporte público, asfalto, desenvolvimento de tráfego. (9) Turismo: piscinas ao ar livre. (10) Planejamento: planos climáticos, desenvolvimento interior, densidade, planejamento e ecologia urbanos, redesenvolvimento urbano favorável ao clima, arborização, telhados verdes, infraestruturas críticas (City of Stuttgart, 2012).

### RISCO LOCAL

As temperaturas na região de Stuttgart estão aumentando visivelmente. Atualmente, o estado de Baden-Württemberg está 1,1°C

acima da média do período de 1961 a 1990. Os modelos climáticos até o ano de 2050 mostram que a temperatura continuará a subir. Isso está associado a mais dias de verão e dias quentes, com impactos no meio ambiente e saúde (City of Stuttgart, 2019). As mudanças climáticas afetaram a temperatura média de Baden-Württemberg no período de 1931 a 2005 foi de 1,0°C superior à temperatura média do período de 1961 a 1990. Para o período de 2000 a 2008, a temperatura média foi de 1,1°C, indicando aceleração desse desenvolvimento. Estas estatísticas colocam Baden-Württemberg bem acima da média global de longo prazo no desenvolvimento climático (0,7°C nos últimos 100 anos). Os aumentos na temperatura são mais pronunciados (1,2°C) em Baden-Württemberg durante os meses de inverno (novembro a abril) do que no verão (maio a outubro 1,0°C). As regiões mais afetadas são do Alto e Baixo Reno, seguida da região de Neckar (1,2°C no Inverno, 0,9°C no Verão) e Danúbio e Lago Constance (1,0°C no Inverno, 0,7°C no verão). As mudanças climáticas também afetaram a precipitação. Durante os meses de inverno, aumento hidrológico de cerca de 30%. Nos meses de verão, esses níveis locais de precipitação tendem a diminuir, chove menos frequentemente, mas com um aumento na intensidade das chuvas torrenciais muito fortes. Até o ano de 2050, os resultados dos modelos climáticos de Baden-Württemberg indicam probabilidade de um novo aumento da temperatura em 2°C no inverno e em torno de 1,5°C no verão, com um aumento de aproximadamente 30% no número de dias de verão (temperatura máxima > 25°C). O número de dias quentes (temperatura máxima > 30°C) aumentará, em alguns casos quase o dobro. Há indícios de que verões e ondas de calor, como em 2003, poderiam ocorrer mais frequentemente no futuro. O número de dias em que o estresse térmico ocorre hoje em Stuttgart e a projeção para o futuro antecipam que o número de dias de estresse por calor tende a dobrar. Embora hoje cerca de 6% da área superficial esteja exposta ao estresse térmico em mais de 30 dias, é provável que isso afete 57% da área superficial no futuro, com um número correspondentemente maior de habitantes. A precipitação em geral será menos sujeita a mudanças no verão (redução <10%), mas aumentará em até 35% no inverno (City of Stuttgart, 2010).

### SÍTIOS OFICIAIS

Departamento de Climatologia Urbana <https://www.stadtklima-stuttgart.de/> Projeto Klimaks <https://www.stuttgart.de/klimaks> e <https://www.stuttgart.de/item/show/305824/1/dept/605>

### REFERÊNCIAS

City of Stuttgart (2019, 2012, 2010), ZIMMERMANN (2018).

## 19. Sydney, Austrália

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Sydney Coastal Councils Group (SCCG)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

Fundado em 1989, o Grupo dos Conselhos Costeiros de Sydney (SCCG) é uma organização cooperativa que promove o gerenciamento sustentável do ambiente urbano costeiro de Sydney. Compreende 15 Conselhos Costeiros que representam mais de 1,4 milhões de habitantes. Coletivamente, cobre uma área de 1.794k m<sup>2</sup> adjacentes às áreas costeiras e estuarinas de Sydney (SCCG, 2015). Estabelecido sob o Ato do Governo Local de 1993, esses 15 conselhos flanqueiam a costa e os estuários do norte e do sul de Sydney. Trata-se de uma aliança regional colaborativa desenvolvida em paisagem costeira, base para um planejamento e gestão costeira mais sustentável e integrados. Sustenta uma série de princípios importantes para a governança costeira em nível regional e local, incluindo respeito ao conhecimento australiano local e indígena, foco na adaptação ao risco climático futuro, gestão integrada do continente terrestre e marítimo, transparência na tomada de decisões e aplicação contínua do princípio da precaução (NORMAN & GURRAN, 2017).

### PRINCIPAIS ATORES

A gestão costeira é uma questão de interesse nacional para a Austrália. O planejamento costeiro é inerentemente complexo, lidando com multigovernança entre as paisagens contínuas da costa. Todos os três níveis de governo na Austrália assumem papéis distintos em relação ao planejamento e gestão costeira. O planejamento costeiro na Austrália baseia-se principalmente no conceito de gestão costeira integrada. Os governos estaduais e territoriais detêm as responsabilidades estatutárias para o desenvolvimento e uso da zona costeira e, geralmente, é administrado por meio de legislação de ordenamento territorial ou, em alguns casos, por legislação separada de gestão costeira. A legislação estadual fornece a estrutura e os poderes para a ação do governo local e outros órgãos públicos relevantes envolvidos na gestão do ambiente costeiro. Os ministros de Estado mantêm o poder sobre decisões estratégicas importantes, como o zoneamento de terras costeiras e rurais para terras urbanas disponíveis para desenvolvimento, embora estas ações sejam frequentemente acionadas e informadas pelos processos de planejamento do governo local. O governo local é amplamente responsável pela aplicação da legislação nas decisões locais de planejamento e desenvolvimento dentro da estrutura de políticas estabelecida pelos níveis mais altos de governo. A tomada de decisão significativa ocorre em nível local, que,

embora muitas vezes relativamente pequena em escala, pode ter um impacto ambiental cumulativo na costa. Organizações regionais também fazem parte da governança costeira australiana e estão se tornando um mecanismo de governança importante e eficaz para a gestão costeira de regiões que sofrem mudanças globais e climáticas. É o caso do Grupo dos Conselhos Costeiros de Sydney (SCCG), que representa uma aliança costeira, em um modelo de colaboração regional, em torno de uma grande capital que enfrenta pressões de crescimento urbano e grandes decisões de investimento em infraestrutura urbano-costeira, e cuja característica chave é trabalhar em questões críticas que cruzam as fronteiras do governo local (NORMAN & GURRAN, 2017).

### APOIO, SUPORTE, REDES

O governo federal desempenha um papel importante no financiamento de iniciativas costeiras, particularmente em relação a informações como mapeamento e dados costeiros, com um foco mais recente na adaptação costeira. Os programas de financiamento costeiro incluem o cuidado com as vias costeiras e a adaptação das vias costeiras regionais e locais. Além disso, o financiamento do SCCG é fornecido por contribuições de cada um dos conselhos membros, com base em uma taxa fixa mais uma contribuição adicional suplementar, calculada com base na população de cada conselho de membro (NORMAN & GURRAN, 2017). O SCCG representa diretamente os interesses dos Conselhos Membros e suas comunidades costeiras, através da representação em numerosos comitês externos, incluindo redes (SCCG, 2019).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

NORMAN & GURRAN (2017) informam que a Austrália é uma das nações mais urbanizadas do mundo e a localização de seu crescimento urbano é predominantemente na zona costeira, e que depois de 2009 o Governo Gillard tornou-se mais ativo no desenvolvimento da política costeira nacional após ter sido influenciado por uma série de relatórios, incluindo o Gerenciamento da Zona Costeira em um Clima em Mudança, conhecido como George Inquiry (Parlamento Australiano, 2009); o relatório ao ministro do Conselho Nacional de Costas e Mudanças Climáticas (2011); o relatório da Comissão de Oportunidades e Barreiras à Adaptação às Mudanças Climáticas (2012); Riscos da Mudança Climática na Costa da Austrália (DCC, 2009); e A Década Crítica da Comissão do Clima (Steffen e Hughes, 2013). Durante o mesmo período (2009-2013), foi realizado um considerável volume de pesquisas sobre os impactos das mudanças climáticas na costa por meio do Mecanismo Nacional de Pesquisa em Adaptação às Mudanças Climáticas. O relatório do Departamento de Mudanças

Climáticas (DCC, 2009) estabeleceu alguns dados básicos iniciais sobre o aumento do nível de mar e implicações para a vulnerabilidade costeira, abrindo caminho para um trabalho mais detalhado a ser seguido. O relatório do Comitê da Câmara dos Representantes envolveu interesses da comunidade costeira na formulação de 47 recomendações finais. As recomendações foram ampliadas e incluíram ações específicas sobre governança costeira, enfatizando a necessidade de uma abordagem nacional. A adaptação à mudança climática é a motivação implícita em todo o trabalho do SCCG, cujos princípios são consistentes com a legislação, estratégias e declarações locais, nacionais e internacionais relacionadas à gestão ambiental. O Plano Estratégico do SCCG prevê: restaurar, proteger e melhorar o ambiente costeiro, seus ecossistemas associados, processos ecológicos e físicos e a biodiversidade; facilitar o uso sustentável dos recursos costeiros, agora e no futuro; promover a gestão adaptativa, integrada e participativa da costa (SCCG, 2015). Ao longo de 23 anos, o SCCG apresentou resultados significativos, incluindo lidar com o escoamento de águas pluviais, protegendo as áreas úmidas de Sydney, o gerenciamento costeiro e a nutrição das areias. Projetos recentes incluíram estratégias regionais de adaptação às mudanças climáticas, programas de envolvimento da comunidade e processos e *frameworks* de tomada de decisão para estruturas de quebra-mar (NORMAN & GURRAN, 2017).

### RISCO LOCAL

A mudança climática está afetando os ecossistemas costeiros, com a elevação do nível do mar, eventos climáticos extremos e aquecimento das temperaturas já evidentes. Embora as previsões da escala das mudanças climáticas futuras sejam imperfeitas, reconhece-se que essas tendências se intensificarão nas próximas décadas (SCCG, 2015). Os impactos da mudança climática serão significativos na Austrália (IPCC 2014). A extensão desses impactos pode significar uma mudança incremental para a adaptação transformacional com implicações para os arranjos institucionais e de governança; por exemplo, nenhum desenvolvimento em áreas costeiras de alto risco. Até US\$ 63 bilhões (valor de reposição) de edifícios residenciais existentes estão potencialmente em risco de inundação devido à elevação de 1,1 m do nível do mar, com uma estimativa de risco inferior e superior entre 157.000 e 247.600 edifícios individuais (NORMAN & GURRAN, 2017).

### SÍTIOS OFICIAIS

Sydney Coastal Councils Group  
<http://www.sydneycoastalcouncils.com.au>

### REFERÊNCIAS

SCCG (2018a, 2018b e 2015), NORMAN & GURRAN (2017).



## 20. Tokyo, Japão

### ARRANJO INSTITUCIONAL

Governo Metropolitano de Tokyo (TMG)

### OBJETIVO DO ARRANJO E CAPACIDADE DE GOVERNANÇA

No Governo Metropolitano de Tokyo (TMG) a governança do clima é transversal (*mainstreaming*) em vários departamentos, tais como Gabinete de Desenvolvimento Urbano, Gabinete de Construção de Infraestrutura, Agência de Portos e Departamento de Bombeiros. Entre os quais, o Gabinete de Meio Ambiente dedica-se principalmente a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, implementando medidas voltadas para eletricidade e energia, poluição de veículos automotores, contaminação do ar, da água e do solo, substâncias químicas e gestão de resíduos, além de ações de preservação do meio ambiente natural, avaliação do impacto ambiental e proteção ambiental. (Tokyo Metropolitan Government, 2019a).

### PRINCIPAIS ATORES

Além dos departamentos da administração direta do Governo Metropolitano de Tokyo (TMG), que exercem transversalmente a governança do clima, são considerados atores os governos locais da Região Metropolitana de Tokyo, como a Prefeitura de Saitama, a Prefeitura de Nagano, a Prefeitura de Mie e a Província de Nagasaki, que vêm realizando esforços para monitorar e avaliar os impactos locais da mudança climática. Em 2010, a Associação Nacional de Governadores formulou um relatório resumido intitulado “Projeções de Mudanças nas Comunidades Locais devido a Impactos do Aquecimento Global” (Ministry of the Environment of Japan, 2015).

### APOIO, SUPORTE, REDES

Para concretizar a meta de tornar Tokyo uma sociedade baseada em hidrogênio, foi criado um fundo de 40 bilhões de ienes (Tokyo Metropolitan Government, 2018). O TMG participa de várias redes, tais como: Grupo de Liderança Climática das Grandes Cidades (C40), o Conselho Internacional para a Iniciativa Ambiental Local (ICLEI), o International Carbon Action Partnership (ICAP) e a Rede Asiática de Grandes Cidades (ANMC21) (Tokyo Metropolitan Government, 2019b).

### POLÍTICA DE CLIMA E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

Apesar de Tokyo não possuir políticas e planos de adaptação específicos, os departamentos do Governo Metropolitano de Tokyo (TMG) realizam governança integrada do clima às políticas e planos setoriais existentes no município. Quanto ao número total de políticas que podem contribuir para a adaptação às mudanças climáticas ou que têm potencial para efetuar a adaptação às mudanças climáticas, o

setor Costeiro/Prevenção de Desastres inclui o maior número, 67, e o Sistema Social, com 04, tem o menor número. Existem muitas políticas existentes para lidar com os impactos das enchentes de rios, inundações e tempestades que são categorizadas no setor de Prevenção de Desastres/Costeiro. A proporção da política que precisa levar em consideração a mudança climática futura está no setor Costeiro/Prevenção de Desastres, em 63%, que é a segunda maior categoria, depois de Alimentos, com 65%. A categoria Água e Recursos Hídricos também mostra uma alta proporção, com 52%. Quando as políticas nesses três campos são implementadas como opções de adaptação às mudanças climáticas, uma questão fundamental que permanece é como considerar as mudanças climáticas futuras, o que acarreta incerteza. Quando o número de apólices é considerado por categoria, o setor Costeiro/Prevenção de Desastres tem seis políticas relacionadas à Distribuição de perda, enquanto o setor Saúde tem apenas uma política e outros quatro setores têm nenhuma política relevante. Quanto à Redução de impactos negativos, os setores Saúde e Costeiro/Prevenção de Desastres têm um número muito maior de políticas relacionadas do que outros campos. O setor Saúde tem algumas políticas que podem ser caracterizadas como medidas diretas, como a prevenção de doenças infecciosas, mas também tem muitas políticas indiretas ou preventivas, como melhorar as condições de estresse térmico e reduzir os gases de escape que causam poluição do ar. Todos os setores têm políticas relacionadas à Melhoria da capacidade de adaptação. No entanto, existem poucas políticas de adaptação em potencial relacionadas à Pesquisa/Investigação, em todos os setores. A Disseminação e conscientização, semelhante à Distribuição de perdas, mostra muitas políticas existentes de adaptação no setor Costeiro/Prevenção de Desastres em comparação com os outros setores. No geral, o setor Costeiro/Prevenção de Desastres tem muitas políticas existentes de adaptação em vários tipos de adaptação, em comparação com outros setores. No entanto, a fim de transformar essas políticas em planos reais de adaptação, é importante levar em conta a incerteza relacionada às futuras mudanças climáticas: 44% do total das políticas potenciais de adaptação existentes no TMG precisa ser reconsiderado em termos de limites climáticos (HIJIOKA et al., 2016).

### RISCO LOCAL

Em Tokyo, devido ao aquecimento global e ao fenômeno das ilhas de calor, a temperatura média anual aumentou cerca de 3°C nos últimos 100 anos. Os efeitos das ilhas de calor urbanas aumentam em Tokyo à medida que a urbanização avança (Tokyo Metropolitan Government, 2019b e 2018). De

acordo com a Empresa Tokyo Waterworks, a temperatura atmosférica média aumentará em 2 a 3°C na área de Kanto, em Tokyo. O número de dias com chuva forte (100 mm ou mais/dia) deve aumentar para até 10 dias por ano nos próximos 100 anos. Com base nas tendências de dados passados sobre temperatura, haverá aumento da temperatura em todas as bacias hidrográficas. Além disso, com esse fenômeno, dias que excedem 25°C aumentam e aqueles abaixo de 0°C diminuem. Com base em observações em observatórios de mais de 20 anos de serviço, a precipitação anual durante a estação quente aumentará em todas as bacias hidrográficas. A temperatura média anual aumentará em cerca de 2,5°C em 50 anos e em cerca de 3°C em 100 anos. A precipitação média anual aumentará até cerca de 140% em relação ao status atual nos próximos 50 anos, mas será apenas cerca de 110% do status atual em 100 anos (Tokyo Metropolitan Government, 2010). Quanto à relação entre o aumento da temperatura e o uso da água, o uso da água em Tokyo aumenta em resposta ao aumento da temperatura. A frequência de ondas de calor no verão está projetada para aumentar em Tokyo e em várias outras cidades asiáticas, e é esperado que o estresse térmico relacionado à mortalidade e morbidade também aumente. Assumindo a maior variação de elevação do nível do mar, pesquisas descobriram que o valor da produção perdida no setor manufatureiro ao redor da área da Baía de Tokyo devido ao aumento do nível do mar será muito alto na década de 2090 na ausência de medidas contra o aumento nível do mar nas áreas costeiras. O escopo dos impactos se estende às costas em todo o país. O aumento do nível do mar pode ter impactos sociais e econômicos extremamente grandes, devido aos extensivos e enormes danos que pode causar à propriedade, incluindo infraestrutura, como instalações portuárias em áreas costeiras, instalações industriais e áreas residenciais. Em particular, poderia ser um fator de vulnerabilidade persistente e exposição para as metrópoles costeiras com sua concentração de população e indústria, incluindo a Tokyo Bay, Osaka Bay e Ise Bay (Ministry of the Environment of Japan, 2015).

### SÍTIOS OFICIAIS

Tokyo Metropolitan Government (TMG)  
<http://www.metro.tokyo.jp/>  
 TMG Bureau of Environment  
<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>

### REFERÊNCIAS

Tokyo Metropolitan Government (2019a, 2019b, 2018, 2010), HIJIOKA et al. (2016), Saraswat et al. (2016), Visscher et al. (2016), Ministry of the Environment of Japan (2015 e 2010).

## II. Compreendendo a governança climática local para o avanço da adaptação

Este capítulo compila o estado da arte da produção científica sobre oportunidades, barreiras e arranjos institucionais para o avanço da adaptação local – ilustrado, sempre que possível, com uma análise comparativa de seis dos 20 arranjos institucionais locais estudados. O quadro a seguir apresenta os casos selecionados.

QUADRO 2. Casos selecionados para a análise comparativa

NÍVEL	MUNICÍPIO	ARRANJO INSTITUCIONAL
Nacional	Campinas	Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS) e Departamento de Defesa Civil de Campinas
	Fortaleza	Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA)
	Recife	Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA) e Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA)
Internacional	Montevideu	Grupo Interdisciplinario de Trabajo en Cambio Climático (GTCC-IM)
	New York City	Mayor's Office of Recovery & Resiliency (MOR)
	Rotterdam	Resilient Rotterdam Office

Os sistemas de governança climática adotados por Campinas, Fortaleza, Recife, Montevideu, New York City e Rotterdam, com diferentes arranjos institucionais e abordagens de governança local, foram construídos para o enfrentamento, a tomada de decisões, o planejamento e a implementação da adaptação às mudanças climáticas ou medidas correlacionadas, como mitigação das emissões dos gases de efeito estufa, respostas a desastres e aumento da capacidade de resiliência local.

Para mapear o estado da arte da produção científica sobre oportunidades, barreiras e arranjos institucionais para o avanço da adaptação local, entre 2019 e 2020, foram estudados 25 artigos científicos – indicados sempre em caixa alta –, oito produzidos por autores nacionais e 17 por autores com origens em diversas partes do mundo. Estas publicações ocorreram na última década, sendo: 2014 (2 artigos); 2015 (1), 2016 (6); 2017 (6); 2018 (5); e 2019 (5).

Assim, todos os artigos analisados foram produzidos após o Quinto Relatório de Avaliação sobre as Mudanças Climáticas (AR5) do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Ainda mais importante: seus autores levaram em consideração os avanços das avaliações do AR5 como orientadores teóricos de suas análises. Compreendem, portanto, o estado da arte da ciência do clima quanto à análise da governança climática local para o avanço da adaptação.

O presente estudo também adotou como pressuposto geral os avanços do AR5 quanto à avaliação sobre arranjos climáticos locais, e, como pressupostos específicos, ou elementos de análise, os aportes teóricos oferecidos pelo conhecimento científico desenvolvido nos 25 artigos estudados, aos quais estabelecemos sistemática revisão.

Com relação ao foco dos artigos científicos analisados, a maioria ocupou-se com o nível local, de interesse para o presente estudo, mas variaram na amplitude e escala das suas análises. Alguns se estenderam também às regiões metropolitanas e até mesmo abrangeram o nível nacional ou regional mais amplo.

O espectro dos setores analisados não variou muito. Os artigos científicos analisados mantiveram o foco na governança local e quer olhando para a governança municipal urbana quer costeira, em geral perguntavam-se pelo tipo de governança adotado para o avanço da adaptação às mudanças do clima, bem como pelos arranjos institucionais instalados com esta finalidade.

O quadro a seguir apresenta os artigos analisados e sumariza o foco de análise que adotaram.

QUADRO 3. Autores e artigos científicos analisados

AUTOR(ES)	FOCO DO ARTIGO		
	NÍVEL	LOCALIDADE	SETOR/ORIENTAÇÃO TEÓRICA
AHMED (2016)	Nacional, regional e local	Bangladesh, Dhaka	Políticas nacionais, regionais e locais. Governança multinível regional e urbana, relações público-privadas.
BARBI & FERREIRA (2017)	Local, municípios	Recife, Fortaleza, e outros municípios	Governos locais. Governança subnacional, multinível, redes transnacionais.
CAMPOS et al. (2017)	Nacional, local	Portugal (308 municípios, entre os quais Lisboa)	Governança municipal. Governança local. Políticas locais em relação a estratégias de mitigação e adaptação.
CHU et al. (2018)	Local	Rotterdam, New York City, Tokyo e outros	Governança urbana. Planejamento e governança urbana participativos.
COSTA et al. (2016)	Local	Amazonas	Defesa Civil, governança de risco, gestão pública. Ferramenta e método <i>Institutional Analysis and Development (IAD) Framework</i> .
CUEVAS et al. (2014)	na	na	Ferramenta analítica Matriz de Ambiente Institucional (IEM) de planejamento e gestão ambiental.
DANIELL & KAY (2017)	na	Austrália	Sistemas de governança multinível (MLG).
DEWULF et al. (2015)	Regional, nacional, global	Suécia, Bélgica, Alemanha, Reino Unido e Holanda	Governança da adaptação às mudanças climáticas; setor de água. Governança multinível, multissetorial e com multiatores.
HIJIOKA et al. (2016)	Nacional, local	Japão, Tokyo	Governança municipal, governança setorial. Mudança climática, políticas existentes, medidas de adaptação, <i>mainstreaming</i> .
HÖLSCHER et al. (2019)	Local	New York City e Rotterdam	Gestão urbana. Governança do clima urbano. Transformação urbana. Capacidades para governança climática transformadora.
JENSEN et al. (2016)	Local	Dinamarca (98 municípios, entre os quais Aarhus)	Governos locais, adaptação local, municípios localizados na costa do mar ou ao longo de um fiorde ou um grande curso de água. Gestão municipal para a adaptação.
KAY et al. (2018)	Local, regional	Califórnia (10 municípios, entre os quais Sacramento Valley)	Avaliação da capacidade de adaptação de governos locais.
LIMA et al. (2016)	Local, estadual	Curitiba e entorno (Região Metropolitana de Curitiba)	Governo estadual e local. Governança pública; Governança climática; análise das ações e políticas públicas.
MACEDO & JACOBI (2019)	Nacional, municipal	Belo Horizonte e São Paulo	Redes municipais transnacionais. Mitigação. Governança climática policêntrica, multinível e transnacional, paradiplomacia.

AUTOR(ES)	FOCO DO ARTIGO		
	NÍVEL	LOCALIDADE	SETOR/ORIENTAÇÃO TEÓRICA
MEES & DRIESSEN (2018)	Local, projeto local	Rotterdam, Holanda	Governança local, arranjos interativos de governança local. <i>Accountability</i> , quadro de avaliação; adaptação.
MOMM et al. (2017)	Regional	Regiões Metropolitanas do Vale do Itajaí e São Paulo	Sistemas de clima e água, ordenamento territorial. Planejamento e governança territorial em uma abordagem que ultrapasse os aspectos setoriais.
NAGY et al. (2014)	Nacional, local, comunidade costeira	Uruguai, Montevideu, comunidade costeira de Laguna de Rocha.	Áreas costeiras, governança local, gestão de riscos, acordos institucionais. Abordagens <i>top-down</i> , <i>bottom-up</i> e <i>bidirecional</i> , processos participativos de coprodução de conhecimento e cogestão, inclusão de <i>stakeholders</i> .
NORMAN & GURRAN (2017)	Regional	Austrália	Urbano-costeiro. Governança multinível (MLG). Planejamento regional para a gestão costeira e o gerenciamento do crescimento urbano e da mudança climática e as implicações para a multigovernança.
OSÓRIO & SANTOS (2016)	Nacional	Acre, Brasil	Administração pública, políticas públicas setoriais. <i>Mainstreaming</i> , planejamento público, governança para a adaptação, políticas nacionais e subnacionais.
PATTERSON & HUITEMA (2019)	Local	Santiago do Chile	Governança urbana adaptativa, inovação institucional e mudanças nos sistemas de governança. Sistemas policêntricos.
RAVEN et al. (2019)	Local	Amsterdã, Hamburgo e Ningbo	Cidades inteligentes. Experimentação urbana em múltiplas escalas espaciais.
SATHLER et al. (2019)	Local, municipal, regional	Campinas, Fortaleza, Recife, e outros municípios.	Regiões Metropolitanas. Redes urbanas. Planejamento e governança ambiental das mudanças climáticas.
SIEBERT (2017)	Regiões Metropolitanas	Blumenau e Itajaí	Políticas públicas. Adaptação às mudanças climáticas, gestão de riscos de desastres, planejamento urbano e habitação de interesse social.
TERMEER et al. (2017)	Regional, nacional e local	Holanda, Alemanha e União Europeia	Governança e adaptação climática. Governança multiator, multissetorial e multinível, governança policêntrica.
ZIMMERMANN (2018)	Local	Stuttgart, Munique, Frankfurt am Main	Administração Pública e Gestão. Estudos Urbanos. Política Urbana.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020).

O aporte teórico destes artigos científicos permitiu identificar e eleger os elementos de análise do presente estudo. Estes elementos de análise foram organizados em três grandes chaves: Oportunidades de adaptação, Barreiras à adaptação e Governança climática local para o avanço da adaptação – que apresentaram grande concordância entre os autores analisados. O quadro a seguir sumariza a concordância entre os autores por chaves e elementos de análise.

QUADRO 4. Concordância entre autores quanto a oportunidades, barreiras e arranjos institucionais

CHAVE DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE	CONCORDÂNCIA ENTRE OS AUTORES ANALISADOS
Oportunidades ao avanço da adaptação	Experiência com impactos e exposição e vulnerabilidade aos impactos; custos econômicos associados aos impactos ou aos riscos projetados	AHMED (2016), BARBI & FERREIRA (2017), COSTA et al. (2016), CUEVAS et al. (2014), HIJIOKA et al. (2016), HÖLSCHER et al. (2019), JENSEN et al. (2016), LIMA et al. (2016), MOOM et al. (2017), OSÓRIO & SANTOS (2016), PATTERSON & HUITEMA (2019), SATHLER et al. (2019), TERMEER et al. (2017), ZIMMERMANN (2018).
	Governança climática movida pela necessidade de responder aos múltiplos desafios das mudanças do clima	AHMED (2016), BARBI & FERREIRA (2017), CAMPOS et al. (2018), HIJIOKA et al. (2016), HÖLSCHER et al. (2019), JENSEN et al. (2016), OSÓRIO & SANTOS (2016), TERMEER et al. (2017), ZIMMERMANN (2018).
	Interface, integração e sinergia com políticas existentes	BARBI & FERREIRA (2017), CHU et al. (2018), COSTA et al. (2016), HIJIOKA et al. (2016), HÖLSCHER et al. (2019), NORMAN & GURRAN (2017), OSÓRIO & SANTOS (2016), SATHLER et al. (2019).
	Influência de diferentes atores e processos participativos	AHMED (2016), BARBI & FERREIRA (2017), HÖLSCHER et al. (2019), NAGY et al. (2014), SATHLER et al. (2019).
	Redes de cogeração de conhecimentos	CAMPOS et al. (2018), CHU et al. (2018), HÖLSCHER et al. (2019), MACEDO & JACOBI (2019), ZIMMERMANN (2018).
	Redes de suporte e acesso a recursos e financiamentos	BARBI & FERREIRA (2017), HÖLSCHER et al. (2019), MACEDO & JACOBI (2019).
	Liderança e capacidade institucional	BARBI & FERREIRA (2017), CUEVAS et al. (2014), HÖLSCHER et al. (2019), JENSEN et al. (2016), KAY et al. (2018).
	Governança climática movida pelo horizonte de transformação e inovação	BARBI & FERREIRA (2017), HÖLSCHER et al. (2019), MACEDO & JACOBI (2019), PATTERSON & HUITEMA (2019), ZIMMERMANN (2018).
Barreiras ao avanço da adaptação	Incertezas associadas às mudanças do clima	OSÓRIO & SANTOS (2016), TERMEER et al. (2017), ZIMMERMANN (2018).
	Fatores institucionais e de gestão	JENSEN et al. (2016), KAY et al. (2018), PATTERSON & HUITEMA (2019).
	Falta de financiamento e de instrumentos de investimento	AHMED (2016), KAY et al. (2018).
	Falta de liderança, capacidade técnica e vontade política	KAY et al. (2018), MACEDO & JACOBI (2019).
	Baixo envolvimento de <i>stakeholders</i> e parcerias	AHMED (2016), CHU et al. (2018), KAY et al. (2018), NAGY et al. (2014), SATHLER et al. (2019).
	Dificuldades para a implementação real das políticas de adaptação	BARBI & FERREIRA (2017), CAMPOS et al. (2018), HIJIOKA et al. (2016), HÖLSCHER et al. (2019), KAY et al. (2018), LIMA et al. (2016), MOOM et al. (2017), NORMAN & GURRAN (2017), SATHLER et al. (2019).
	Ausência ou excesso de marcos regulatórios	BARBI & FERREIRA (2017), COSTA et al. (2016), HÖLSCHER et al. (2019), MACEDO & JACOBI (2019), SIEBERT (2017), TERMEER et al. (2017).



CHAVE DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE	CONCORDÂNCIA ENTRE OS AUTORES ANALISADOS
Governança climática local para o avanço da adaptação	Arranjo institucional baseado em sistema de governança vertical ( <i>top-down</i> )	CHU et al. (2018), CUEVAS et al. (2014), DEWULF et al. (2015), LIMA et al. (2016), MACEDO & JACOBI (2019).
	Arranjo institucional baseado em sistema de governança horizontal, multiator e/ou consultiva	BARBI & FERREIRA (2017), CHU et al. (2018), CUEVAS et al. (2014), DEWULF et al. (2015).
	Arranjo institucional baseado em sistema de governança integrada ( <i>mainstreaming</i> ), multissetorial e/ou de cogerenciamento	BARBI & FERREIRA (2017), CAMPOS et al. (2018), DEWULF et al. (2015), HIJIOKA et al. (2016), JENSEN et al. (2016), KAY et al. (2018), OSÓRIO & SANTOS (2016), SATHLER et al. (2019).
	Arranjo institucional baseado em sistema de governança em rede e processos colaborativos e/ou participativos ( <i>bottom-up</i> , bidirecional)	CHU et al. (2018), HÖLSCHER et al. (2019), NAGY et al. (2014).
	Arranjo institucional baseado em sistema de governança multinível e/ou multiescalar	AHMED (2016), BARBI & FERREIRA (2017), DANIELL & KAY (2017), DEWULF et al. (2015), NORMAN & GURRAN (2017).
	Arranjo institucional baseado em sistema de governança policêntrica, transnacional e/ou paradiplomática	BARBI & FERREIRA (2017), CHU et al. (2018), MACEDO & JACOBI (2019), OSÓRIO & SANTOS (2016), SATHLER et al. (2019), TERMEER et al. (2017).
	Arranjo institucional baseado em sistema de governança adaptativa, interativa, com experimentação e/ou inovação institucional	HÖLSCHER et al. (2019), MEES & DRIESSEN (2018), PATTERSON & HUITEMA (2019), RAVEN et al. (2019), TERMEER et al. (2017).
	Arranjo institucional baseado em sistema de governança climática transformadora	HÖLSCHER et al. (2019), ZIMMERMANN (2018).

Fonte: Elaboração própria (2019-2020).

## 1. Oportunidades à adaptação

A teoria sobre governança climática local define ‘oportunidades’ como fatores que facilitam a tomada de decisões, o planejamento e a implementação de ações de adaptação, que expandem as opções de adaptação ou fornecem cobenefícios auxiliares. Os autores estudados (citados sempre em caixa alta) avaliam que governos locais têm encontrado significativas oportunidades de tomada de decisões, planejamento e implementação da adaptação às mudanças do clima.

Entre estas oportunidades, destacam a experiência vivida pela localidade com os impactos das mudanças climáticas, sua exposição e vulnerabilidade aos impactos, os custos econômicos associados aos impactos e expectativas geradas com estudos sobre riscos projetados. Iniciativas de governança climática movida pela necessidade de responder aos múltiplos desafios das mudanças do clima também têm se configurado como uma importante oportunidade. Assim como facilidades oportunizadas pela interface, integração e sinergia com políticas públicas existentes, a influência de diferentes atores em processos participativos e de redes de cogeração de conhecimentos, o apoio de redes de suporte e o acesso a recursos e financiamentos. A presença de lideranças políticas e capacidade institucional para implementar as ações também têm sido enfatizadas pela produção teórica, que ainda indica que, em situações ideais, iniciativas de gover-

nança climática movidas pelo horizonte de transformação e inovação começam a emergir como oportunidades para o avanço da adaptação no nível local.

O tema ‘oportunidades de adaptação’ é um tema tido, em geral, como positivo para o avanço da adaptação e o desenho de arranjos institucionais de governança climática local. Por seu caráter positivo é facilmente identificado pelo método adotado no presente estudo. A aplicação do método de revisão sistemática de documentos específicos de políticas relacionados aos arranjos em exame tais como leis, decretos, políticas, projetos e planos locais de adaptação, reportagens nos sítios de *web* oficiais etc., colocou a investigação em contato com uma espessa camada de discurso objetivo e positivado das ações. Relatórios oficiais de ações realizadas e eventos ocorridos, dos quais é esperado, supostamente, um discurso mais avaliativo, são mais vocais, no entanto, quanto às oportunidades encontradas no caminho dos arranjos institucionais. De igual modo, os autores analisados, partindo de seus próprios repertórios teóricos e ferramentas metodológicas de investigação, também deram especial destaque às oportunidades ao avanço da adaptação, apresentando grande concordância quanto às oportunidades identificadas.

Estas fontes contribuíram para a captação, pelo presente estudo, de instantâneos dos arranjos institucionais quanto às oportunidades experimentadas para o avanço da tomada de decisões, planejamento e implementação da adaptação, exemplificados a seguir por elementos de análise.

## 1.1 Impactos, exposição e vulnerabilidade aos impactos, custos econômicos

Sociedades em todo o mundo estão sendo desafiadas a responder aos riscos da mudança climática e ao aumento das ameaças decorrentes de mudanças no sistema climático (BARBI & FERREIRA, 2017). Eventos extremos podem impulsionar mudanças no sistema e na cultura de planejamento (MOOM et al., 2017). A mudança climática, com suas consequências locais já manifestas e múltiplas, é aceita como inevitável, e mais ênfase é dada à adaptação, por exemplo, no planejamento urbano ou nas políticas públicas de saúde (ZIMMERMANN, 2018). Ao mesmo tempo em que as mudanças climáticas impõem novos desafios ao planejamento de políticas públicas, muitas das ações necessárias à adaptação dos sistemas naturais e humanos requerem simplesmente a incorporação de considerações sobre potenciais impactos a elas relacionados, inclusive sobre horizontes temporais apropriados (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

Com efeito, a literatura tem sido uníssona em enfatizar como experiências locais com impactos, exposição e vulnerabilidades às mudanças do clima têm levado governos locais a adotar governança, estratégias e ações climáticas – alguns inclusive movidos pelo aumento de demandas locais por adaptação. Para HIJIOKA et al. (2016), os impactos das mudanças climáticas já se tornaram aparentes, e há preocupações de que seus efeitos adversos possam piorar no futuro, já que o aquecimento deve aumentar nos próximos 20 anos ou mais, independentemente de quaisquer ações propostas para reduzir o efeito estufa das emissões dos gases de efeito estufa (GEE). Portanto, além da necessidade de promover agressivamente as políticas de mitigação para reduzir as emissões de GEE, há a necessidade premente de revisar e implementar políticas de adaptação que possam reduzir os danos de longo prazo causados pelas mudanças climáticas (IPCC, 2014a, b; Kirtman et al., 2013; Donner et al., 2005; Fischer et al., 2005; Kundzewicz et al., 2008: citado por HIJIOKA et al., 2016).

Para TERMEER et al. (2017), é esperado que a mudança climática global leve cada vez mais a mudanças nas condições climáticas nas próximas décadas e a um impacto sério em pessoas, setores econômicos e regiões em todo o mundo. Muitos desses impactos já são visíveis, como o aumento da temperatura, a elevação do nível do mar, o derretimento das geleiras, o aumento mais frequente dos períodos de seca e expansão das áreas secas. Mesmo que os esforços de

mitigação sejam bem-sucedidos e as emissões dos gases de efeito estufa sejam estabilizadas ou reduzidas radicalmente, efeitos prejudiciais continuarão a ocorrer. O reconhecimento desses riscos resulta em uma demanda por adaptação: estratégias de enfrentamento para evitar, recuperar ou se beneficiar desses impactos climáticos. Crises como inundações ou períodos intensivos de seca elevam a adaptação climática ao topo da agenda pública, e aumentam a pressão política por ações. No entanto, esse momento não dura para sempre, e as oportunidades para desenvolver novas políticas devem ser valorizadas antes que essa janela de oportunidade se feche. Em tempos “normais”, é tentador para os políticos adiarem decisões difíceis ou caras e de longo prazo. O *Dutch Delta Fund* é um exemplo interessante de como superar esse dilema. Numa época em que a adaptação climática estava no topo da agenda política, o governo holandês instalou um Fundo Delta independente. Este fundo é uma base sólida com um orçamento anual fixo até 2028 que assegura recursos financeiros suficientes para poder investir em projetos de proteção climática na Holanda (Rockström et al., 2009; Field et al., 2014; IPCC, 2014; Ford et al., 2013; Biagini et al., 2014; True et al., 2007; Dewulf & Termeer, 2015; Vink, 2015: citado por TERMEER et al., 2017).

Os sistemas urbanos e rurais estão cada vez mais sujeitos a problemas complexos e incertos, como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, conflitos pelo uso da terra, doenças pandêmicas e rápidas flutuações do mercado. Esses problemas desafiam as habilidades das sociedades para gerenciar mudanças contando apenas com suas formas tradicionais. Percepções subjetivas, mal-entendidos intersetoriais e contingências tecnológicas apenas aumentam esse desafio (Gunderson e Holling, 2002; Crowder et al., 2006: citado por CUEVAS et al., 2014). As cidades em todo o mundo enfrentam múltiplos riscos crescentes de mudança climática (por exemplo, secas, inundações, tempestades, aumento do nível do mar, ondas de calor, doenças). No Sul Global, esses riscos surgem em contextos que frequentemente envolvem desigualdades socioeconômicas substanciais e vulnerabilidades diferenciadas. Portanto, embora a adaptação à mudança climática envolva lidar com novos riscos sem precedentes, ela também amplia muitos dos desafios socioeconômicos e ambientais existentes. Além disso, as falhas institucionais estão sendo cada vez mais expostas em cidades do Norte e do Sul Global por meio de experiências crescentes nos últimos anos com inundações e secas, muitas das quais sem precedentes em magnitude e impacto. Neste contexto, são necessários sistemas adaptativos de governança urbana para conduzir as cidades a objetivos socialmente desejáveis (por exemplo, segurança, sustentabilidade, resiliência, equidade social) dentro de circunstâncias complexas e mutáveis (Bulkeley, Edwards e Fuller, 2014; Pelling, 2011; Rodima-Taylor, Olwig e Chhetri, 2012; Kraas et al., 2016; UN-Habitat, 2017; Huitema et al., 2001, 2009; Pahl-Wostl, 2009: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019).

A experiência com eventos de mudança climática, como inundações, tende a colocar a adaptação em mais alta consideração na tomada de decisão local (JENSEN et al., 2016). Como os impactos das mudanças climáticas são sentidos localmente, adaptar-se às mudanças climáticas também exigirá uma ampla variedade de mudanças locais (AHMED, 2016). Por exemplo, a dinâmica hídrica da Região Amazônica determina o cenário de reprodução social e econômica das famílias que habitam em áreas de florestas, revezando-se em biomas de várzea, terra firme e praias, de acordo com as variações sazonais de seus rios (Ravena, 2012: citado por COSTA et al., 2016). Durante o período chuvoso, grandes extensões de terra são alagadas, o que estimula as populações residentes a adaptarem seu modo de vida. Essas adaptações, especialmente relacionadas às moradias e às estratégias de uso dos recursos, passam a ser incorporadas paulatinamente aos hábitos locais como resposta às novas conjunturas socioambientais (COSTA et al., 2016).

No Brasil, os custos econômicos dos impactos das mudanças climáticas são altos. Estima-se que na região Centro-Oeste do país esses custos poderiam chegar a 4,5% do PIB em 2050, 3,1% do PIB para a região Norte, 2,9% para a região Nordeste e 2,4% para a região Sudeste, de modo que as estratégias de adaptação subnacionais são fundamentais para reduzir a vulnerabilidade social, econômica e ambiental e devem ser articuladas com as estratégias nacionais para obter sucesso (PBMC, 2013; BARBI & FERREIRA, 2017). As regiões costeiras são consideradas as áreas mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas, devido à sua especificidade geográfica, a interface entre continente, atmosfera e oceano e porque são locais com altas concentrações de

peças e estruturas. É na costa do Brasil, de quase 7.500 km, onde estão localizadas muitas e algumas das cidades mais importantes do país e onde a maior parte da população está concentrada (BARBI & FERREIRA, 2017).

Os problemas ambientais associados às mudanças climáticas se tornam mais evidentes nas cidades com a radicalização das tensões entre população e ambiente. Ao redor do mundo, a elevação do nível dos mares, a concentração da precipitação, o aumento da frequência de tempestades severas, furacões, ondas de calor e secas trarão sérias implicações para as cidades, afetando a oferta de água e energia, e os sistemas de drenagem, saneamento, transporte e telecomunicações. A diversidade geográfica do território brasileiro e a localização das principais cidades favorecem a exposição de boa parte da população urbana do país a diferentes riscos ambientais, a exemplo da elevação do nível do mar, escassez hídrica e ampliação da frequência de tempestades severas (Ojima e Marandola, 2013; Sen, 2009; Hammer et al., 2011; McDonald et al., 2011; Willems et al., 2012; Willems e Arnbjerg-Nielsen, 2013; UN-Habitat, 2003; Howard et al., 2010; Koetse e Rietveld, 2009; Asariotis e Benamara, 2012; Jacob et al., 2011; Chapman et al., 2013: citado por SATHLER et al., 2019).

LIMA et al. (2016) estudaram os municípios de Curitiba, Fazenda Rio Grande e Araucária, localizados na porção sudoeste da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), em torno da Bacia do Alto Rio Iguaçu. Concluíram que estes municípios estão expostos aos riscos e vulnerabilidades socioambientais decorrentes das inundações, saneamento ambiental precário (disponibilidade hídrica, tratamento dos esgotos), ocupação das áreas de mananciais e geração e descarte de resíduos sólidos. E asseveram: a dimensão local do desafio climático é relevante uma vez que a maioria das atividades humanas que contribuem para as mudanças climáticas globais ocorre no nível local, que, ao mesmo tempo, é o mais afetado pelos impactos das mudanças climáticas (Storbjork, 2007; Dodman, 2009; Satterthwaite, 2010; Hoornweg et al., 2011; Barbi e Ferreira, 2013: citado por BARBI & FERREIRA, 2017).

Com efeito, Campinas experimentou, em janeiro de 1990, intensas chuvas, que foram distinguidas como “a chuva do século”. De acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2019b), nesta ocasião mais de 2.000 pessoas ficaram desabrigadas nas diversas regiões do município, demonstrando o despreparo da cidade para enfrentamento de situações adversas. Cavalcanti et al. (2017) informam que os impactos produzidos pelo excesso de precipitação em Campinas aumentaram em número e tipos entre 1958 e 2007 e afetaram todas as classes sociais. Durante o mesmo período, mudanças na distribuição de eventos extremos de precipitação também foram verificadas, especialmente nas duas últimas décadas, com aumento nos totais anuais e na frequência de eventos diários acima de 50 mm. Não obstante, o aumento dos impactos desencadeados pela precipitação mostra que os impactos severos foram associados não apenas à magnitude dos totais de chuvas, mas também ao aumento da exposição da população. Considerando-se a probabilidade de ocorrência, impactos e riscos, as principais ameaças para a Campinas são: inundação, enxurrada, alagamento, deslizamento de terra/erosão, tempestade/vendaval, estiagem, epidemias e tornado (Prefeitura Municipal de Campinas, 2017b).

O Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2016a) relata que, em Fortaleza, no ano de 2004, dois eventos extremos de chuva foram registrados nos dias 29 de janeiro e 07 de março, respectivamente. O primeiro superou todos os outros eventos extremos diários verificados na cidade, caracterizando-se até o presente momento, como o dia mais chuvoso na cidade, de acordo com a série histórica utilizada (1974 a 2012). Em 24 horas, foram verificados surpreendentes 250 mm de chuva que afetaram comunidades, principalmente aquelas localizadas às margens dos rios Cocó e Maranguapinho. Várias ocorrências foram registradas pela Defesa Civil, o trânsito ficou caótico em diversos pontos da cidade e parte do calçadão da Av. Beira Mar (ponto de elevado potencial turístico da cidade) foi destruído. Entre 1953 e 2010, foram registrados 162 eventos de ressaca do mar, isto é, cerca de três episódios por ano. Em Icaraiá, Fortaleza, há anos o mar avança sobre a costa, causando erosão, destruindo o comércio e afetando a vida dos moradores de condomínios e casas que se instalaram à beira-mar, não só com a desvalorização dos imóveis, mas com o risco

de perda das moradias. O que acontece em Icarai e em outras praias próximas associa-se à erosão costeira, aos eventos naturais, como o aumento do nível do mar e o vento, e à ação do homem. A região perde de 7 a 8 m de costa por ano, uma taxa considerada “altíssima”.

Recife é considerada a 16ª cidade do mundo mais vulnerável aos efeitos das mudanças do clima (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b). A primeira enchente oficialmente registrada em Recife aconteceu em 1632, com a perda de muitas casas e negócios estabelecidos às margens do rio Capibaribe. Quase 400 anos depois, Recife continua convivendo com os transtornos causados pela chuva (Diário de Pernambuco, 06/06/2016). A orla marítima de Recife, um ambiente naturalmente sensível, tem suportado uma forte pressão urbana. A intensa urbanização em direção à linha de costa vem causando alterações no litoral, sobretudo seu deslocamento sobre o ambiente praial. Chuvas de intensidade moderada podem desencadear escorregamentos, mas principalmente pontos de alagamentos. Quando há registros de precipitação em dias consecutivos anteriores a um evento de chuva fraca com acumulado superior a 30 mm podem ocorrer escorregamentos. Dias consecutivos com chuvas, anteriores a um evento de chuva muito forte ou moderada, contribuem ainda mais para a ocorrência de desastres. Apesar dos eventos extremos de chuvas intensas serem observados principalmente entre os meses de março e julho, verificam-se também nas demais épocas do ano. É frequente a ocorrência de escorregamentos e alagamentos decorrentes das chuvas, associada à falta de infraestrutura e aliada principalmente às condições sociais e econômicas da população (PBMC, 2016b).

Um estudo de Costa et al. (2010: citado por PBMC, 2016b) para o Centro Metropolitano do Recife sugere que a cidade aparece como uma das cidades mais vulneráveis ao aumento do Nível Médio do Mar (NMM), devido às suas características físicas e aos diversos problemas referentes a inundações e erosão costeira. Baseada numa abordagem empírica, considerando as estimativas realizadas pelo IPCC sobre a elevação do nível do mar e os cenários extremos de maré astronômica, ressaca e sobre-elevação devido à quebra das ondas (*run up*), os resultados indicam que diante de um aumento do nível do mar da ordem de 0,5 m (cenário otimista), é esperado que pelo menos 39,32 km<sup>2</sup> da área dos municípios analisados constituam zonas potencialmente inundadas. Num cenário crítico de elevação do nível do mar (1 m), este valor aumentaria para 53,69 km<sup>2</sup>. A análise da costa, como um todo, indica que 81,8% das construções urbanas que estão a menos de 30 m da linha de costa e em terrenos abaixo de 5 m, deverão ser rapidamente atingidas pela mudança no nível do mar atual e que o litoral possui 45,7% de sua extensão sob zona de alta vulnerabilidade. Frente aos cenários simulados, aponta-se a necessidade de um planejamento público para mitigação dos futuros impactos (PBMC, 2016b).

Recife está localizada a 4 m sobre o nível do mar, e, como consequência, num cenário de elevação de 0,5 m do NMM, produziria um estimado de área inundada de 25,38 km<sup>2</sup>, enquanto uma elevação do NMM de 1 m pode inundar uma área de 33,71 km<sup>2</sup> de território suscetível a inundações. A cidade de Olinda está localizada numa altitude maior (16 m), assim, áreas afetadas por inundações ficariam limitadas às áreas próximas ao limite com Recife. Uma das áreas mais afetadas seria o Recife Antigo, que representa um dos mais importantes centros econômicos e administrativos da cidade, com grande valor histórico e cultural. Para o PBMC (2016b), como consequência da elevação do NMM, até 2100, a capital pode perder 33,7 km<sup>2</sup> do seu território.

Entre as mudanças climáticas mais importantes observadas na região de Montevidéu, destacam-se: a variação no regime de chuvas; a variação nos padrões de temperatura; e o aumento da intensidade dos ventos. No caso de variações no regime de chuvas, houve um aumento na precipitação (acumulação anual) e intensidade da chuva em curtos períodos (SNRCC, 2010; Barreiro, 2009: citado por PNUD Uruguay, 2012), o que traz inundações ou colapsos momentâneos de vários serviços públicos. Esta situação é complementada por um aumento no número de dias secos consecutivos, o que leva a uma maior frequência de secas ou situações de déficit hídrico (SNRCC, 2010; Barreiro, 2009: citado por PNUD Uruguay, 2012), implicando em riscos de incêndio em áreas rurais e costeiras e perdas em atividades produtivas. Variações nos padrões de temperatura não são evidentes nas médias anuais ou mensais, mas há um aumento na temperatura média e na fre-



quência das ondas de calor. Com a mesma tendência, houve um aumento significativo de eventos extremos associados à ocorrência de eventos de ondas de tempestade maiores que 1,6 m. Essas mudanças nos padrões de comportamento de tendência, e especialmente na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, têm diferentes impactos nas diferentes áreas territoriais da região (PNUD Uruguay, 2012).

Em relação à área costeira, por exemplo, o Uruguai apresenta uma vulnerabilidade crítica dos recursos costeiros a aspectos da variabilidade climática. O Nível Médio do Mar (NMM) em Montevideu registrou uma tendência média crescente de 1,1 mm ao ano durante o século 20 (SNRCC, 2010: citado por PNUD Uruguay, 2012). A vulnerabilidade das extensas áreas costeiras da Região Metropolitana de Montevideu tem sido considerada especialmente crítica em termos de aumento do nível do mar e eventos extremos associados a tempestades. A erosão costeira, a perda de praias e infraestrutura costeira (ravinas, casas) e o choque nos ecossistemas vulneráveis, são impactos significativos. Enquanto em Canelones e San José se destaca a recorrência de incêndios florestais em zonas costeiras rurais, em Montevideu destacam-se as *sudestadas* (ventos fortes) com danos habitacionais na zona costeira urbanizada (PNUD Uruguay, 2012).

Em relação às áreas urbanas, embora as principais áreas urbanas da Região Metropolitana de Montevideu possuam diferenças decorrentes de sua localização geográfica e das condições de desenvolvimento, em termos gerais, o aumento da intensidade da chuva em períodos curtos, juntamente com condições de vulnerabilidade preexistentes sociais e/ou deficiências nos sistemas de drenagem urbana, gera inundações ribeirinhas ou de drenagem, bem como inundações em áreas costeiras urbanizadas. As secas, que afetam principalmente as áreas rurais, também têm um impacto indireto nas áreas urbanas, afetando os recursos hídricos e, portanto, a disponibilidade de água potável nas cidades. Mudanças no regime de chuvas e temperaturas também criaram condições favoráveis para o surgimento de doenças emergentes, típicas de zonas tropicais e subtropicais, que não são comuns nessas latitudes, especialmente doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* se destacam. A esses impactos diretamente atribuíveis às variáveis climáticas somam-se os impactos derivados de condições preexistentes que são agravadas por situações de variabilidade e mudanças climáticas, como a falta de saneamento em áreas urbanizadas (PNUD Uruguay, 2012).

A mudança climática está entre os maiores desafios que a cidade de New York enfrentará nas próximas décadas. O aumento do nível do mar, o aumento da temperatura e da precipitação e a probabilidade de tempestades mais frequentes e intensas ameaçam bairros e infraestrutura, ao mesmo tempo em que agravam as desigualdades sociais existentes (NYC, 2019). New York é uma cidade delta, um importante centro econômico em sua região e enfrenta uma diversidade de impactos das mudanças climáticas e desafios socioeconômicos mais amplos. New York está localizada na costa leste dos EUA e acomoda uma população estimada em mais de 8,55 milhões de pessoas (US Census Bureau, 2015: citado por NYC, 2019). Os impactos climáticos esperados em New York incluem a elevação do nível do mar, elevação dos níveis de rios e águas subterrâneas, aumento da severidade de fortes chuvas e tempestades, ondas e tempestades costeiras e ondas de calor (NPCC, 2015: citado por Rosenzweig & Solecki, 2019). A cidade já passou por extremos climáticos que destacaram inúmeros riscos para as populações e as infraestruturas da cidade. Em New York, o desembarque do furacão Sandy em outubro de 2012 foi uma característica que exemplificou os desafios de resiliência climática da cidade (NYC, 2013; Depietri e McPhearson, 2018; McPhearson et al., 2014: citado por Rosenzweig & Solecki, 2019). Os aumentos projetados nas frequências e intensidades de eventos extremos representam desafios específicos para a cidade: calor e umidade extremos, chuvas fortes, secas, aumento do nível do mar e inundações costeiras, ventos extremos e frio intenso.

Rotterdam também é uma cidade delta, e um importante centro econômico em sua região. Enfrenta uma diversidade de impactos das mudanças climáticas e desafios socioeconômicos. Localizada no sudoeste dos Países Baixos, tem uma população de mais de 650.000 habitantes e abriga os maiores portos da Europa. Os impactos climáticos esperados em Rotterdam incluem a elevação do nível do mar, elevação dos níveis de rios e águas subterrâneas, aumento da severidade de for-

tes chuvas e tempestades, ondas e tempestades costeiras e ondas de calor (Molenaar et al., 2013; citado por HÖLSCHER et al., 2019).

A cidade já passou por extremos climáticos com inúmeros riscos para a população e infraestruturas da cidade. As previsões indicam condições meteorológicas mais extremas, como chuvas mais intensas, períodos mais longos de seca e mais ondas de calor, assim como níveis mais altos de água no rio Meuse. As consequências diretas para a cidade de Rotterdam poderão incluir: níveis mais altos do mar e do rio (aumento do risco de inundação de diques externos; fechamento mais frequente da barreira de tempestade de Maeslant; aumento do risco de inundação de dique interno); chuvas mais intensas (menor capacidade de drenar a água; aumento do risco de ruptura e danos causados pela água); períodos mais longos de seca (lençóis freáticos inferiores; diminuição da qualidade da água; aumento da probabilidade de danos nas áreas urbanas, flora e fauna; baixos níveis do rio obstruindo o transporte); longos períodos mais quentes, ondas de calor (diminuição do conforto térmico na cidade; efeitos negativos na saúde e bem-estar; aumento da probabilidade de danos à flora e fauna) (City of Rotterdam, 2013).

O quadro a seguir sintetiza a experiência com impactos vivida por Rotterdam e pelas cidades de Campinas, Fortaleza, Recife, Montevidéu e New York City.

QUADRO 5. Oportunidades de adaptação: experiência com impactos, exposição e riscos

<b>CAMPINAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chuva do século (1990). Eventos extremos de precipitação</li> <li>– Aumento nos totais anuais e na frequência de eventos diários acima de 50 mm. Magnitude dos totais de chuvas</li> <li>– Aumento da exposição da população.</li> <li>– Inundação, enxurrada, alagamento, deslizamento de terra/erosão, tempestade/vendaval, estiagem, epidemias e tornados.</li> </ul>
<b>FORTALEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eventos extremos de precipitação.</li> <li>– Extremo de chuva, com 250 mm em 24 horas (em 2004, dia mais chuvoso considerando série histórica de 1974 a 2012). Entre 1953 e 2010, foram registrados 162 eventos de ressaca do mar, cerca de três episódios por ano. Erosão costeira, com perdas de ativos, infraestruturas, comércios e residências. Região perde entre 7 e 8 m de costa por ano (“taxa altíssima”).</li> </ul>
<b>RECIFE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chuvas de intensidade moderada (geram escorregamentos e pontos de alagamentos).</li> <li>– Precipitação em dias consecutivos anteriores a um evento de chuva fraca, com acumulado superior a 30 mm (escorregamentos) Dias consecutivos com chuvas, anteriores a um evento de chuva muito forte ou moderada (ocorrência de desastres).</li> <li>– Eventos extremos de chuvas intensas observados em todas as épocas do ano. Aumento do Nível Médio do Mar (NMM) (até 2100, Recife pode perder 33,7 km<sup>2</sup> do seu território).</li> <li>– Inundações e erosão costeira.</li> </ul>
<b>MONTEVIDÉU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumento no acumulado anual de precipitação e na intensidade da chuva em curtos períodos (inundações ou colapsos momentâneos de vários serviços públicos).</li> <li>– Aumento no número de dias secos consecutivos (maior frequência de secas ou situações de déficit hídrico, incêndios em áreas rurais e costeiras e perdas em atividades produtivas).</li> <li>– Aumento na temperatura média e na frequência das ondas de calor.</li> <li>– Eventos extremos, como ondas de tempestade maiores que 1,6 m. Aumento do NMM (tendência crescente de 1,1 mm ao ano).</li> <li>– Erosão costeira, perda de praias, ecossistemas e infraestruturas costeiras.</li> </ul>
<b>NEW YORK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cidade Delta.</li> <li>– Furacão Sandy (outubro de 2012).</li> <li>– Inundações provocadas por tempestades e por marés (diárias e mensais).</li> <li>– Aumentos projetados nas frequências e intensidades de eventos extremos: calor e umidade extremos, chuvas fortes, secas, aumento do nível do mar e inundações costeiras, ventos extremos e frio intenso.</li> <li>– Os impactos climáticos esperados incluem: elevação do nível do mar, elevação dos níveis de rios e águas subterrâneas, inundações associadas ao aumento da severidade de fortes chuvas e tempestades, ondas e tempestades costeiras, e desconforto térmico por ondas de calor.</li> </ul>
<b>ROTTERDAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cidade Delta.</li> <li>– Extremos climáticos com impactos na população e infraestruturas da cidade (elevação do nível do mar, elevação dos níveis de rios e águas subterrâneas, aumento da severidade de fortes chuvas e tempestades, ondas e tempestades costeiras e ondas de calor).</li> <li>– Projeção de condições meteorológicas mais extremas (chuvas mais intensas, períodos mais longos de seca e mais ondas de calor, assim como níveis mais altos de água).</li> <li>– Projeção de impactos: riscos de inundações; menor capacidade de drenagem; diminuição da qualidade da água; diminuição do conforto térmico, devido a longos períodos mais quentes e ondas de calor.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: Cavalcanti et al. (2017), City of Rotterdam (2013), HÖLSCHER et al. (2019), NYC (2019), PBMC (2016a e 2016b), PNUD Uruguay (2012), Prefeitura Municipal de Campinas (2019b e 2017b), Prefeitura Municipal de Recife (2019b), Rosenzweig & Solecki (2019), SATHLER et al. (2019).

## 1.2 Necessidade de responder aos múltiplos desafios do clima

Agir em resposta à mudança climática é ajustar-se aos riscos, seja em reação ou antecipação de mudanças decorrentes da mudança do tempo e do clima (Hallegatte et al., 2011; Adger et al., 2012: citado por CAMPOS et al., 2018). Há fortes incentivos para ações de mitigação e adaptação em múltipla escala, nos níveis de governança global, regional e local (CAMPOS et al., 2018). Os riscos da mudança climática podem ser minimizados pela mitigação (das emissões de gases de efeito estufa) ou pela adaptação (aos impactos projetados), aspectos complementares das políticas de mudanças climáticas (IPCC, 2007; Renn e Klinke, 2012; Barbi e Ferreira, 2016: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). Entretanto, ainda que a mitigação seja necessária, não será suficiente para evitar as mudanças climáticas – tendo em conta os níveis de emissão existentes, também será preciso adotar medidas de adaptação às consequências das mudanças climáticas (AHMED, 2016).

TERMEER et al. (2017) discutem o conceito de adaptação às mudanças climáticas e seu crescente destaque nas agendas políticas em todo o mundo. Argumentam que a adaptação não é apenas uma questão técnica, mas uma questão de governança, resultando em um enorme crescimento das publicações de governança de adaptação ao clima. Para HIJIOKA et al. (2016), a adaptação é uma abordagem viável para reduzir o risco e a vulnerabilidade social às mudanças climáticas que vão do nível nacional ao individual. Além disso, promover a adaptação leva não apenas ao desenvolvimento de novas tecnologias e indústrias, mas também à construção de sociedades atraentes. Nos últimos anos, nos níveis de governo nacional e local, a importância da adaptação foi reconhecida e alguns planos de adaptação foram ou estão sendo desenvolvidos em alguns países (Adger et al., 2005; Biesbroek et al., 2010; EU, 2013; Grothmann e Patt, 2005; Surminski, 2013; Tompkins e Eakin, 2012; IPCC, 2014a; BerrangFord et al., 2011; Defra, 2013; Mullan et al., 2013; Reckien et al., 2014; Usepa, 2014: citado por HIJIOKA et al., 2016).

A mudança climática é um desafio multinível, já que esta questão permeia diferentes níveis de governo interconectados. Sem prejudicar o papel da política climática em nível nacional, os governos subnacionais (estaduais e municipais) representam importantes fóruns e facilitadores da governança climática global (Ferreira e Barbi, 2016; citado por BARBI & FERREIRA, 2017). Assim, os governos, em todos os níveis e, em especial, no nível local, são partes interessadas importantes no processo de resposta aos riscos – como agentes relevantes para delinear regras, instituições e modos de governança apropriados para lidar com os riscos em diferentes níveis e escalas (Giddens, 2000, 2009; Bulkeley & Kern, 2006; Bulkeley & Newell, 2010; Ferreira et al., 2012; Ferreira & Barbi, 2016: citado por BARBI & FERREIRA, 2017).

O tratamento das respostas aos potenciais impactos das mudanças climáticas foi marcado inicialmente por uma abordagem centrada no papel de estados nacionais e ganhou espaço na agenda de políticas subnacionais durante a última década, ao mesmo tempo em que deixou de ser um assunto de importância local e doméstica para ocupar maior espaço nas discussões de órgãos multilaterais e nas negociações intergovernamentais (Dzebo & Stripple, 2015: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016). Esses movimentos revelam a importância de instâncias de deliberação em diferentes níveis jurisdicionais e em diferentes escalas espaciais para a definição de políticas voltadas à adaptação (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

Na Europa, as estratégias de adaptação nacionais e da Comissão Europeia parecem ter alguma influência nas agendas de planejamento local. No entanto, ambas as estratégias são políticas não vinculativas e não fornecem diretrizes claras para a adaptação no nível local. Ainda assim, a orientação é importante e a atenção institucional local para a adaptação é altamente impulsionada pelas estratégias do governo central (Baker et al., 2012; Dannevig et al., 2012: citado por CAMPOS et al., 2018).

JENSEN et al. (2016) avaliam que, na Dinamarca, municípios maiores estão mais bem equipados na forma de perícia e recursos financeiros para adotar uma abordagem proativa e de longo prazo para a adaptação climática.

Na Alemanha, na década de 1990, a política climática local atingiu seu primeiro auge com inúmeras medidas de eficiência energética e o financiamento específico de fontes de energia renováveis. Desde então, quase todas as cidades alemãs aprovaram conceitos abrangentes de proteção climática e programas de ação, e criaram poderes separados e específicos dentro da administração para gerenciá-los. Atualmente, além das estratégias para prevenir a mudança climática, que afetam principalmente os setores de energia e construção, a adaptação climática está forçando seu caminho para as agendas políticas locais (ZIMMERMANN, 2018).

Também na Alemanha, a mudança climática, com suas consequências locais já manifestas e múltiplas, é aceita como inevitável, e mais ênfase é dada à adaptação, por exemplo, no planejamento urbano ou nas políticas públicas de saúde. No decorrer desses debates, muitas cidades definem metas mais ambiciosas do que o governo federal. Deve-se enfatizar que a política climática local na Alemanha continua sendo um elemento do catálogo de tarefas voluntárias e é, portanto, o resultado de processos de negociação de políticas locais. Apenas recentemente, as disposições estatutárias do setor da construção e da política energética, com as suas origens no contexto europeu, começaram a aumentar. O código de construção nacional revisado impõe uma estrutura legal mais rigorosa, que, no entanto, em retrospectiva, reconhece o que as comunidades já praticam ou demandam há muito tempo (Bulkeley et al., 2012; Krautzberger, 2010: citado por ZIMMERMANN, 2018).

No enfrentamento das condições climáticas, a Prefeitura Municipal de Campinas (2019a) informa que o município está, desde 2013, certificado pela ONU como a primeira cidade brasileira a ser considerada modelo da “Campanha Construindo Cidades Resilientes”. Isso significa que o município vem se preparando para o atendimento em situações de desastres, minimizando os riscos e perdas para a população. Para a cidade, a resiliência é definida como a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a riscos de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira eficiente (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a).

A estratégia geral do Plano de Resiliência de Campinas consiste primeiramente em criar programas para evitar ou minorar situações adversas, combatendo a situação de miséria, promovendo a saúde pública, impedindo a ocupação humana em áreas de risco, entre outras medidas. Uma segunda linha de ação consiste no desenvolvimento de medidas que garantam a redução de danos em situações de desastres, seja por meio de treinamento, seja, complementarmente, por meio de sistemas de alertas para responder às demandas. Por fim, há a estratégia de restauração dos espaços e realocação das populações afetadas. Uma próxima etapa para o avanço do Plano de Resiliência consistirá em realizar um ajuste fino e avançar na inovação. O propósito atual é aprofundar, por meio de ações coordenadas e intersetoriais, as ações de resiliência, e criar fóruns para articular melhor as ações. Campinas investe suas energias na força da inovação para preservar o que há de melhor na cidade e superar os obstáculos, rumo a um município mais resiliente (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b).

Por outro lado, a Lei nº 15.046, de 23 de julho de 2015, regulamentada pelo Decreto nº 19.441, de 14/03/2017, institui em Campinas o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais e autoriza o Poder Executivo Municipal a prestar apoio a proprietários rurais e urbanos. A Lei estabelece formas de gestão, planejamento, controle e financiamento do Programa, com o objetivo de disciplinar a atuação do Poder Público em relação aos serviços ambientais. O Programa tem por objetivo promover o desenvolvimento sustentável e fomentar a manutenção e a ampliação da oferta de serviços e produtos ecossistêmicos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015).

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b) informa que iniciou, em 2013, o seu planejamento de adaptação quando a cidade foi selecionada como cidade modelo do Projeto Urban-LEDS I, imple-



mentado pelo ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), em parceria com a ONU Habitat e financiado pela União Europeia, e, em 2014, a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA), junto ao ICLEI, realizou o 1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da cidade. Ainda em 2014 foi criado o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA), com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para a elaboração conjunta de estratégias em resposta aos problemas decorrentes das mudanças climáticas.

Em 2015, foi criado o Plano de Ações e Metas para Redução de GEE, também em parceria com o ICLEI, por meio do Projeto Urban-LEDS I, que contempla ações com metas de reduções no setor de transporte, resíduos, construção civil e energia. Já em 2016, a Prefeitura publicou o seu 2º Inventário de Emissões de GEE, em parceria com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), com o nome *Pegadas de Carbono e Hídrica da Cidade de Fortaleza*.

Em junho de 2017, foi sancionada a Lei Municipal nº 10.586, que dispõe sobre a Política Municipal de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono. Tal política surgiu com intuito de assegurar a manutenção de níveis de emissões de GEE condizentes com o impedimento de uma interferência antrópica perigosa no sistema climático e assim construir uma cidade resiliente, priorizando as comunidades mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas, de modo a desenvolver uma capacidade adaptativa e de redução dos riscos (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b). O 3º Inventário de Emissões de GEE, com ano base 2016, foi elaborado durante o ano de 2018.

Ainda em 2018, a Cidade de Fortaleza em parceria com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e a Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD), participou do Projeto “Ciudades e Cambio Climático”, que teve como objetivo elaborar o Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e o Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas de Fortaleza. Com base neste estudo, Fortaleza entende ser sua responsabilidade ética promover a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e das vulnerabilidades que possam ser enfrentadas. Assim, assumiu o compromisso de desenvolvimento social e econômico baseado na sustentabilidade para nortear a estratégia de promoção de um ambiente mais seguro e responsivo para as futuras gerações (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b).

Segundo a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019c), com o Estudo do Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na Cidade de Fortaleza, e seu respectivo Plano de Adaptação, que tem como objetivo estabelecer um Índice de Risco às Mudanças Climáticas e identificar medidas concretas de adaptação para reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência frente aos impactos das mudanças climáticas, foram definidas 20 medidas de adaptação previstas para a cidade nos setores de: intervenções em infraestrutura; sistemas de tecnologia; e instrumentos de gestão. Entre estas medidas, três são consideradas medidas prioritárias: o plantio em larga escala, com métodos inovadores e transplante de árvores; o sistema de drenagem inteligente, com aproveitamento de águas pluviais; e a educação ambiental em massa, através de mídia de alto alcance e capacitação de educadores.

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (2017) também informa que, desde julho de 2017, implementa a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, que prevê: redução de ilhas de calor; promoção da ecoeficiência; priorização de modais não motorizados na ordenação do sistema viário; adoção de medidas que promovam a resiliência urbana e a capacidade adaptativa; prevenção e controle da poluição; incentivo à produção e ao consumo conscientes, visando à redução da quantidade de resíduos gerados; e promoção da arborização nas áreas públicas municipais, bem como preservação e recuperação das áreas com interesses para drenagem, além de estratégias de divulgação à população sobre a importância da permeabilidade do solo.

Por sua vez, a Prefeitura Municipal de Recife (2014) informa que, para fazer frente aos cenários climáticos, adotou a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife, incorporando a sustentabilidade socioambiental aos processos de desenvolvimento

da cidade. Esta política tem como finalidade: promover a inclusão social e a eficiência econômica e produtiva em harmonia com a proteção e recuperação dos recursos e ativos ambientais; assegurar a manutenção de níveis de emissões de GEE condizentes com o impedimento de uma interferência antrópica perigosa no sistema climático, prevenindo, minimizando, mitigando, compensando e/ou reparando os impactos e danos gerados; construir uma cidade resiliente aos efeitos inevitáveis das mudanças do clima nas dimensões institucional, social/comunitária, ambiental e de infraestrutura urbana, estimulando e fortalecendo a organização e integração entre os entes da Federação, as instituições públicas e da sociedade civil, e a população em geral, priorizando as comunidades mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas, de modo a desenvolver uma capacidade adaptativa e de redução dos riscos urbanos; e estimular a inovação tecnológica no planejamento e controle do desenvolvimento urbano de baixo carbono, a serviço da melhoria da qualidade de vida e da segurança e bem-estar da população (Prefeitura Municipal de Recife, 2014). Sancionada em abril de 2014, a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife (Lei nº 18.011/2014) estabelece instrumentos para a implementação, em nível municipal, de ações sustentáveis e de enfrentamento ao fenômeno do aquecimento global.

Movida pela necessidade de fazer frente aos desafios climáticos, Montevidéu tem desenvolvido vários projetos de adaptação voltados para a erosão costeira, para a mitigação de desastres, com foco no risco de inundações em cursos d'água urbanos, e para a bacia do Córrego Pantanoso e bacia do Chacarita, que abordam conjuntamente a complexidade ambiental e social dos territórios. Estes projetos são parte do Plano de Ação para o Desenvolvimento Territorial de Baixas Emissões de Carbono e Resiliente às Mudanças Climáticas na Região Metropolitana do Uruguai, cujas medidas de adaptação se distribuem em seis setores de desenvolvimento, somando 26 linhas estratégicas e 80 ações (PNUD Uruguay, 2012).

As linhas estratégicas previstas para o setor costeiro compreendem: gestão integrada e resiliente da zona costeira; urbanização sustentável de áreas costeiras; turismo costeiro resiliente; proteção e recuperação da morfologia costeira; proteção da biodiversidade e sistemas de água costeira. O setor de habitat construído e saúde compreende: uso da terra como ferramenta estratégica para a implementação de medidas de adaptação e mitigação em áreas urbanas; gestão sustentável do ciclo hidrológico urbano; sistemas de saneamento sustentável; estratégias comunitárias em resposta a eventos extremos; redução das emissões de GEE associadas ao gerenciamento de resíduos e das emissões em nível residencial e comercial; controle do aumento da presença de vetores; redução de riscos para a saúde humana associada à variabilidade de temperatura; e fortalecimento das capacidades locais em atenção à saúde humana. Os setores de agrossistemas e biodiversidade compreendem: estratégias simultâneas de adaptação e mitigação em sinergia com os objetivos de sustentabilidade; desenvolvimento de modelos de gestão de recursos hídricos no nível da bacia; acesso a informações sobre seguro e clima para produção; práticas de manejo na produção agrícola para a preservação da biodiversidade; segurança alimentar; e modelos de governança para a gestão de recursos naturais e conservação da biodiversidade. O setor de transportes compreende: estratégias de mobilidade urbana de baixo carbono; aumento da eficácia em mobilidade; promoção de transporte ativo; e incorporação de tecnologias limpas em sistemas de transporte. O setor de energia compreende: apoio à Política Nacional de Desenvolvimento Energético por meio de oportunidades locais; e a promoção de uma matriz energética que priorize o uso energias de baixo carbono. Por fim, o Plano de Ação para o Desenvolvimento Territorial de Baixas Emissões de Carbono e Resiliente às Mudanças Climáticas na Região Metropolitana do Uruguai também prevê apoio transversal para adaptação e mitigação, como uma estratégia para reduzir as fraquezas organizacionais na resposta às mudanças climáticas (PNUD Uruguay, 2012).

A força sem precedentes do Furacão Sandy causando recorde de níveis de água que invadiram o porto e grande parte da cidade de New York, também levou à cidade a necessidade de responder aos múltiplos desafios relacionados ao clima. Para a Prefeitura de New York (NYC, 2019), o furacão Sandy expôs muitos desafios pré-existent nas comunidades, as vulnerabilidades físicas e sociais às tempestades costeiras e ao aumento dos mares nos cerca de 840 km de beira-mar, e

a necessidade de construir sua resiliência física, econômica e social contra uma série de riscos climáticos projetados, de modo a alcançar capacidade de a cidade resistir e emergir mais forte dos impactos da mudança climática em todos os seus bairros.

Em resposta, a Prefeitura de New York propôs um programa de resiliência de US\$ 20 bilhões para abordar não apenas os riscos de outro furacão, mas também para ampliar sua abordagem aos riscos da mudança climática e outras ameaças. Através dos esforços colaborativos do governo, setores de filantropia, setores privados, organizações da sociedade e comunidades em toda a região, reuniram-se para traçar um rumo para uma New York mais forte e mais resiliente, abraçando sua orla e planejando-se para novos riscos por meio de uma estratégia multifacetada de proteção costeira, melhoria nas edificações, proteções para infraestruturas e investimentos para tornar os bairros mais seguros e adaptados aos riscos. Assim, em abril de 2015, o prefeito Bill de Blasio lançou o plano *One New York: The Plan for a Strong and Just City (OneNYC)*, que identifica medidas específicas para fortalecer toda a costa da cidade; atualizar o estoque da cidade de mais de um milhão de edifícios; proteger a vasta infraestrutura da cidade e a ampla gama de serviços críticos; tornar casas e empresas mais seguras; e proteger os bairros mais vulneráveis.

Rotterdam também é exemplo de cidade onde o governo local foi pioneiro em estratégias integradas e ambiciosas e soluções inovadoras para lidar com as mudanças climáticas, sustentabilidade e resiliência (HÖLSCHER et al., 2019). Em Rotterdam, a mudança climática foi introduzida na agenda do governo da cidade em 2007, com a meta do prefeito de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em 50% em 2025 em comparação com 1990 e o lançamento da Iniciativa Climática de Rotterdam (RCI). Concomitantemente, os empreendedores da política de água formularam a meta de se tornarem à prova do clima até 2025. Isso envolveu a reformulação da percepção da água como uma ameaça ao reconhecimento da adaptação climática como oportunidade para melhorar a atratividade social e econômica da cidade (RCI, 2009; De Greef, 2005; Van der Brugge & de Graaf, 2010: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Até hoje, o foco na mudança climática foi sucessivamente expandido em direção à sustentabilidade, à habitabilidade e, mais recentemente, à resiliência (Gemeente Rotterdam, 2012, 2015, 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019). No entanto, a meta oficial de redução de CO<sub>2</sub> foi removida por razões políticas.

Essa abordagem estratégica foi institucionalizada nos Escritórios de Sustentabilidade e Adaptação Climática do governo da cidade que coordenam as ações relacionadas ao clima, resiliência e sustentabilidade e colaboram com outros departamentos municipais, níveis de governo (por exemplo, governo nacional, órgãos governamentais regionais encarregados de gerenciar barreiras de água, vias navegáveis, qualidade da água) e atores privados. A cidade ganhou reconhecimento internacional, particularmente por meio de experimentos de alto perfil que proporcionam cobenefícios para a adaptação climática, o esverdeamento, a recreação, a construção de comunidades e o desenvolvimento econômico. Os exemplos incluem o reservatório de água da Benthemplein, que combina o gerenciamento da água da chuva com o desenvolvimento da área, a instalação multifuncional de armazenamento de água subterrânea no estacionamento Museumplein e o Pavilhão Flutuante na área dos portos da cidade (HÖLSCHER et al., 2019).

Em 2008, a Câmara Municipal de Rotterdam ratificou o programa Rotterdam Climate Proof. Parte do programa, a Iniciativa Climática de Rotterdam consiste em três atividades principais: desenvolvimento do conhecimento, implementação de medidas de adaptação às mudanças climáticas e apresentação de Rotterdam para o nível internacional como uma cidade delta inovadora (City of Rotterdam, 2013). Rotterdam é uma das cidades delta mais seguras do mundo. Medidas eficazes já foram postas em prática. Um sistema robusto de diques, barragens e barreiras contra inundações mantém a cidade e o porto seguros. Rotterdam também tem um sistema de água que funciona bem, consistindo em esgoto, canais, lagos e bombas, o que mantém a cidade seca e saudável. A estratégia de adaptação às mudanças climáticas de Rotterdam definiu medidas de adaptação como: concentrar-se em manter e otimizar a barreira contra a tempestade de Maeslant, como um meio eficaz de proteção contra as consequências do aumento do nível do mar; vincular o desenvolvimento específico da área urbana ao reforço de diques em linha com as decisões estratégicas do

Programa Delta; e focar na manutenção e otimização do atual sistema hídrico urbano, utilizando a infraestrutura hídrica existente pelo maior tempo possível (City of Rotterdam, 2013).

City of Rotterdam (2018) informa que nos últimos 10 anos a cidade de Rotterdam ganhou aclamação internacional por seu trabalho em adaptação climática, que adotou medidas como: praças de água, parques de estacionamento subterrâneos com enormes bacias de retenção de chuva, diques multifuncionais e construções flutuantes; gerenciamento de riscos climáticos e de água. Com o apoio da Campanha 100 Cidades Resilientes expandiu sua visão sobre o que significa resiliência urbana, abordando-a de maneira holística e considerando uma gama mais ampla de choques e tensões. Para responder ao desafio de resiliência ao clima, a cidade elaborou o plano integrado *Resilient Rotterdam 2030*, que define sete metas de resiliência e determina 68 ações.

Essa estratégia de resiliência busca garantir que Rotterdam esteja pronta para as oportunidades e desafios do futuro, por meio dos seguintes esforços de resiliência para a cidade: cidade *cyber* portuária (comprometida com a segurança cibernética na cidade e no porto, importante condição comercial); infraestrutura pronta para o século 21 (infraestrutura subterrânea robusta e resiliente como base física para a resiliência); cidade à prova do clima (ampliação de medidas de pequena escala para e com os moradores da cidade, infraestrutura de água e cibernética); cidade portuária mundial com energia limpa e confiável (infraestrutura de energia flexível para um *mix* energético eficiente e sustentável no porto e na cidade); sociedade equilibrada (cidadãos hábeis e vitais); cidade em rede (moradores, organizações públicas e privadas, empresários e instituições de conhecimento juntos determinam a resiliência da cidade); e ancorando a resiliência na cidade (com as partes interessadas nos bairros, agenda conjunta de conhecimento e com uma organização facilitadora).

O quadro a seguir sintetiza os esforços de governança climática local movida pela necessidade de responder aos múltiplos desafios climáticos nas cidades de Campinas, Fortaleza, Recife, Montevídeo, New York City e Rotterdam.

QUADRO 6. Oportunidades de adaptação:  
necessidade de resposta a múltiplos desafios

<b>CAMPINAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Primeira cidade brasileira a ser considerada modelo da “Campanha Construindo Cidades Resilientes”, o município vem se preparando para o atendimento em situações de desastres, com o objetivo de minimizar riscos e perdas para a população.</li> <li>– Com a Campanha Mundial <i>Construindo Cidades Resilientes</i>, a Prefeitura Municipal de Campinas definiu que uma cidade resiliente deve trabalhar para ampliar a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade expostos a riscos de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira tempestiva e eficiente, através, por exemplo, da preservação e restauração de suas estruturas básicas e funções essenciais. De outro lado, o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (2015) tem o objetivo promover o desenvolvimento sustentável e fomentar a manutenção e a ampliação da oferta de serviços e produtos ecossistêmicos.</li> </ul>
<b>FORTALEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inventários de Emissões de GEE (2014, 2016, 2018).</li> <li>– Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA) (2014).</li> <li>– Plano de Ações e Metas para Redução de GEE (2015).</li> <li>– Política Municipal de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono (Lei Municipal nº 10.586, de junho de 2017).</li> <li>– Elaboração do Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e o Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas de Fortaleza (2018).</li> </ul>
<b>RECIFE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife (Lei nº 18.011/2014) estabelece instrumentos para a implementação, em nível municipal, de ações sustentáveis e de enfrentamento ao fenômeno do aquecimento global.</li> </ul>
<b>MONTEVIDÉU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plano de Ação para o Desenvolvimento Territorial de Baixas Emissões de Carbono e Resiliente às Mudanças Climáticas na Região Metropolitana do Uruguai, a partir do qual Montevideu tem desenvolvido vários projetos de adaptação voltados para a erosão costeira, para a mitigação de desastres, com foco no risco de inundações em cursos d’água urbanos, como a bacia do Córrego Pantanoso e bacia do Chacarita, projetos que abordam conjuntamente a complexidade ambiental e social dos territórios.</li> </ul>
<b>NEW YORK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– O Plano <i>One New York: The Plan for a Strong and Just City</i> (One NYC 2050), lançado em abril de 2015, identifica medidas específicas para fortalecer toda a costa da cidade; atualizar o estoque da cidade de mais de um milhão de edifícios; proteger a vasta infraestrutura da cidade e a ampla gama de serviços críticos; tornar casas e empresas mais seguras; e proteger os bairros mais vulneráveis. O One NYC 2050 é o instrumento que orienta toda a governança climática na cidade de New York.</li> </ul>
<b>ROTTERDAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exemplo de cidade pioneira em estratégias integradas de sustentabilidade, habitabilidade e resiliência, com experimentos de alto perfil que proporcionam cobenefícios para a adaptação, esverdeamento e desenvolvimento econômico. Em 2008, a Câmara Municipal ratificou o programa Rotterdam Climate Proof, com medidas de adaptação para a construção de sistema robusto de diques, barragens e barreiras contra inundações, bacias de retenção de chuva, diques multifuncionais e construções flutuantes; gerenciamento de riscos climáticos e de água. Plano integrado <i>Resilient Rotterdam 2030</i>, estratégia que coordena esforços de resiliência para a segurança cibernética, infraestrutura subterrânea e de água, energia limpa e ampliação de capacidades das partes interessadas..</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: City of Rotterdam (2018, 2013), HÖLSCHER et al. (2019), NYC (2019), PNUD Uruguay (2012), Prefeitura Municipal de Campinas (2019a e 2019b), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b, 2019c e 2017), Prefeitura Municipal de Recife (2014).



## 1.3 Interface, integração e sinergia com políticas existentes

Para OSÓRIO & SANTOS (2016), o desenvolvimento socioeconômico caminha lado a lado à adaptação, já que por si só contribui para a redução da vulnerabilidade socioeconômica, por meio do aumento de renda, escolaridade, acesso a serviços essenciais, informação e assim por diante. As sinergias entre desenvolvimento e adaptação permitem afirmar que sociedades mais desenvolvidas possuem maior capacidade de reduzir os danos potenciais, aproveitar oportunidades ou ainda lidar com as consequências das mudanças climáticas. Quando a vulnerabilidade de um sistema é exacerbada por impactos biofísicos das mudanças climáticas, torna-se necessário incluir medidas específicas para lidar com riscos climáticos, porém a estreita relação existente entre desenvolvimento e capacidade de adaptação permite concluir que um importante componente da estratégia de adaptação corresponde à integração de agendas (GVCES, 2014: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016). No contexto da adaptação, há um amplo reconhecimento de que impactos e vulnerabilidades se manifestam de maneira diferenciada de acordo com as especificidades de cada localidade, sejam elas de natureza socioeconômica, sejam elas biofísicas. Por esse motivo, tem-se um forte argumento para que o planejamento em adaptação adote uma abordagem territorial, isto é, aquela que considera o território em suas múltiplas dimensões como o espaço de mediação social e de incidência de políticas públicas, constituindo lócus privilegiado para o planejamento público (GVCES, 2013a: OSÓRIO & SANTOS, 2016). A abordagem territorial para o planejamento de políticas públicas em adaptação auxilia no entendimento dos cenários climáticos e ambientais, contextos sociais e institucionais sob os quais deverá ocorrer a intervenção necessária, de maneira a propiciar meios mais acurados para a definição de diagnósticos, parcerias necessárias e instrumentos de implementação. Assim, a integração da adaptação a políticas setoriais e a adoção de uma abordagem territorial, em particular, são fundamentais para que a identificação de impactos e vulnerabilidades referentes à mudança climática não se limite a uma avaliação relacionada às mudanças climáticas *stricto sensu*, isto é, que considere apropriadamente vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais existentes (Rosa & Obermaier, 2013: OSÓRIO & SANTOS, 2016). Governos tradicionalmente tiveram que lidar com situações envolvendo prioridades conflitantes, diferentes lógicas setoriais e dificuldades em implementar compromissos de forma efetiva. Todos esses elementos tornam a busca da integração e da coerência entre as políticas setoriais um fator estruturante para o sucesso das estratégias de adaptação independentemente do nível jurisdicional (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

SATHLER et al. (2019) destacam que as cidades são indispensáveis para o sucesso das políticas globais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Atualmente, mais da metade da população mundial está localizada nos centros urbanos; percentual que deverá alcançar 60% em 2030 conforme projeções recentes. As cidades congregam a maior parte das atividades econômicas do planeta e consomem entre 60 e 80% da energia mundial, se destacando pela liberação de volumes expressivos de gases de efeito estufa na atmosfera. Ainda, a urbanização é frequentemente associada à concentração da pobreza e da vulnerabilidade aos novos riscos ambientais contemporâneos e, conseqüentemente, da necessidade de implementação de estratégias locais de adaptação (OECD, 2010; Banco Mundial, 2011; IPCC, 2014; ONU, 2014: citado por SATHLER et al., 2019). As cidades normalmente supervisionam a infraestrutura e os serviços públicos, são diretamente responsáveis perante o eleitorado local e são as primeiras a responder durante os eventos de risco. Como resultado, a concentração espacial de pessoas, produção e comportamentos de consumo apresenta muitas oportunidades para a ação climática (Rosenzweig, Solecki, Hammer & Mehrotra, 2010: citado por CHU et al., 2018).

A mudança climática tem consequências negativas em longo prazo, e levará muito tempo para alcançar a futura estabilização climática (Allen et al., 2009; Meinshausen et al., 2011; IPCC, 2014c: citado por HIJIOKA et al., 2016). Portanto, é necessário que a implementação de políticas de adaptação seja considerada de uma perspectiva de longo prazo, a fim de minimizar danos futuros e evitar transferir o ônus da implementação de políticas para gerações futuras (Bizikova et al.,

2015; Ford et al., 2014: citado por HIJIOKA et al., 2016). O Japão, olhando para o futuro, promoveu medidas para a prevenção de desastres, gestão ambiental, produção de alimentos e assistência médica nacional, em uma ampla gama de políticas e usando uma ampla gama de tecnologias. Essas medidas existentes também têm o potencial de serem eficazes para ajudar o país a se adaptar aos efeitos das mudanças climáticas. Daí a importância de identificar políticas existentes, incluindo possibilidades que possam contribuir para a adaptação às mudanças climáticas. No Japão, as políticas governamentais foram planejadas e implementadas para abordar os problemas ambientais e sociais existentes, mas as políticas de adaptação às mudanças climáticas estão atualmente apenas se aproximando do estágio de revisão. Como não foram estabelecidos métodos de revisão, não será fácil introduzir políticas de adaptação. Portanto, medidas individuais já incluídas nas políticas existentes podem contribuir para a adaptação às mudanças climáticas (HIJIOKA et al., 2016).

Para HIJIOKA et al. (2016), políticas existentes diretamente relacionadas a indicadores individuais de adaptação podem lidar com efeitos indiretos (por exemplo, reunindo observações de fatores como temperatura, precipitação, nível de água e poluentes atmosféricos que podem servir como base para a implementação de medidas contra impactos negativos ou como compensação pelos impactos que ocorreram, fornecendo suporte para mitigar potencialmente ou reduzir as emissões de escoamento superficial e poluentes atmosféricos que podem causar danos causados por enchentes, desastres e riscos à saúde e ajudar a reduzir o nível de danos causados por impactos, como por meio de exercícios de emergência e proteção de sistemas de resgate). Muitas políticas em quase todos os campos e seus indicadores podem contribuir de alguma forma para a adaptação às mudanças climáticas. Políticas existentes no Governo Central do Japão têm o potencial de funcionar como medidas de adaptação às mudanças climáticas. Políticas similares também estão em vigor em outros municípios do Japão. Portanto, esses atores são capazes de expandir muitas de suas políticas existentes para incluir a adaptação, levando em consideração a incerteza sobre as futuras mudanças climáticas (HIJIOKA et al., 2016).

No Brasil, por exemplo, a melhoria da capacidade institucional dos municípios é um instrumento previsto na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que propõe medidas de prevenção, respostas e adaptação aos efeitos das transformações naturais e sociais provocadas pela mudança do clima (COSTA et al., 2016). Segundo SATHLER et al. (2019), a autonomia municipal no Brasil, em tese, pode permitir a elaboração de políticas ambientais mais alinhadas às especificidades locais e aos interesses da população. Mas, na prática, a consequente fragmentação da governança geralmente expõe deficiências que impedem a formulação de iniciativas conjuntas para a resolução dos problemas ambientais nas Regiões Metropolitanas (RMs), Regiões Integradas de Desenvolvimento Estadual (RIDEs) e em municípios. Sedes metropolitanas estão no topo da hierarquia urbana regional e detêm maior capacidade de mobilização de recursos financeiros e capital humano em relação aos vizinhos metropolitanos e municípios de menor porte econômico e populacional. Com isso, mesmo diante dos enormes desafios da gestão ambiental urbana no país, as sedes de RMs e RIDEs apresentam, relativamente, melhores condições para o protagonismo de iniciativas inovadoras envolvendo o compartilhamento de conhecimento e a disseminação de políticas ambientais locais voltadas às mudanças climáticas (Pires, 1999; Krell, 2005; Ávila e Malheiros, 2012; Lima e Mendonça, 2001; Gouvêa, 2009; IBGE, 2008; Viana e Lima, 2010; IPEA, 2015; Sathler, 2014: citado por SATHLER et al., 2019).

NORMAN & GURRAN (2017) informam que o Relatório Parlamentar Australiano de 2009 – *Gerenciando nossa Zona Costeira em um Clima em Mudança: o Momento de Agir Agora* levantou questões críticas em relação ao gerenciamento do crescimento urbano costeiro no contexto da mudança climática (Australian Parliament, 2009; Thom, 2010: citado por NORMAN & GURRAN, 2017). Em particular, concluiu que uma abordagem mais adaptativa e sistêmica do planejamento costeiro será necessária para planejar o aumento do risco e da incerteza costeira, juntamente com o envolvimento significativo e contínuo da comunidade. A criação do Conselho Nacional Costeiro e de Mudanças do Clima em 2010 sinalizou o reconhecimento nacional das questões críticas envolvidas no planejamento costeiro sustentável (DCCEE, 2010: citado por NORMAN & GURRAN,

2017) e publicou recomendações em cinco áreas-chave de ação para a adaptação às mudanças climáticas: proteção contra o risco climático para orientar o planejamento e o investimento; melhorar a tomada de decisões através da ciência e informação; política costeira e reforma regulatória; adaptação local aos “pontos críticos”; e integrar a mudança climática em agendas nacionais. O conselho também encomendou um importante relatório sobre as implicações legais decorrentes das mudanças climáticas costeiras. Os principais modelos de prática em relação a uma série de parcerias regionais fornecem *insights* sobre sua formação e implicações para a futura governança costeira. Apesar da lacuna contínua entre os impactos projetados da mudança climática nas costas australianas e a ação nos níveis estadual e local, as organizações regionais estão se tornando um mecanismo de governança importante e eficaz para a gestão costeira de regiões que sofrem mudanças globais e climáticas (Gibbs & Hill, 2011: citado por NORMAN & GURRAN, 2017).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2015), a Lei nº 15.046, de 23 de julho de 2015, regulamentada pelo Decreto nº 19.441, de 14/03/2017, instituiu o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais, e autoriza o Poder Executivo Municipal a prestar apoio aos proprietários rurais e urbanos na produção de serviços ambientais. O Programa tem por objetivo promover o desenvolvimento sustentável e fomentar a manutenção e a ampliação da oferta dos seguintes serviços e produtos ecossistêmicos: sequestro, conservação, manutenção e aumento do estoque de carbono, bem como a diminuição da emissão de carbono; conservação da beleza cênica natural; conservação da sociobiodiversidade; conservação das águas e dos serviços hídricos; regulação do clima; valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico; conservação e recuperação do solo. A Prefeitura Municipal de Campinas (2017a) informa também que o Decreto nº 19.441, de 14 de março de 2017, que regulamenta o Subprograma de Pagamento pela Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos (PSA Água), prevê medidas como: desenho e planejamento em etapas para transformação e/ou adequação ambiental da propriedade, visando à manutenção e à ampliação da conservação das águas e dos serviços hídricos; ações que visem à conservação dos recursos hídricos, como recuperação de áreas ciliares, instalação de equipamentos de monitoramento hidrológico, fossas sépticas, apoio técnico e conservação do solo; e incentivos previstos no PSA Água ao provedor dos serviços ambientais.

Em Fortaleza, a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono, de julho de 2017, prevê em suas diretrizes o desenvolvimento de uma estratégia transversal para redução das emissões antrópicas de GEE, integrando as políticas setoriais de planejamento e desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental. Prevê também a realização de investimentos, apoio e incentivos à organização, estruturação e fortalecimento dos órgãos públicos e das entidades da sociedade civil e à articulação e integração sistemática entre eles, além da cooperação com todas as esferas de governo, organizações internacionais e/ou multilaterais, instituições não governamentais, empresas, instituições de ensino, pesquisa e demais atores relevantes para financiamento, capacitação, desenvolvimento, transferência e difusão de tecnologias, estudos e experiências, com vistas à implementação da política, em especial, das ações de mitigação e adaptação, incluindo pesquisa científica, observação, monitoramento e controle sistemáticos (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2017). Destaca-se, ainda, o Programa Fortaleza Cidade Sustentável que, com o apoio do Banco Mundial, prevê a implementação de projetos do componente “Águas da Cidade”, da Política Ambiental do Município, e viabilizará a ligação gratuita à rede pública de abastecimento de água e coleta de esgoto em 16 mil domicílios de baixa renda. Essa medida vai resultar na regularização dos imóveis na Bacia da Vertente Marítima. Ao lado dessas ações, que são técnicas e de incidência, sobretudo para a população de baixa renda, haverá a intensificação da fiscalização em alto padrão para regularizar a coleta de esgoto. Esta iniciativa é a continuação de uma parceria que já ocorre entre a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente e a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Por meio de um Termo de Convênio, os dois órgãos, monitoram edificações que não estejam interligadas à rede e notificam para que elas se regularizem (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b).

Em Recife, a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife (Lei nº 18.011/2014) estabelece instrumentos para a implementação de ações de enfrentamento

das mudanças do clima. Entre suas diretrizes estão o aumento da permeabilidade do solo e o combate à formação de ilhas de calor, decorrentes da urbanização, através de medidas como a arborização. A Prefeitura Municipal de Recife (2019a e b) informa que a Lei também estimula construções sustentáveis pelo Programa de Premiação e de Certificação em Sustentabilidade Ambiental e obriga empreendimentos de grande impacto ambiental a inventariar os gases de efeito estufa emitidos. Outra determinação da Política é a de que, a cada dois anos seja apresentado o inventário de emissões da Prefeitura do Recife, elaborado pela Unidade de Gestão de Políticas Sustentáveis da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. A partir do primeiro inventário, finalizado em abril de 2014, foi feito o Plano de Baixo Carbono, que tem por objetivo reduzir as emissões das principais fontes de gases de efeito estufa. No início de 2015, foi lançado o 1º Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa da Cidade do Recife. Em novembro de 2015, a prefeitura instituiu o Decreto nº 29.220, que estabelece as metas de mitigação das emissões de gases de efeito estufa para os anos de 2017 e 2020. Em dezembro de 2016, lançou o Plano de Redução de Emissões de Gases do Efeito Estufa – Recife Sustentável e de Baixo Carbono. BARBI & FERREIRA (2017) confirmam que a política de Recife estabeleceu metas de redução de emissões de GEE de 14,9% em 2017 e 20,8% em 2020, com base nas emissões de 2012. Informam também que, em relação à adaptação, a política de Recife estabelece o planejamento de uma política de adaptação, mas que um plano de adaptação do Recife ainda está para ser definido.

No entanto, outros objetivos previstos pela Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife consideram a adoção de medidas que dialogam com políticas já existentes no município, o que oportuniza o avanço da adaptação na cidade. Por exemplo, fortalecimento das remoções de GEE por sumidouros; uso de energias limpas e fontes renováveis e a melhoria da ecoeficiência energética, com ênfase no transporte coletivo, na iluminação pública, na construção sustentável e na destinação e tratamento dos resíduos sólidos; estímulo ao uso racional da água e ao combate do seu desperdício, bem como o desenvolvimento de alternativas de captação de água e sua reutilização para usos que não requeiram padrões de potabilidade; adoção de instrumentos e medidas que evitem ou reduzam o escoamento das águas pluviais provenientes dos lotes na rede de drenagem, mediante a ampliação da permeabilidade e aumento da infiltração do solo, bem como a contenção, retardo, captação ou reaproveitamento das águas pluviais neles geradas, com o fim de minimizar os riscos de inundação; promoção de mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais; promoção da conservação das unidades protegidas e da arborização das vias públicas, com a ampliação da área permeável e de cobertura vegetal; conservação e controle do uso e ocupação do solo urbano e de sua infraestrutura de forma equilibrada e sustentável; adoção de medidas de prevenção e fortalecimento da resiliência e da capacidade adaptativa local concernentes ao aumento do nível do mar, a alagamentos e deslizamentos de encostas, e outros fenômenos e ocorrências provenientes dos processos de mudanças naturais, mas, sobretudo, decorrentes da interferência antrópica; desenvolvimento de programas e ações voltados à prevenção de danos, assim como à assistência, remoção e/ou relocação da população de áreas vulneráveis ou atingidas por eventos decorrentes das mudanças climáticas para moradias seguras, através de soluções habitacionais definitivas, promovendo a requalificação ambiental dessas áreas e o controle sobre seu uso e ocupação; despoluição dos rios e canais e sua proteção e conservação, bem como seu aproveitamento sustentável, notadamente, no tocante à navegabilidade fluvial; internalização, no âmbito da Administração Pública Municipal, dos princípios de sustentabilidade, para o uso racional dos recursos naturais e bens públicos, a gestão adequada dos resíduos gerados e a melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho; educação para a sustentabilidade e conscientização ambiental da população (Prefeitura Municipal de Recife, 2014).

Em Montevideu, os projetos que abordam a resiliência do ponto de vista ambiental se integram às políticas locais de outros setores, tais como: planos de saneamento e drenagem urbana; o Sistema de Gestão Ambiental das Praias; e algumas experiências de gestão agropecuária e de controle do desempenho industrial. Em 2012, foi inaugurada uma unidade de captura e queima de biogás na área de disposição final dos resíduos do município e, em 2015, as áreas úmidas de Santa Lucía foram incorporadas ao Sistema Nacional de Áreas Protegidas e à RAMSAR. Em termos de transporte

urbano, em Montevideu foi inaugurado em 2016 o Centro de Gestão de Mobilidade, um sistema inteligente de administração, gestão e controle de tráfego e transporte que atua em tempo real. Além disso, Montevideu está desenvolvendo planos para promover tecnologias limpas e iniciativas conjuntas entre as divisões de Saúde e Mobilidade para promover o transporte ativo e saudável e a implementação do sistema de bicicletas públicas. Na prevenção, a cidade está trabalhando em várias frentes, como: prevenção de doenças como a Dengue, Chikungunya e Zika; e ações para evitar ciberataques. Quanto à resiliência do sistema urbano, elaborou o Plano de Revitalização da Cidade Velha, com uma forte componente de participação cidadã, e o plano de renovação de luminárias com tecnologia LED, além da incorporação gradual de sistemas de energia solar em várias instalações (Intendencia de Montevideo, 2017).

A Intendencia de Montevideo (2019) informa que um dos espaços para concertação e sinergia entre as várias políticas tem sido o Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendencia de Montevideu (GTCC-IM), no qual participam, até o momento, as seguintes áreas: Departamento de Desenvolvimento Ambiental (Divisão de Saneamento, Divisão de Limpeza, Serviço de Avaliação da Qualidade e Controle Ambiental, Equipe Técnica de Educação Ambiental); Departamento de Planejamento (Unidade de Resiliência Executiva, Unidade de Planejamento Estratégico, Divisão de Planejamento Territorial); Departamento de Transporte (Unidade de Planejamento da Mobilidade); Departamento de Desenvolvimento Social (Divisão de Saúde); Departamento de Desenvolvimento Econômico (Unidade de Montevideu Rural); Departamento de Desenvolvimento Sustentável e Inteligente (Unidade de Gestão da Qualidade e Sustentabilidade); Secretaria Geral (Centro Coordenador de Emergências Departamentais); e representantes de Municípios.

No caso de New York, importantes ferramentas estão sendo incorporadas nos marcos legais e regulatórios da cidade, incluindo a resolução de zoneamento, os códigos de construção e outros. Ao empreender reformas regulatórias estratégicas, desenvolver novas políticas, reavaliar e modernizar as estruturas de governança, a cidade de New York tem aprimorado essas ferramentas, integrando recursos de resiliência climática, projetos de capital e simplificando projetos de resiliência em andamento, aperfeiçoando o planejamento e o gerenciamento de seu plano de resiliência de múltiplas camadas em cooperação com parceiros estaduais e federais (NYC.Gov, 2019). Para HÖLSCHER et al. (2019), a capacidade de orquestrar em Nova York fica evidente nos objetivos climáticos, de sustentabilidade e de resiliência integrados e de longo prazo e nas condições e processos formais e informais que foram estabelecidos para simplificar e coordenar as atividades de múltiplos atores e redes, e contribuir para que sejam atingidas metas entre setores e escalas.

As agendas estratégicas sobre mudança climática, sustentabilidade e resiliência abrangem toda a cidade de New York (NYC, 2007, 2015a, b: citado por HÖLSCHER et al., 2019) e fornecem orientações para a integração de prioridades e soluções climáticas em políticas setoriais. Muitas vezes as discussões sobre como integrar diferentes prioridades também revelam *trade-offs* em New York: a cidade, por exemplo, se vê tendo que decidir entre restringir o ar-condicionado para reduzir as emissões ou não restringir, tendo em vista a vulnerabilidade às ondas de calor das populações de baixa renda que não têm acesso a espaços verdes. Mas, em geral, os processos de definição cocriativa de agenda criam oportunidades para colaboração intersetorial e de escala cruzada no desenvolvimento e implementação de projetos. Estes processos de desenvolvimento de estratégias resultaram no estabelecimento de grupos de trabalho públicos e interdepartamentais, formais e permanentes, sobre temas específicos, como ambiente construído e adaptação climática, para alinhar prioridades, desenvolver agendas e implementar soluções. A colaboração no âmbito do grupo Urban Heat Island, por exemplo, resultou na necessidade de plantar árvores de rua como parte do desenvolvimento de edifícios. Além desses processos, novas estruturas de governança foram criadas dentro da prefeitura para coordenar a implementação das agendas estratégicas e garantir que as prioridades climáticas sejam consideradas. Os escritórios Mayor's Office of Sustainability (MOS) e Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR) da cidade são nós centrais para supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação. Eles canalizam informações e conhecimento, estabelecem conexões com os processos em andamento, motivam a ação, buscam financiamento e fazem *lobby* por apoio. Eles também participam de parcerias e redes de



escala cruzada para alinhar metas e mediar conhecimentos e recursos em níveis locais, regionais e nacionais. Além desses escritórios, outros diferentes departamentos da cidade também assumem a liderança na coordenação de ações intersetoriais e de escala cruzada sobre tópicos específicos, como a coordenação de operações de planejamento e resposta a desastres e emergências de New York. Organizações privadas e parcerias de conhecimento também apoiam os processos de alinhamento e mediação em New York, facilitando espaços abertos para compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias. Um bom exemplo é o Programa Estuário do Porto, um programa federal que reúne agências federais, estaduais e locais e grupos de cidadãos para definir metas e prioridades comuns para a ação em torno do gerenciamento do porto e do estuário de New York-New Jersey. Muitas parcerias envolvem institutos de conhecimento, que atuam como moderadores, facilitando o compartilhamento de conhecimentos, a construção de confiança e o envolvimento das comunidades (HÖLSCHER et al., 2019).

Rotterdam adota uma abordagem de governança adaptativa, com construções e projetos adaptáveis, como parte de uma abordagem multinível, fundamentais para a área externa do dique. Concentra-se em fazer uso das áreas externas e edifícios para armazenamento de água e drenagem “inteligente” no coração da cidade e vincular isso ao desenvolvimento urbano específico da área, o que cria mais flexibilidade nas soluções potenciais e oferece oportunidades para melhorar a qualidade do ambiente. Incentiva a incorporação de medidas à prova de calor desde a concepção, renovação e manutenção de edifícios, áreas exteriores e infraestruturas rodoviárias e de serviços públicos. Busca ativamente trabalhar em conjunto e vincular-se a outros projetos, fornecendo informações e perspectivas de ação para cidadãos e empresas com relação à proteção contra a água do rio, excesso de chuvas, secas e períodos de altas temperaturas, trabalhando para a responsabilidade conjunta dos proprietários públicos e privados pela coleta do excesso de chuvas. Também estimula ativamente a inovação ao implementar medidas de adaptação baseadas na produção de serviços ecossistêmicos urbanos, com a incorporação de mais plantas e árvores na cidade como uma medida “sem arrependimento” para melhorar o clima da cidade (City of Rotterdam, 2013).

A abordagem de implementação da estratégia de adaptação às mudanças climáticas de Rotterdam é concebida em consulta com todas as partes que trabalham na e para a cidade. Os parceiros na adaptação à mudança climática incluem serviços municipais, outros departamentos governamentais, como os conselhos de água e o Rijkswaterstaat (organização executora do Ministério de Infraestrutura e Gestão da Água), os cidadãos de Rotterdam e organizações privadas, como empresas de habitação, desenvolvedores de projetos, concessionárias e o Porto de Rotterdam. A abordagem de implementação não lista as medidas a serem implementadas em cada área, mas indica as prioridades, propõe conexões que podem ser feitas com os planos e projetos dos parceiros urbanos que já trabalham em Rotterdam, e discute quais as atividades e o cronograma que precisam ser realizados. Estas atividades incluem a implementação concreta das medidas de adaptação, bem como projetos-piloto, estudos aprofundados e integração (*mainstreaming*) da adaptação em planos e procedimentos. A integração da adaptação às mudanças climáticas às atividades econômicas e participativas é explicitamente discutida (City of Rotterdam, 2013).

De acordo com HÖLSCHER et al. (2019), a capacidade de orquestrar em Rotterdam é evidente nos objetivos climáticos, de sustentabilidade e de resiliência integrados e de longo prazo e nas condições e processos formais e informais que foram estabelecidos para simplificar e coordenar as atividades de múltiplos atores e redes, contribuindo para essas metas entre setores e escalas. As agendas estratégicas abrangendo toda a cidade sobre mudança climática, sustentabilidade e resiliência (Gemeente Rotterdam, 2015 e 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019) fornecem orientações abrangentes para a integração de prioridades climáticas em políticas setoriais e para soluções climáticas benéficas. Como em New York City, as discussões sobre como integrar diferentes prioridades também revelam *trade-offs* em Rotterdam. Os processos de definição cocriativa de agenda criam oportunidades para colaboração intersetorial e de escala cruzada no desenvolvimento e implementação de projetos. Novas estruturas de governança foram criadas dentro da prefeitura para coordenar a implementação das agendas estratégicas e garantir que as prioridades

climáticas sejam consideradas. Os escritórios de sustentabilidade e resiliência da cidade são nós centrais para supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação. Eles canalizam informações e conhecimento, estabelecem conexões com os processos em andamento, motivam a ação, buscam financiamento e fazem *lobby* por apoio. Eles também participam de parcerias e redes de escala cruzada para alinhar metas e mediar conhecimentos e recursos em níveis locais, regionais e nacionais. Em Rotterdam o Programa 100 Cidades resilientes financia a posição formal de um *Chief Resilience Officer* que é encarregado de estabelecer uma visão abrangente de resiliência para minimizar o impacto de eventos imprevistos, trabalhar entre departamentos e com as comunidades locais. Em Rotterdam, cada membro do Escritório de Clima é colocado em diferentes departamentos da cidade para garantir que a agenda climática seja incluída nas iniciativas de cada departamento. Organizações privadas e parcerias de conhecimento apoiam os processos de alinhamento e mediação em Rotterdam, facilitando espaços abertos para compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias. Muitas parcerias envolvem institutos de conhecimento, que atuam como moderadores, facilitando o compartilhamento de conhecimento, a construção de confiança e o envolvimento das comunidades (HÖLSCHER et al., 2019).

O quadro a seguir sintetiza os esforços locais de governança climática baseados na interface, integração e sinergia com políticas já existentes nas cidades de Campinas, Fortaleza, Recife, Montevideu, New York City e Rotterdam.

QUADRO 7. Oportunidades de adaptação:  
interface, integração e sinergia com políticas existentes

<b>CAMPINAS</b>	<p>– O Plano de Resiliência de Campinas cria programas para o combate à situação de miséria, promoção de saúde pública e impedimento de ocupação humana em áreas de risco. O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais presta apoio aos proprietários rurais e urbanos, nas seguintes interfaces: sequestro de carbono; regulação do clima; recuperação do solo; conservação das águas e dos serviços hídricos; sociobiodiversidade valorização cultural e do conhecimento tradicional. O Subprograma de Pagamento pela Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos (PSA Água) prevê medidas como: conservação das águas e dos serviços hídricos; recuperação de áreas ciliares; monitoramento hidrológico; conservação do solo; e incentivos econômicos.</p>
<b>FORTALEZA</b>	<p>– A Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, de 2017, prevê em suas diretrizes o desenvolvimento de uma estratégia transversal para redução das emissões antrópicas de Gases de Efeito Estufa (GEE), integrando as políticas setoriais de planejamento e desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental.</p>
<b>RECIFE</b>	<p>– A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife, de 2014, prevê a adoção de medidas que dialogam com várias políticas existentes no município: ecoeficiência no transporte coletivo, iluminação pública, construção civil, destinação e tratamento dos resíduos; uso racional da água, alternativas de captação e reuso; escoamento pluvial; conservação das unidades protegidas, arborização das vias públicas, ampliação da área permeável e da cobertura vegetal; conservação e controle do uso e ocupação do solo urbano; prevenção ao aumento do nível do mar, alagamentos e deslizamentos de encostas; assistência, remoção e/ou relocação da população de áreas vulneráveis, soluções habitacionais; despoluição e conservação dos rios e canais e navegabilidade fluvial; etc</p>
<b>MONTEVIDÉU</b>	<p>– Em Montevidéu, os projetos de resiliência se integram às políticas ambientais e de outros setores locais, como: planos de saneamento e drenagem urbana; o Sistema de Gestão Ambiental das Praias; gestão agropecuária e controle do desempenho industrial, captura e queima de biogás; mobilidade; saúde e prevenção de doenças; ações para evitar ciberataques; tecnologia LED, sistemas de energia solar; etc. O Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevidéu (GTCC-IM) tem sido um espaço de integração política reunindo todos os departamentos da gestão pública da cidade.</p>
<b>NEW YORK</b>	<p>– New York tem incorporado ferramentas que auxiliam a integração de recursos de resiliência climática, nos marcos legal e regulatório da cidade (incluindo a resolução de zoneamento, os códigos de construção e outros). Para tanto, empreende reformas regulatórias estratégicas, desenvolve novas políticas, reavalia e moderniza as estruturas de governança, e aprimora essas ferramentas.</p> <p>– As agendas estratégicas sobre mudança climática, sustentabilidade e resiliência abrangem toda a cidade de New York e fornecem orientações para a integração de prioridades e soluções climáticas em todas as políticas setoriais.</p>
<b>ROTTERDAM</b>	<p>– A estratégia de adaptação de Rotterdam é concebida e implementada com todas as interessadas: serviços municipais, departamentos governamentais, conselhos de água, cidadãos e organizações privadas, empresas de habitação, desenvolvedores de projetos, concessionárias e o Porto de Rotterdam. A estratégia não lista as medidas a serem implementadas em cada área, mas indica prioridades e fornece orientações abrangentes para a integração de prioridades climáticas em políticas setoriais, para soluções climáticas, para conexões com planos e projetos dos parceiros urbanos, para a implementação de projetos-piloto, medidas de adaptação, e estudos de integração (<i>mainstreaming</i>) da adaptação em planos e procedimentos e nas atividades econômicas.</p>

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: BARBI & FERREIRA (2017), City of Rotterdam (2013), HÖLSCHER et al. (2019), Intendencia de Montevideo (2019 e 2017), NYC.Gov (2019), Prefeitura Municipal de Campinas (2017a e 2015), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b e 2017), Prefeitura Municipal de Recife (2019a e 2014).

## 1.4 Influência de diferentes atores e processos participativos

O crescente discurso político apoiando o envolvimento de diferentes atores, além dos atores estatais, na adaptação às mudanças climáticas, tem oportunizado ações de adaptação no nível local. O Governo do Bangladesh (GOB), por exemplo, com o apoio das principais agências doadoras, delineou uma estratégia abrangente para combater as mudanças climáticas. O esforço foi liderado por uma célula de mudança climática criada no Ministério do Meio Ambiente e Florestas (AHMED, 2016). Por outro lado, nos últimos anos, as abordagens sobre o tema “cidades e mudanças climáticas” evoluíram significativamente na academia, no planejamento urbano e na gestão pública. Dentre os principais aspectos inovadores, destacam-se o recente financiamento de grandes instituições internacionais de estudos sobre o tema, a exemplo do Banco Mundial, das Organizações das Nações Unidas (ONU), do International Institute for Environment and Development (IIED) e do Urban Climate Change Research Network (UCCRN); a incorporação definitiva do tema pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) no Quinto Relatório de Avaliação (AR5); a disseminação de abordagens *bottom-up* e de métodos de participação popular e empoderamento comunitário ao redor do globo (*Community-based Adaptation – CBA*); o surgimento de novos arranjos institucionais voltados à governança ambiental, a exemplo dos comitês locais sobre mudanças climáticas; a formulação legislações municipais que levam em consideração metas de mitigação e, em alguns casos, de adaptação; e o fortalecimento das redes de conhecimento e colaboração intermunicipais, ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade) e C40 Cities (Banco Mundial, 2011, 2012, 2013; UN-Habitat, 2011; IIED, 2009; ARC3, 2011; IPCC, 2013: citado por SATHLER et al., 2019).

Organizações baseadas na comunidade, bem como organizações não governamentais nacionais e internacionais, estão fazendo seus esforços coletiva e individualmente para promover a adaptação baseada na comunidade, adotando a abordagem da adaptação como desenvolvimento. Respondendo ao conceito de que a adaptação é local e baseada no local, abordam a natureza local e contextualmente especificada da vulnerabilidade às mudanças climáticas, que ocorre em níveis locais onde as pessoas sofrem os impactos e desenvolvem capacidade de adaptação. Uma abordagem baseada na comunidade considera que as estratégias de adaptação devem ser geradas através de processos participativos, envolvendo partes interessadas locais e profissionais de desenvolvimento e redução do risco de desastres, em vez de se restringirem apenas a insumos científicos baseados em impactos (AHMED, 2016). Existe uma clara necessidade de atender às prioridades de adaptação dos países em desenvolvimento, como Bangladesh, com expertise em tecnologia e prestação de serviços. O setor privado possui competências específicas que podem dar uma contribuição única à adaptação, por meio de tecnologia inovadora, projeto de infraestrutura resiliente, desenvolvimento e implementação de sistemas de informação aprimorados e gerenciamento de grandes projetos. A responsabilidade social das empresas continua a ser o impulso para complementar os esforços do governo nacional a este respeito (AHMED, 2016).

A inclusão das partes interessadas (*stakeholders*) é considerada importante para explorar as respostas de adaptação, porque, em última instância, a adesão e o apoio das comunidades afetadas serão necessários. A participação dos cidadãos durante a concepção e formulação de uma política pública fornece valor e legitimidade. Alguns elementos-chave são as experiências que as comunidades têm em relação à sua cultura, compreensão das ameaças, capacidade local e compreensão da mudança climática a partir de baixo (*bottom-up*) (Tompkins et al., 2008; Clad, 2009; Sajid Raihan et al., 2010: citado por NAGY et al., 2014). Evidências de pesquisas recentes sugerem que as avaliações do papel do conhecimento local para adaptação precisam dar mais atenção às relações locais de poder e à interação com as estratégias governamentais, e, ao mesmo tempo, abordar restrições estruturais ao uso do conhecimento local em diferentes escalas (Nagy et al., 2013; Giddens, 1994; Eisenack et al., 2007; Naess, 2012: citado por NAGY et al., 2014). NAGY et al. (2014) sugerem que a inclusão da percepção das partes interessadas no processo de tomada de decisão permite: pesquisar o conhecimento local e compará-lo com visões científicas; aumentar a conscientização e compreensão do público sobre as ameaças climáticas na unidade de exposição;

umentar o apoio público às instituições responsáveis; facilitar a resolução de conflitos; promover o desenvolvimento de ações específicas na unidade de exposição; aumentar a capacidade de enfrentamento local; e implementar ações positivas para o estado desejado de maior resiliência.

Em Campinas, o Decreto nº 18.045, de 24 de julho de 2013, criou o Comitê da Cidade Resiliente (CCR), que é composto por um representante titular e um suplente de diversos órgãos e entidades municipais, e definiu o CCR como instância colegiada de deliberação e coordenação da Campanha Cidades Resilientes da Organização das Nações Unidas (ONU), cuja coordenação é feita pela Secretaria Municipal de Chefia de Gabinete do Prefeito (Prefeitura Municipal de Campinas, 2013). Já o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais do Município de Campinas conta com a participação do Gabinete do Prefeito e dos titulares de diversas secretarias da Prefeitura (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). Assim, é por meio de regulamentos que as principais partes interessadas são envolvidas em processos participativos. De acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2017b), em função da necessidade do envolvimento de todas as partes interessadas para a melhoria efetiva e constante da resiliência da cidade, o Plano de Resiliência de Campinas abrange quatro grandes grupos: governos e administração pública, ONGs e sociedade, setor privado, e instituições de ensino e pesquisa.

Em Fortaleza, sob a responsabilidade da Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), o Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA), instituído por meio do Decreto nº 13.639, de 29 de julho de 2015, é uma instância de caráter consultivo que tem o objetivo de conscientizar e mobilizar a sociedade e o governo do município para o aprimoramento de estratégias e discussões sobre problemas decorrentes das mudanças do clima e promoção do desenvolvimento sustentável, inclusivo e de baixo carbono (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2015). O FORCLIMA é, também, um processo de planejamento participativo com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para a elaboração conjunta de estratégias em resposta aos problemas decorrentes das mudanças climáticas, e com os objetivos específicos de divulgação de inventários de emissões de gases de efeito estufa e de discussão das ações municipais de mitigação e adaptação (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b e 2015).

BARBI & FERREIRA (2017) indicam que Recife conta com um arranjo institucional que favorece a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação de políticas. Informam que a articulação em torno da política de clima começou em 2013, com a formação de dois fóruns municipais, COMCLIMA e GECLIMA, ambos coordenados pelo Departamento de Meio Ambiente. Estes fóruns destinam-se a subsidiar o município em questões envolvendo mudanças climáticas. O COMCLIMA é composto por partes interessadas do governo local, estadual e federal, academia e sociedade civil organizada. E, o GECLIMA, conta com representantes do governo local de diferentes setores de atividade. De fato, o Decreto nº 27.343, de 06 de setembro de 2013, instituiu o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e o Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA). De acordo com a Prefeitura Municipal de Recife (2013), considerou-se a necessidade de articulação do Poder Executivo Municipal com as demais instituições da sociedade civil organizada, dos setores comunitários, produtivos, não governamentais e dos organismos científicos, de pesquisa e ensino superior para o enfrentamento dos efeitos da mudança do clima e promoção da sustentabilidade. Assim, o COMCLIMA foi instituído com a finalidade de debater, compartilhar informações e subsidiar o município na formulação e desenvolvimento das políticas de sustentabilidade e redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático. A Prefeitura Municipal de Recife (2019b) também informa que, sob a coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, o COMCLIMA tem a missão de estabelecer políticas e ações para o enfrentamento local do aquecimento global, e que o arranjo institucional COMCLIMA é um fórum formado por entidades da sociedade civil, órgãos estaduais e federais, além de seis secretarias municipais. A Prefeitura Municipal de Recife (2013, 2017) informa, ainda, que o COMCLIMA conta com o apoio técnico do GECLIMA. O GECLIMA, que funciona como o braço executivo do COMCLIMA



MA, é, atualmente, composto por 15 órgãos do governo, sendo coordenado pelo Setor de Gestão de Baixo Carbono e Resiliência da Secretaria de Meio Ambiente.

No caso de Montevideú, a Intendencia de Montevideo (2017) informa que as ações climáticas contam com a influência de diversos atores que se engajam em instâncias e processos participativos, tais como: o Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana, o Grupo Ambiental de Montevideo (GAM), o Centro Coordinador de Emergencias Departamentales, o Consejo Regional de Recursos Hídricos del Rio de la Plata y su Frente Marítimo, a Comisión de la Cuenca del Santa Lucía e a Red de Municipios de la Cuenca del Santa Lucía. NAGY et al. (2014) analisam que, dado o quadro institucional e legal, a alta qualidade da democracia, a participação política e a confiança das pessoas no sistema político uruguaio (EIU, 2011; Legatum Institute, 2012; BTI, 2012: citado por NAGY et al., 2014), os processos participativos podem capacitar as partes interessadas sem perda aparente do poder das instituições; um acordo mínimo entre as partes interessadas tem papel central; as opções de gestão podem ajudar a resolver os problemas existentes, além de aumentar a capacidade de enfrentamento das ameaças climáticas e não climáticas; e, se o engajamento das partes interessadas influencia a tomada de decisão, isso pode ser considerado como uma forma de empoderamento. Por exemplo, PNUD Uruguay (2012) relata que a seleção das áreas de atuação do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM), suas linhas estratégicas e ações propostas, bem como a priorização feita para cada departamento metropolitano, foram baseadas em um intenso processo participativo. Cada uma das ações a serem executadas contou com o acordo prévio das partes interessadas locais envolvidas, incluindo a comunidade organizada e, portanto, conta com o apoio inicial para sua implementação.

Também a Intendencia de Montevideo (2019) analisa que trabalhar de forma participativa e inclusiva é o melhor ativo no processo de desenvolvimento da estratégia de resiliência e que, por esse caminho, Montevideú alcança uma visão abrangente com uma visão global que evita abordagens setoriais aos desafios que a cidade apresenta. Assim, informa que a Unidade de Resiliência Executiva de Montevideú avança de forma aberta e participativa no desenvolvimento da estratégia de resiliência, identificando atores-chave dentro da cidade para que possam transformar seus conhecimentos e experiências no processo. Por exemplo, durante os meses de junho e julho de 2018, foram realizadas mais de trinta entrevistas contemplando a visão da sociedade civil (ONGs), dos setores público e privado e do setor acadêmico. Ao mesmo tempo, foi convocado um dia de trabalho com representantes de todas as áreas, durante o qual o cenário atual de Montevideú foi abordado coletivamente, gerando uma percepção integral da cidade. Desta forma, continuam adicionando contribuições e experiências ao processo iniciado com a Oficina *Lançamento Resiliente de Montevideú*, realizada em 17 de fevereiro, com a participação de 120 participantes de todas as áreas.

A estrutura da resposta da cidade de New York ao desenvolvimento da resiliência às mudanças climáticas também conta com a colaboração das comunidades o que é considerado essencial para a concepção e implementação de programas de resiliência e tem contribuído para garantir com que as medidas levem em conta o contexto local. A Prefeitura de New York, reconhecendo essa importância, tornou o envolvimento da comunidade uma componente central do processo de planejamento do Plano OneNYC 2050 e continuará a priorizá-lo por meio do uso de abordagens de planejamento de adaptação totalmente colaborativas (NYC.Gov, 2019). Rosenzweig & Solecki (2019) informam que, para integrar o *feedback* dos membros da comunidade, os cientistas do New York City Panel on Climate Change (NPCC3) interagiram com grupos comunitários de três bairros da cidade: Sunset Park, no Brooklyn, Harlem, no norte de Manhattan, e Hunts Point, no Bronx. Além disso, os membros do grupo de trabalho se envolveram com as agências municipais para entender suas interações com os membros da comunidade na resposta às mudanças climáticas e justiça ambiental. No desenvolvimento do Sistema de Monitoramento e Indicadores de Resiliência às Mudanças Climáticas de New York (NYCLIM), o NPCC3 se engajou em uma série de interações com as partes interessadas. Isso incluiu reuniões individuais com gerentes de infraestrutura, que ocorreram por telefone, pessoalmente e por e-mail, *workshops* com membros da Força-Tarefa de Adaptação às Mudanças Climáticas de New York (CCATF) e revisões dos indicadores propostos

pelo NPCC3 por agências governamentais relevantes da cidade e gestores de infraestrutura. A prefeitura de New York informa, ainda, que a cidade continuará a trabalhar com parceiros-chave, incluindo empresas locais, agências de transporte público, grupos comunitários e desenvolvedores privados, para garantir que o planejamento de resiliência seja transparente, além de baseado nos melhores dados científicos e de monitoramento ambiental disponíveis (NYC.Gov, 2019).

O governo local, por meio do Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR), é o principal ator responsável por assegurar e supervisionar as medidas de salvaguarda do clima, mas estabelece e colabora com diversas redes e parcerias para permitir uma implementação transfronteiriça e transetorial. Na cidade, a segurança da água e das inundações são responsabilidades compartilhadas entre os órgãos governamentais nacionais, regionais e locais, o que requer coordenação e colaboração. Em New York, políticas efetivas de zoneamento de inundações e códigos de construção exigem cooperação entre a Agência Federal de Gerenciamento de Emergências (FEMA), o Department of Buildings (DOB) e o Department of City Planning (DCP). O envolvimento comunitário e os processos de planejamento participativo são cada vez mais empregados para acessar o conhecimento local, obter apoio e promover vizinhanças resilientes. Em New York, o Department of Parks and Recreation (DPR) envolve comunidades na manutenção do verde da cidade, por exemplo, através do programa GreenThumb (Campbell et al., 2016; NYC Parks, 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

No caso de Rotterdam, HÖLSCHER et al. (2019) afirmam que o governo local, em particular o Escritório do Clima em Rotterdam, é o principal ator responsável por assegurar e supervisionar as medidas de salvaguarda do clima, mas estabelece e colabora com diversas redes e parcerias para permitir a implementação transfronteiriça e transetorial. A segurança da água e das inundações são responsabilidades compartilhadas entre os órgãos governamentais nacionais, regionais e locais, o que requer coordenação e colaboração. O envolvimento comunitário e os processos de planejamento participativo são cada vez mais empregados para acessar o conhecimento local, obter apoio e promover vizinhanças resilientes.

De fato, City of Rotterdam (2019c e 2017) esclarece que o arranjo institucional para a governança da estratégia de resiliência de Rotterdam prevê que o governo local seja uma entre muitas partes interessadas. Bem-organizada e com alto desenvolvimento institucional, a forma como a sociedade de Rotterdam opera tem muitas características de resiliência, incluindo auto-organização, redes fortes e várias coligações de cidadãos e empresas e um governo que oferece serviços personalizados e se coloca em um papel de facilitador nos programas implementados, nos quais a população, organizações públicas e privadas, empresas e instituições de conhecimento, em conjunto, determinam a resiliência da cidade. Esse arranjo institucional considera que a resiliência aumenta à medida que surgem organizações alternativas. A estratégia de resiliência se concentra no aumento da flexibilidade do governo e facilita a conexão de várias redes locais, indivíduos e empresas, como um catalisador para iniciativas da comunidade e de negócios de baixo para cima (*bottom-up*), para compartilhar conhecimento e experiências em benefício das pessoas e empresas. A governança lida melhor com novas ideias e trabalha para aproveitar e aumentar a energia que deriva das comunidades. Compromete-se com ações, incluindo o desenvolvimento do Departamento de Cidades para uma nova democracia e participação, e o apoio às redes existentes, em toda a cidade e em nível distrital. Uma das metas da Estratégia de Resiliência de Rotterdam é justamente "Ancorar a Resiliência na Cidade", o que se faz com os *stakeholders* nos bairros, compartilhando conhecimento, por meio de uma organização facilitadora (City of Rotterdam, 2019c e 2017).

Também no que diz respeito às metas de mitigação, o município de Rotterdam e uma centena de empresas e instituições sociais concluíram um acordo climático para reduzir pela metade as emissões de CO<sub>2</sub> até 2030, em comparação com 1990 (City of Rotterdam, 2019b). Juntos, formam a Aliança Climática de Rotterdam, que responde por planos concretos como: planos de produção de hidrogênio limpo em larga escala no porto e o estímulo para a adoção de carros elétricos compartilhados na cidade. Existem cinco mesas de clima: energia limpa, mobilidade, porto e in-

dústria, consumo e ambiente construído. Representantes das empresas e organizações participantes mantêm discussões nessas mesas sob a orientação de um presidente independente. Os moradores da cidade também participam na Aliança Climática de Rotterdam e compartilham suas ideias e opiniões através do site da Energy Switch, por onde também acompanham e monitoram o andamento do acordo climático. Além disso, o município organiza debates sobre o clima, onde os cidadãos de Rotterdam podem contribuir com suas ideias e desejos (City of Rotterdam, 2019b).

## QUADRO 8. Oportunidades de adaptação: influência de diferentes atores e processos participativos

<b>CAMPINAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plano de Resiliência de Campinas abrange quatro grandes grupos: governos e administração pública, ONGs e sociedade, setor privado, e instituições de ensino e pesquisa.</li> <li>– Comitê da Cidade Resiliente (CCR), instância colegiada de deliberação e coordenação da Campanha Cidades Resilientes, é composto por um representante titular e um suplente de diversos órgãos e entidades municipais.</li> <li>– O Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais conta com a participação do Gabinete do Prefeito e dos titulares de diversas secretarias da Prefeitura</li> </ul>
<b>FORTALEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA) é, ao mesmo tempo, (1) instância de caráter consultivo que tem o objetivo de conscientizar e mobilizar a sociedade e o governo do município para o aprimoramento de estratégias e discussões sobre problemas decorrentes das mudanças do clima; e (2) processo de planejamento participativo com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para a elaboração conjunta de estratégias climáticas.</li> </ul>
<b>RECIFE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recife conta com um arranjo institucional que favorece a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação de políticas: o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e, como seu braço executivo, o Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA). Estes fóruns coordenados pelo Departamento de Meio Ambiente destinam-se a subsidiar o município em questões que envolvem as mudanças climáticas. O COMCLIMA é composto por partes interessadas do governo local, estadual e federal, academia e sociedade civil organizada. E, o GECLIMA, conta com representantes do governo local de diferentes setores de atividade.</li> </ul>
<b>MONTEVIDÉU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Em Montevideo, as ações climáticas contam com a influência de diversos atores que se engajam em instâncias e processos participativos, tais como: o Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana, o Grupo Ambiental de Montevideo (GAM), o Centro Coordinador de Emergencias Departamentales, o Consejo Regional de Recursos Hídricos del Rio de la Plata y su Frente Marítimo, a Comisión de la Cuenca del Santa Lucía e a Red de Municipios de la Cuenca del Santa Lucía. Estes processos participativos ao mesmo tempo capacitam e empoderam as partes interessadas, facultam o estabelecimento de acordos entre elas, a priorização das ações e o apoio inicial para sua implementação. O trabalho participativo e inclusivo, que consegue evitar abordagens setoriais, é considerado o melhor ativo no processo de desenvolvimento da estratégia de resiliência de Montevideú.</li> </ul>
<b>NEW YORK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– NA prefeitura de New York adota abordagens de planejamento de adaptação colaborativas, tornando central o envolvimento de parceiros-chave, incluindo empresas locais, agências de transporte público, grupos comunitários e desenvolvedores privados. Para integrar o <i>feedback</i> dos membros da comunidade, os cientistas do New York City Panel on Climate Change (NPCC3) interagiram com grupos comunitários e as agências municipais. Para o desenvolvimento do Sistema de Monitoramento e Indicadores de Resiliência às Mudanças Climáticas de Nova York (NYCLIM), o NPCC3 se engajou em uma série de interações com as partes interessadas, gerentes de infraestrutura, membros da Força-Tarefa de Adaptação às Mudanças Climáticas de Nova York (CCATF) e agências governamentais relevantes.</li> </ul>
<b>ROTTERDAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– O arranjo institucional para a governança da Estratégia de Resiliência de Rotterdam prevê que o governo local seja uma entre muitas partes interessadas, incluindo a população, organizações públicas e privadas, empresas e instituições de conhecimento. A estratégia está baseada na conexão de várias redes locais, indivíduos e empresas, e funciona como catalisadora de iniciativas da comunidade e de negócios de baixo para cima (<i>bottom-up</i>). A Aliança Climática de Rotterdam, responsável pela pactuação, implementação e monitoramento do acordo climático de mitigação das emissões da cidade, também conta com representantes das empresas, organizações e moradores.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: BARBI & FERREIRA (2017), City of Rotterdam (2019b, 2019c e 2017), HÖLSCHER et al. (2019), Intendencia de Montevideo (2019 e 2017), NAGY et al. (2014), NYC.Gov (2019), PNUD Uruguay (2012), Prefeitura Municipal de Campinas (2019a, 2017b e 2013), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b e 2015), Prefeitura Municipal de Recife (2019b, 2017 e 2013), Rosenzweig & Solecki (2019).

## 1.5 Redes e cogeração de conhecimentos

As literaturas de adaptação e resiliência ao clima urbano destacam a necessidade de instituições com governança flexível e descentralizada e redes sociais que permitam abordagens de gestão de aprendizagem, auto-organização e enquadramento face aos riscos de longo prazo e incertos (Boyd et al., 2014; Torabi et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Segundo CAMPOS et al. (2018), pesquisas identificaram que, entre os determinantes que incrementam a capacidade adaptativa, está o capital social – que se refere a ativos imateriais e recursos incrementalmente desenvolvidos por indivíduos e grupos, e reproduzidos através de redes e estruturas de aprendizagem. Estudos de capital social destacam que os diferentes determinantes ou capacidades de uma sociedade para agir em resposta às mudanças climáticas são fortalecidos por uma ação coletiva, construída sobre redes de organizações, instituições e grupos sociais. Sociedades caracterizadas por níveis mais altos de capital social tendem a alcançar um desempenho superior nos níveis de governança nacional e local. A ação coletiva deve conduzir e resultar em níveis mais altos de integração de políticas (integração de políticas de mudanças climáticas em várias políticas setoriais e multiníveis) e *mainstreaming* (como as mudanças climáticas entram em diversos discursos políticos e da sociedade civil). Compartilhar o conhecimento e as lições aprendidas é igualmente central para o *mainstreaming* (Brooks et al., 2005; Adger, 2003; Pelling e High, 2005; Kay, 2006; Putnam, 2000; Lenschow, 2002; Smit e Wandel, 2006; Cash et al., 2006: citado por CAMPOS et al., 2018).

A promoção da resiliência climática por meio da cogeração de conhecimento pode envolver as partes interessadas em um processo proativo de solução de problemas para melhorar o capital social. Existem evidências substanciais que demonstram como os processos colaborativos podem levar a melhores resultados e melhorar as capacidades de adaptação das cidades quando as condições são adequadas (Hobson & Niemeyer, 2011: citado por CHU et al., 2018). De fato, segundo ZIMMERMANN (2018), o estabelecimento da política climática local está intimamente relacionado aos métodos de geração de conhecimento considerados válidos. Por exemplo, na questão de como as expectativas de ação da política climática, mudanças na relevância e a crescente demanda por conhecimento válido são tratadas pela administração da cidade, é possível identificar não apenas padrões comuns, mas também diferenças marcantes. Nos últimos anos, a mudança parcial das medidas de proteção do clima, que servem principalmente para evitar as emissões de CO<sub>2</sub>, para estratégias de adaptação climática, que afetam as consequências locais imediatas da mudança climática, levou a uma notável transformação, diversificação e aprimoramento da política climática local (ZIMMERMANN, 2018).

Para a tomada de decisão baseada em evidências científicas, a Prefeitura Municipal de Campinas (2019a) informa que conta com o Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES), criado em 2017, e formado por professores e pesquisadores da Unicamp, profissionais da Defesa Civil de Campinas e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. O GEOTRES dedica-se ao desenvolvimento de estudos e trabalhos sobre os processos de desenvolvimento local e regional sustentável, com foco nos temas de ordenamento, resiliência e sustentabilidade das comunidades e seus territórios, bem como das paisagens resultantes.

Além do GEOTRES, a integração das considerações sobre riscos climáticos no processo de tomada de decisões é apoiada pelo Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEV), desenvolvido pela Defesa Civil do Estado de São Paulo. Trata-se de uma plataforma de gerenciamento entre os níveis estadual e municipal, que serve como um banco de dados para consultas, solicitações e atividades de ensino. É uma ferramenta georreferenciada, o que facilita a tomada de decisão do gestor estadual e municipal no momento da gestão do risco (Prefeitura Municipal de Campinas, 2017b).

Além disso, a Prefeitura Municipal de Campinas (2019a) informa que, visando à construção de uma política regional de enfrentamento à mudança do clima, está liderando o projeto de elaboração do inventário de emissões de GEE de toda a Região Metropolitana de Campinas (RMC). Contando com a participação dos 20 municípios da RMC, o estudo levanta a quantidade de GEE



emitida na região e quais os setores mais poluentes. A partir desses dados, são propostas ações específicas para minimizar os efeitos nocivos e melhorar a qualidade do meio ambiente. Campinas é o primeiro município do Brasil a fazer um inventário regional.

Campinas é membro das redes: Compact of Mayors (CoM), ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM) e Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) (MACEDO & JACOBI, 2019; e Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a e 2019b).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2017), a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, de julho de 2017, prevê em suas diretrizes o apoio à realização de pesquisas, à produção e divulgação de conhecimento sobre as mudanças climáticas e sobre as vulnerabilidades dela decorrentes, para o estabelecimento de medidas de mitigação das emissões de GEE no município. A Política prevê também a incorporação da dimensão climática e dos conceitos de desenvolvimento sustentável nas Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) e a formulação, adoção e implantação de planos, programas, políticas e metas visando à promoção do uso racional, conservação, combate ao desperdício e desenvolvimento de alternativas de captação de água e de sua reutilização para usos que não requeiram padrões de potabilidade. Para tanto, a Política prevê a cooperação com todas as esferas de governo, organizações internacionais e/ou multilaterais, instituições não governamentais, empresas, instituições de ensino e pesquisa e demais atores relevantes para financiamento, capacitação, desenvolvimento, transferência e difusão de tecnologias, estudos e experiências, com vistas à implementação da política, incluindo a pesquisa científica, a observação, o monitoramento e o controle sistemáticos.

Com estes marcos legais orientadores, tanto a produção dos inventários de emissões (2014, 2016, 2018), quanto a elaboração do *Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas de Fortaleza*, foram realizados em uma parceria do município com a Rede ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), ou com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e a Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD). As ações realizadas por estas parcerias contaram com a gestão e liderança da Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA), além de contar com mecanismos de consulta junto ao Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA) e estratégias de comunicação junto à sociedade (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b).

Experiência muito similar ocorre em Recife. Por exemplo, a Prefeitura Municipal de Recife (2019a) informa que a segunda fase do Urban LEDS – Acelerando a Ação Climática por meio de Estratégias de Desenvolvimento de Baixo Carbono, foi realizada em parceria com a Organização das Nações Unidas (ONU-Habitat) e ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade). Esta segunda fase do Urban LEDS tirou do papel o Plano de Redução de Emissões de GEE, documento que foi desenvolvido na primeira etapa do Urban LEDS, apontando as principais ações de combate às mudanças climáticas a serem adotadas na cidade, elencadas em quatro setores estratégicos: mobilidade urbana; resíduos e saneamento; energia; e desenvolvimento urbano sustentável. Entre as iniciativas do Plano, destacam-se a implantação do Parque Capibaribe, novas rotas cicláveis, jardins filtrantes, plano de gestão de resíduos, além da ampliação do saneamento e da arborização. O Projeto Global Urban LEDS do ICLEI é financiado pela Comissão Europeia, para a geração de modelos de projetos financiáveis, escaláveis e replicáveis a partir de estratégias já estabelecidas, focando em setores como mobilidade, resíduos e energia. Na primeira edição do Urban LEDS a capital pernambucana participou como cidade modelo.

Por outro lado, para a elaboração do plano de adaptação às mudanças do clima de Recife, a Prefeitura Municipal de Recife (2019b) informa que, em 2018, reuniu a sociedade civil, representantes do poder público e estudiosos das mudanças do clima e meio ambiente na 15ª reunião do Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA). O evento discutiu o desenvolvimento do

plano de adaptação e caminhos para a construção de uma cidade resiliente. Com financiamento do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), o plano de adaptação estará baseado no índice de vulnerabilidade da cidade.

Em Montevidéu, todo o processo de desenvolvimento da estratégia de resiliência e enfrentamento das mudanças do clima está baseado em processos de cogeração de conhecimentos, que vão do diagnóstico dos desafios à prescrição, priorização e implementação das ações. Estes processos participativos, que têm se dado de forma continuada, aberta e inclusiva, envolvendo múltiplos atores e partes interessadas, entre órgãos de governo, sociedade civil organizada e grupos comunitários, academia e setor privado, também têm se consolidado em instâncias de participação continuada, tais como o Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana, Grupo Ambiental de Montevideo (GAM), Centro Coordinador de Emergencias Departamentales, Consejo Regional de Recursos Hídricos del Río de la Plata y su Frente Marítimo, Comisión de la Cuenca del Santa Lucía e Red de Municipios de la Cuenca del Santa Lucía (Intendencia de Montevideo, 2019).

Especificamente no nível acadêmico, existe o Centro Interdisciplinar de Resposta à Mudança e Variabilidade Climática, um espaço interdisciplinar dirigido pela Universidade da República (Intendencia de Montevideo, 2017). De acordo com PNUD Uruguay (2012), esta malha de cogeração de conhecimentos quanto ao perfil do clima em Montevidéu embasou a construção da plataforma de estratégias do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM). O Plano se baseou em quatro instrumentos fundamentais que, com várias adaptações metodológicas, foram utilizados para construir um diagnóstico a partir do qual foram identificadas as ações no território que poderiam ser traduzidas em projetos de mitigação e adaptação: (1) geração de cenários climáticos de alta resolução e análise de resultados; (2) construção de inventários e cenários locais de emissões de GEE; (3) avaliação das vulnerabilidades dos territórios às mudanças climáticas; e (4) projeto colaborativo de opções de ação estratégica.

As informações geradas por estes processos foram compiladas, na medida em que sua expressão territorial fosse possível, em um sistema de informações geográficas – uma ferramenta de síntese para facilitar a análise integrada e a construção do perfil climático. Ainda de acordo com PNUD Uruguay (2012), nesse processo, Montevidéu contou com o apoio do ClimSAT, que desenvolveu um estudo de clima (*downscaling* dinâmico e estatístico) para a Região Metropolitana do Uruguai. O ClimSAT é uma instituição técnica criada na Primeira Cúpula Mundial de Regiões contra as Mudanças Climáticas (Saint-Malo, França, 2008), com apoio físico e financeiro da região da Bretanha e do governo de Brest. Surgiu com o objetivo de apoiar processos de planejamento subnacionais contra a mudança climática em regiões que implementam a iniciativa global Programa Territorial Approach to Climate Change (TaCC), do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) – gerando uma plataforma com capacidades técnicas em informações geográficas e climáticas, fornecendo projetos com mapas de vulnerabilidade e informações e cenários climáticos atuais. Os dados climáticos obtidos com base nos modelos de estudo ClimSAT e o subsequente relatório de incertezas foram entregues à equipe acadêmica de Ciências Atmosféricas da Universidade da República para analisar o comportamento de variabilidade e eventos extremos de cada um dos modelos, às diferentes resoluções espaciais e horizontes temporais adotados. A equipe de Ciências Atmosféricas desenvolveu uma análise da variabilidade dos dados climáticos fornecidos pelo ClimSAT, uma análise da frequência de eventos extremos observados e em cenários fornecidos pelo ClimSAT, e uma análise histórica de eventos extremos na Região Metropolitana. Os resultados deste estudo de clima foram incorporados ao processo de planejamento de adaptação participativa do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM).

Do mesmo modo, Montevidéu integra a rede de 100 Cidades Resilientes, que representa uma ferramenta substancial para o trabalho da cidade, fornecendo acesso a ferramentas de análise de dados, provedores de serviços e colaboradores dos setores privado, público e sem fins lucrativos. Ao mesmo tempo, a inclusão na rede tem permitido o acesso ao compartilhamento das melhores

práticas, resolução de problemas em conjunto e aprendizados com as diferentes experiências das cidades (Intendencia de Montevideo, 2019).

A cidade de New York, por sua vez, tem buscado um planejamento de resiliência baseado nos melhores dados científicos e de monitoramento ambiental disponíveis (NYC.Gov, 2019). A cidade possui seu próprio Painel sobre Mudanças Climáticas, o New York City Panel on Climate Change (NPCC), cujos relatórios de avaliação são publicados nos *Annals of the New York Academy of Sciences*. O NPCC publicou quatro relatórios: Estudo da Costa Leste da Região Metropolitana, em 2001; o NPCC1, em 2010; o NPCC2, em 2015; e, em março de 2019, o Terceiro Relatório do Painel sobre Mudanças Climáticas de New York, o NPCC3, que fornece ferramentas e métodos para implementar estratégias de resiliência no nível regional. Estes relatórios foram produzidos em co-geração de conhecimentos, isto é, como um processo interativo pelo qual as partes interessadas e os cientistas trabalham em conjunto para produzir informações sobre mudanças climáticas que são direcionadas para as necessidades de tomada de decisão (Rosenzweig & Solecki, 2019).

Rosenzweig & Solecki (2019) informam que o terceiro relatório, o NPCC3, desenvolveu e propôs um Sistema de Monitoramento e Indicadores de Resiliência às Mudanças Climáticas para a cidade de New York (NYCLIM). Para tanto, engajou-se em uma série de interações com as partes interessadas, por meio de reuniões individuais com gerentes de infraestrutura, *workshops* com membros da Força-Tarefa de Adaptação às Mudanças Climáticas (CCATF) e revisões dos indicadores propostos por agências governamentais e gestores de infraestrutura da cidade. Também interagiu com grupos comunitários de três bairros da cidade (Sunset Park, no Brooklyn; Harlem, no norte de Manhattan; e Hunts Point, no Bronx), bem como com agências municipais, para entender suas interações com os membros da comunidade na resposta às mudanças climáticas e justiça ambiental (Rosenzweig & Solecki, 2019).

O engajamento com as partes interessadas e usuários da informação climática tem sido enfatizado durante todo o processo do NPCC. Os membros do NPCC3 interagiram com uma variedade de partes interessadas, incluindo membros de agências do governo municipal, gerentes de infraestrutura e comunidades para co-gerar as informações apresentadas neste relatório. Essas interações incluíam a comunicação por *e-mail*, ligações telefônicas e reuniões ou *workshops* presenciais, bem como discutir as necessidades científicas relevantes que os tomadores de decisões tinham desde o início e revisar o texto, as figuras e os dados do relatório. Ao longo desse processo, os cientistas do NPCC responderam e incorporaram *feedback* das partes interessadas ao relatório final do NPCC3 (Rosenzweig & Solecki, 2019). Desse modo, a cidade continua a expandir sua compreensão dos múltiplos riscos impostos pela mudança climática, por exemplo, realizou um estudo municipal sobre inundações devidas à precipitação extrema e um projeto que coleta de dados de temperatura em 14 bairros da cidade de New York com alta vulnerabilidade ao calor. E tem o firme propósito de continuar a estudar os impactos climáticos emergentes e modificar, se preciso, seu planejamento de adaptação para refletir a melhor ciência disponível (NYC.Gov, 2019).

Compreender, no próprio arranjo institucional de governança climática da cidade, um painel científico sobre as mudanças climáticas, não apenas facilita a comunicação entre cientistas do clima e tomadores de decisão, mas também a integração das considerações científicas no processo de tomada de decisões. De acordo com Rosenzweig & Solecki (2019), desde 2008 o NPCC analisa as tendências do clima, desenvolve projeções, explora os principais impactos e aconselha estratégias de resposta em New York. Em 2012, o Relatório do NPCC foi estabelecido pela Lei Local 42, para fornecer ferramentas e métodos para a implementação de estratégias para toda a região. Essas ferramentas e métodos podem ser usados para observar, projetar e mapear extremos climáticos, monitorar riscos e respostas e envolver as comunidades para desenvolver programas eficazes. Assim, o NPCC conduz e orienta pesquisas com alto valor potencial para o planejamento flexível de adaptação. Ele apoia o grande conjunto de evidências que indicam aos tomadores de decisão os riscos climáticos futuros a considerar, em vez de depender do clima do passado, no desenvolvimento de políticas e programas de resiliência. Por exemplo, o NPCC3, de 2019, confirma o uso das projeções do NPCC2, de 2015, para tomada de decisão pelo município e região. Além

disso, o relatório estabelece uma série de recomendações de pesquisa e de políticas a serem adotadas pelos tomadores de decisões. O NPCC3 recomendou pesquisas e políticas quanto a: novos métodos para temperaturas extremas, chuvas pesadas e secas; elevação do nível do mar; inundações costeiras; mapeamento do risco climático; avaliações de adaptação e equidade baseadas na comunidade; estratégias de resiliência para infraestrutura crítica; indicadores e monitoramento; e recomendações gerais do relatório NPCC3 2019 para a cidade.

De fato, a prefeitura de New York (NYC.Gov, 2019) informa que, por mais de uma década, a cidade de New York tem estado na vanguarda da política climática informada pela ciência, aproveitando a experiência do NPCC, como um painel independente de especialistas acadêmicos e do setor privado formado pela cidade de New York e cujos membros são nomeados pelo prefeito. Esse órgão, que é inédito entre as cidades americanas, fornece projeções científicas reduzidas (*downscaling*) para a região e ajuda os formuladores de políticas da cidade a entender e planejar os riscos da mudança climática de hoje e as ameaças do futuro.

Em Rotterdam, pesquisas realizadas no contexto do programa de adaptação à mudança climática, Rotterdam Climate Proof (RCP), do programa nacional de pesquisa Knowledge for Climate e do Programa Delta nacional forneceram informações sobre a vulnerabilidade, as ameaças ao funcionamento e as especificidades da cidade. A Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas de Rotterdam é baseada nas pesquisas realizadas por estes programas nacionais, concluídas em 2015, mas cujo desenvolvimento do conhecimento sobre a mudança climática permanece ainda hoje, com o foco de incorporar a adaptação nos processos existentes de trabalho, e no desenvolvimento e planejamento que estão sendo realizados pela cidade e pelos parceiros que trabalham na cidade. O tema da adaptação à mudança climática permanece na agenda das discussões entre os parceiros, que continuamente estabelecem acordos concretos sobre o trabalho conjunto.

Por outro lado, a Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas de Rotterdam mantém relatórios atualizados que abrangem temas como proteção contra inundações, sistema hídrico urbano, clima urbano, infraestrutura e acessibilidade. Estes relatórios fornecem uma base profunda e uma justificativa para a estratégia, bem como descrevem pesquisas científicas e técnicas relevantes (City of Rotterdam, 2013).

Além disso, em Rotterdam, organizações privadas e parcerias de conhecimento também apoiam os processos de alinhamento e mediação, facilitando espaços abertos para o compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias (HÖLSCHER et al., 2019; e Cidade de Rotterdam, 2019c).

Rotterdam e New York são exemplos de cidades onde os governos locais foram pioneiros em estratégias integradas e ambiciosas e soluções inovadoras para lidar com as alterações climáticas, sustentabilidade e resiliência. Ambas as cidades são membros do Connecting Delta Cities (CDC) e 100 Resilient Cities, e outras redes de cidades internacionais para trocar conhecimento e promover o aprendizado entre cidades (HÖLSCHER et al., 2019).

## QUADRO 9. Oportunidades de adaptação: redes de cogeração de conhecimentos

<b>CAMPINAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES), criado em 2017, e formado por professores e pesquisadores da Unicamp, profissionais da Defesa Civil de Campinas e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil.</li> <li>– Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) junto aos 20 municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Primeiro inventário regional do país. Campinas é membro das redes: Compact of Mayors (CoM), ICLEI, United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM) e Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA).</li> </ul>
<b>FORTALEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tanto a produção dos inventários de emissões (2014, 2016, 2018), quanto a elaboração do <i>Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas de Fortaleza</i>, foram realizados em parceria com a Rede ICLEI, ou com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e a Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD). Estas ações foram lideradas pela Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA) e contaram com mecanismos de consulta junto ao Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA) e estratégias de comunicação junto à sociedade.</li> </ul>
<b>RECIFE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recife se beneficiou das primeira e segunda fases do Urban LEDS em parceria com a ONU-Habitat e ICLEI, rede que apoiou a construção do Plano de Redução de Emissões.</li> <li>– Já a elaboração do Plano de Adaptação, que conta com financiamento do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), reuniu a sociedade civil, representantes do poder público e estudiosos das mudanças do clima e meio ambiente na 15ª reunião do Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA), para definir os caminhos de adaptação e resiliência de Recife.</li> </ul>
<b>MONTEVIDÉU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Em Montevidéu, a estratégia de resiliência e enfrentamento das mudanças do clima está baseada em processos de cogeração de conhecimentos, que vão do diagnóstico dos desafios à prescrição, priorização e implementação das ações. Abordagem que se traduz, ao mesmo tempo, em processos participativos e instâncias de participação: Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana, Grupo Ambiental de Montevideo (GAM), Centro Coordinador de Emergencias, Centro Interdisciplinar de Resposta à Mudança e Variabilidade Climática da Universidade da República, entre outros. Montevidéu integra a rede 100 Cidades Resilientes.</li> </ul>
<b>NEW YORK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– New York tem buscado um planejamento de resiliência baseado nos melhores dados científicos e de monitoramento ambiental disponíveis. Possui seu próprio painel científico sobre mudanças climáticas, o New York City Panel on Climate Change (NPCC), cujos relatórios de avaliação (2001, 2010, 2015 e 2019) foram produzidos em cogeração de conhecimentos, um processo interativo no qual as partes interessadas e os cientistas trabalham em conjunto para produzir informações para tomadores de decisão. O último fornece ferramentas e métodos cogenerados para implementar estratégias de resiliência no nível regional. NYC é membro da Connecting Delta Cities (CDC) e 100 Resilient Cities.</li> </ul>
<b>ROTTERDAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A Estratégia de Adaptação de Rotterdam é baseada nas pesquisas realizadas pelos programas: Rotterdam Climate Proof (RCP), Knowledge for Climate e Programa Delta, que forneceram informações sobre a vulnerabilidade, as ameaças ao funcionamento e às especificidades da cidade. Parceiros locais continuamente estabelecem acordos concretos sobre o trabalho conjunto. Organizações privadas e parcerias de conhecimento também apoiam os processos de alinhamento e mediação, facilitando espaços abertos para o compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias. Rotterdam é membro da Connecting Delta Cities (CDC) e 100 Resilient Cities.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: City of Rotterdam (2019c e 2013), HÖLSCHER et al. (2019), Intendencia de Montevideo (2019 e 2017), MACEDO & JACOBI (2019), NYC.Gov, (2019), PNUD Uruguay (2012), Prefeitura Municipal de Campinas (2019a, 2019b e 2017b), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b e 2017), Prefeitura Municipal de Recife (2019a e 2019b), Rosenzweig & Solecki (2019).



## 1.6 Redes de suporte e acesso a recursos e financiamentos

Ponto relevante para a análise de políticas climáticas no nível subnacional são as redes transnacionais de governos especificamente relacionadas à mudança do clima. Elas promovem a possibilidade de uma abordagem urbana à governança climática (Schroeder e Bulkeley, 2008: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). Na época em que emergiram, na década de 1990, três redes desempenharam um papel fundamental: Cidades para a Proteção do Clima (CCP), International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI) e Aliança Climática para Cidades Europeias (anteriormente *Energie-Cities*). Nos anos 2000, essas redes se desenvolveram e se tornaram mais amplas e politicamente significativas também com o surgimento da Large Cities Leadership Group (C40), em 2005. Elas forneceram aos governos subnacionais inspiração, informação, experiência, projetos concretos, acesso a financiamento, exemplos de boas práticas e estruturas informais de reconhecimento e recompensas, que levaram a respostas significativas desses governos em todo o mundo. A participação de governos subnacionais nessas redes é um caminho possível com grande potencial para o desenvolvimento de políticas e ações como respostas às mudanças climáticas em áreas urbanas (Lindseth, 2004: citado por BARBI & FERREIRA, 2017).

MACEDO & JACOBI (2019) descrevem como o financiamento alavancado por redes transnacionais municipais tem oportunizado o avanço de iniciativas climáticas. Informam que, longe do debate sobre autoridade para atuar em assuntos externos, os governos municipais estão mais preocupados em acessar financiamento para implementar políticas localmente relevantes, tais como gestão sustentável de resíduos ou transporte limpo, que também impactam a governança climática. Esta tem sido a principal motivação por trás da decisão dos líderes locais de se unirem às iniciativas climáticas (Macedo, 2017: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). No entanto, a participação das cidades nas Redes Municipais Transnacionais (TMNs) tem ajudado a fortalecer a voz dos governos subnacionais no mercado interno, ao mesmo tempo em que aumenta a sua atuação coletiva na arena internacional do clima (MACEDO & JACOBI, 2019).

Entre 2005 e 2010, as atividades municipais de clima aumentaram, principalmente por meio da participação em projetos temáticos desenvolvidos por agentes internacionais que atuam como facilitadores, incluindo organizações não governamentais (ONGs). O International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI) e o Large Cities Leadership Group (C40) participaram diretamente das principais cidades na agenda climática após 2005, financiados por agências de cooperação internacional ou bilateral. Esses atores, também definidos como orquestradores (Abbott et al., 2015: citado por MACEDO & JACOBI, 2019), têm um papel determinante na governança suave: eles possibilitam a ação climática por meio de programas e projetos que abordem a agenda urbana no âmbito da cooperação internacional, envolvendo os mecanismos de financiamento dos países desenvolvidos. Os programas e projetos climáticos tratam tipicamente de questões específicas da agenda urbana, como energia renovável, gestão de resíduos, construção sustentável ou transporte sustentável, e engajam cidades selecionadas. No Brasil, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Rio de Janeiro e São Paulo participam ativamente de projetos climáticos e participam frequentemente em diversas iniciativas. Essas capitais estão concentradas nas regiões mais desenvolvidas do Sudeste e Sul do Brasil, mas depois de 2015, cidades de todo o país também se juntaram, tornando-se nós de governança climática policêntrica (Heidjen, 2018: citado por MACEDO & JACOBI, 2019).

O Cities for Climate Protection (CCP) foi a iniciativa climática internacional pioneira e mais eficaz no Brasil. Outros que se seguiram incluem o C40 (2005), o Carbon Disclosure Project – CDP Cities (2011) e as 100 Cidades Resilientes (2013). Até 2016, as associações municipais brasileiras estavam mais preocupadas com uma agenda doméstica focada predominantemente em gestão e financiamento urbano (CNM, 2008: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). As cidades-membro das Redes Municipais Transnacionais (TMNs) também são membros de Associações Municipais Nacionais (NMAs), principalmente como líderes, e ajudaram a colocar as mudanças climáticas na agenda municipal no Brasil. Esses pioneiros se engajaram na experimentação e inspiraram outros

líderes a inovar ao estruturar questões de gestão urbana como iniciativas climáticas (MACEDO & JACOBI, 2019).

A conscientização sobre a correlação entre questões climáticas e questões municipais aumentou significativamente, independentemente do tamanho da cidade. Um indicador-chave do aumento da ação climática subnacional é sua adesão a compromissos voluntários internacionais, como o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia (CoM/GCMCE). O envolvimento das Redes Municipais Transnacionais (TMNs) exige que os membros adotem metas autodeterminadas e assinem esses compromissos internacionais. Em junho de 2018, havia 34 signatários brasileiros do CoM/GCMCE, sendo todos, exceto três, membros ativos de Associações Municipais Nacionais (NMAs) e de Redes Municipais Transnacionais (TMNs). Embora ainda não seja possível quantificar ou mesmo determinar se essas ações levarão a reduções reais de emissões de GEE (Johnson et al., 2015: citado por MACEDO & JACOBI, 2019), supõe-se que, com suporte adequado, esses compromissos voluntários poderiam alavancar a experimentação e aumentar a inovação (Abbot, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Os resultados de uma pesquisa da Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) num período de um ano sugerem que este esforço concertado orientado pelas Redes Municipais Transnacionais (TMNs) para inserir as mudanças climáticas na agenda municipal foi bem-sucedido (MACEDO & JACOBI, 2019).

Em 2012, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), secretários de meio ambiente das 27 capitais do Brasil se reuniram para estabelecer o Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27). Inspirado pelo Large Cities Leadership Group (C40), o CB27 promove o compartilhamento de informações sobre as melhores práticas, o aprendizado entre pares e fortalece a liderança ambiental municipal (Cerqueira e Vicente, 2016; CB27/Kas, 2017: citado por MACEDO & JACOBI, 2019), fortalecendo sua agência coletiva (Hickmann, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Apesar de não se concentrar explicitamente na inovação, o CB27 tem papel de disseminação de experimentos climáticos urbanos e na promoção de políticas benéficas para a gestão municipal, além das preocupações ambientais. Os membros do CB27 são polos econômicos regionais, incluindo 13 metrópoles com mais de um milhão de habitantes. Sua participação política no Brasil cresceu especialmente após a COP 21 e está sendo cada vez mais reconhecido pelo governo federal como voz das cidades sobre questões climáticas. Juntamente com as Redes Municipais Transnacionais (TMNs), o CB27 tem recursos para orquestrar uma abordagem mais científica e promover a inovação e a aprendizagem sistemática (Abott, 2017: citado por MACEDO & JACOBI, 2019).

Em março de 2018, o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia (CoM/GCMCE) listou 57 cidades brasileiras, de 34 no ano anterior. Os governos municipais no Brasil foram capacitados pelas Redes Municipais Transnacionais (TMNs) e de muitas maneiras se tornaram partes interessadas reconhecidas na arena internacional, participando da formação de uma agenda e na definição de metas ambiciosas de mitigação (Bulkeley & Betsill, 2005; Andonova et al., 2009; Gordon & Acuto, 2015; Hickmann, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Além disso, obtiveram acesso a recursos, como conhecimento, tecnologia e financiamento para ações e posicionaram-se como líderes ambientais diante do governo nacional, como demonstrado por suas metas voluntárias ambiciosas de redução de emissões de GEE (Bouteligier, 2014; Setzer et al., 2015: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Tomadores de decisão e equipes reconhecem os benefícios do engajamento paradiplomático (MACEDO & JACOBI, 2019).

Pesquisa da ANAMMA forneceu evidências de aumento da ação climática urbana em todo o país de abril de 2017 a março de 2018. A conscientização e o envolvimento no nível local quase dobraram em um ano, passando de 4% para 7% dos municípios brasileiros. Esses desenvolvimentos podem estar diretamente ligados às atividades paradiplomáticas das cidades (Toly, 2008; Setzer, 2009; Macedo, 2017: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Além disso, o engajamento das cidades ocorreu independentemente de sua escala e importância geopolítica. Em termos relativos, o aumento mais substancial da ação climática ocorreu em municípios com menos de 100.000 habitantes, considerados pequeno-médios segundo as autoridades oficiais. Critérios demográficos

(IBGE, 2016, 2017: citado por MACEDO & JACOBI, 2019) apresentaram os números mais significativos. Em um ano, as atividades relacionadas à mudança do clima dobraram de 8% para 16% do total nessas cidades, demonstrando o desenvolvimento em extensão da experimentação urbana (MACEDO & JACOBI, 2019).

As capitais tomaram a liderança em paradiplomacia climática, medidas de mitigação e experimentação de governança urbana desde 2003. A correlação entre estas iniciativas e a participação nas Redes Municipais Transnacionais (TMNs), como o Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27), é notada após 2005. Até agora, suas atividades são principalmente políticas e visam fomentar o compartilhamento de informações e o aprendizado entre pares, configurando a experimentação da governança para além das intervenções sociais e técnicas (Acuto & Rayner, 2016; Heijden, 2018: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Como centros regionais, essas cidades têm um forte papel na disseminação de experimentos climáticos urbanos e práticas de sustentabilidade. A colaboração entre as Redes Municipais Transnacionais (TMNs) e o CB27 aumentou a adesão dos municípios brasileiros às promessas coletivas, como o Global Covenant of Mayors on Climate and Energy (GCMCE). No entanto, esses compromissos voluntários são limitados, já que aplicam apenas critérios modestos e procedimentos de verificação, fornecendo aos responsáveis um apoio limitado e com poucos meios para responsabilizá-los (Abbott, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019).

Campinas assimilou ou integrou-se em várias redes de suporte. Tais como a rede de Gestão de Ocorrências da Defesa Civil (GODC); o Sistema de Gerenciamento de Ações Humanitárias (DONARE); o Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDECC); a Central Integrada de Monitoramento de Campinas (CIMCamp) voltada à segurança no trânsito, à qualidade no transporte, ao uso e ocupação ordenada do solo, à prevenção de desastres naturais e ao combate à criminalidade. Segundo a Prefeitura Municipal de Campinas (2017b), com o objetivo de estabelecer uma visão única sobre resiliência, eliminar sobreposições de atuação, otimizar a utilização de recursos e incentivar a colaboração entre iniciativas, a cidade de Campinas também optou por integrar a Agenda para a Humanidade, a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, o Acordo de Paris (COP 21), o Habitat III, o Marco de Hyogo, o Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastres 2015-2030, a Campanha Construindo Cidades Resilientes e as disposições da Aliança do Setor Privado para Sociedades Resilientes a Desastres (ARISE), uma rede de entidades do setor privado liderada pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR). Desta integração resultou um mapa contendo a relação entre o conteúdo dos acordos e demais documentos indicados, bem como das posições e dos compromissos assumidos nas esferas federal, estadual e municipal. A esta iniciativa, também foram incorporados os atores organizacionais envolvidos (órgãos da administração pública municipal, estadual e federal, organizações públicas, entidades de representação social, ONGs, organizações do setor privado, organizações internacionais, entre outros) e seus respectivos representantes. Ao mesmo tempo, Campinas aderiu ao Pacto dos Prefeitos, um acordo internacional no qual os signatários se comprometem a reduzir a emissão de GEE e mitigar seus efeitos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). MACEDO & JACOBI, (2019) informam que Campinas participa ativamente nas seguintes redes: Compact of Mayors (CoM), ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM) e Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA).

Fortaleza também assimilou ou integrou-se em várias redes de suporte, como: a rede ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia, a United Cities and Local Governments (UCLG), a Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), a Confederação Nacional de Municípios (CNM), a Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) e o Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27) (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b; MACEDO & JACOBI, 2019). Mas foi com o Projeto Urban Leds I, que Fortaleza deu início aos inventários de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), ao Plano de Metas para o enfrentamento das mudanças climáticas e à Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b). Com o Projeto Urban-LEDS

II, acelerou a ação climática por meio da promoção de Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono. O 2º Inventário de Emissões de GEE, contou com o suporte do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), sob o nome Pegadas de Carbono e Hídrica da Cidade de Fortaleza. Ainda, com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e a Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD), participou do Projeto “Ciudades e Cambio Climatico”, que teve como objetivo elaborar o Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e o Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas de Fortaleza (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b).

A Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, de julho de 2017, prevê em suas diretrizes a cooperação com todas as esferas de governo, organizações internacionais e/ou multilaterais, instituições não governamentais, empresas, instituições de ensino, pesquisa e demais atores relevantes para financiamento, capacitação, desenvolvimento, transferência e difusão de tecnologias, estudos e experiências, com vistas à sua implementação (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2017). Destaca-se, ainda, o Programa Fortaleza Cidade Sustentável que, com o apoio do Banco Mundial, prevê a implementação de projetos do componente “Águas da Cidade”, da Política Ambiental do Município, e a viabilização da ligação gratuita à rede pública de abastecimento de água e coleta de esgoto em 16 mil domicílios de baixa renda. Esta iniciativa é a continuação de uma parceria que já ocorre entre a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente e a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Por meio de um Termo de Convênio, os dois órgãos, monitoram edificações que não estejam interligadas à rede e notificam para que elas se regularizem (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b).

Em Recife, de acordo com BARBI & FERREIRA (2017), também se destaca a influência da rede de cooperação ICLEI (Governos Locais para a Sustentabilidade). Recife participou da campanha CCP (Cidades para a Proteção do Clima) do ICLEI e do projeto Urban LEDS, realizado em parceria com a ONU-Habitat e ICLEI (Barbi e Ferreira 2013: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). A primeira fase do Urban LEDS desenvolveu o Plano de Redução de Emissões de GEE, que aponta as principais ações de combate às mudanças climáticas a serem adotadas na cidade e em quatro setores estratégicos: mobilidade urbana; resíduos e saneamento; energia; e desenvolvimento urbano sustentável. Entre as iniciativas do Plano, destacam-se a implantação do Parque Capibaribe, novas rotas cicláveis, jardins filtrantes, plano de gestão de resíduos, além da ampliação do saneamento e da arborização. A segunda fase do Urban LEDS acelera a ação climática local por meio de estratégias de desenvolvimento de baixo carbono (Prefeitura Municipal de Recife, 2019a). A elaboração do plano de adaptação às mudanças do clima e caminhos de adaptação para a construção de uma cidade forte aos efeitos da mudança do clima, conta com financiamento do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b). MACEDO & JACOBI (2019) também destacam a forte influência do ICLEI no município, além de outras redes irmanadas, tais como: United Cities and Local Governments (UCLG); Frente Nacional dos Prefeitos (FNP); Confederação Nacional de Municípios (CNM); Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA); e Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27).

Em Montevidéu, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e outros parceiros, tem apoiado o desenvolvimento das capacidades da região para ajudar o país a fazer a transição, desenvolver e implementar uma estratégia territorial integrada de mudança climática, focada no desenvolvimento de baixas emissões de carbono e adaptação, dentro do contexto das prioridades nacionais. Como parte deste programa global, o primeiro projeto-piloto foi realizado na Região Metropolitana do Uruguai, por meio do “Projeto Territorial Mudança do Clima – O desenvolvimento local resiliente às mudanças climáticas e de baixo carbono nos departamentos de Canelones, Montevidéu e San José”, e resultou no Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM), que representa a síntese de um processo de planejamento participativo de três anos com a colaboração de técnicos e atores locais, sob iniciativa pessoal ou em nome das instituições a que pertencem. O PCRM é um documento acordado pelos departamentos que compõem a Região Metropolitana, que inclui medidas metropolitanas a serem implementadas pelos departamentos regionais como um todo e medidas específicas para cada território, a serem

implementadas individualmente por cada departamento (PNUD Uruguay, 2012). Considerando a situação econômica e financeira atual dos departamentos, espera-se que estes possam executar alguns dos projetos propostos, no âmbito do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM), especialmente aqueles de média e pequena escala diretamente vinculados a outras medidas que estão sendo implementadas ou que se espera que sejam implementadas no âmbito das políticas de desenvolvimento. As possibilidades de financiamento de projetos maiores dependem quase exclusivamente da contribuição de fundos financeiros externos para os departamentos, especialmente fundos e apoio externo ao país, como fundos multilaterais que apoiam especificamente ações para responder às mudanças climáticas e ao desenvolvimento ambiental sustentável (PNUD Uruguay, 2012). Montevideu também integra a rede 100 Cidades Resilientes, que representa uma ferramenta substancial para o trabalho da cidade, fornecendo acesso a ferramentas de análise de dados, provedores de serviços e colaboradores dos setores privado, público e sem fins lucrativos (Intendencia de Montevideo, 2019).

Em New York, perdas econômicas causadas por furacões e inundações aumentaram significativamente nas últimas décadas e deverão aumentar ainda mais no futuro, devido a furacões mais intensos e ao aumento do nível do mar. O que tem requerido grandes somas de investimentos públicos da cidade. Por exemplo, a cidade está investindo mais de US\$ 20 bilhões para adaptar bairros aos riscos de inundações, calor e aumento do nível do mar. Rosenzweig & Solecki (2019) avaliam que mecanismos de seguro podem vir a se tornar um catalisador para a resiliência da infraestrutura, incentivando o investimento em medidas de adaptação antes de um desastre por meio de uma redução nos prêmios para refletir pagamentos menores de sinistros. Também avaliam que mecanismos de financiamento para melhorar a resiliência da infraestrutura de New York precisam recorrer a diversas fontes, em particular no que diz respeito a agências locais, estaduais e federais, e ao setor privado. Principal ator responsável por assegurar e supervisionar as medidas de salvaguarda do clima na cidade de New York, o Mayor's Office of Recovery & Resiliency (MOR) estabelece e colabora com diversas redes e parcerias para permitir uma implementação transfronteiriça e transetorial. Na cidade, a segurança da água e das inundações são responsabilidades compartilhadas entre os órgãos governamentais nacionais, regionais e locais, o que requer coordenação e colaboração. Em New York, políticas efetivas de zoneamento de inundações e códigos de construção exigem cooperação entre a Agência Federal de Gerenciamento de Emergências (FEMA), o Departamento de Construções (DOB) e o Departamento de Planejamento da cidade. O envolvimento comunitário e os processos de planejamento participativo são cada vez mais empregados para acessar o conhecimento local, obter apoio e promover vizinhanças resilientes (HÖLSCHER et al., 2019). A cidade é membro das redes Connecting Delta Cities (CDC), 100 Resilient Cities e de outras redes de cidades internacionais, para trocar conhecimento e promover o aprendizado entre cidades (HÖLSCHER et al., 2019).

Em Rotterdam, organizações privadas e parcerias de conhecimento apoiam os processos de alinhamento e mediação, facilitando espaços abertos para o compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias. Muitas parcerias envolvem institutos de conhecimento, que atuam como moderadores e facilitadores. A cidade de Rotterdam é membro do Connecting Delta Cities e 100 Resilient Cities, e outras redes de cidades internacionais para trocar conhecimento e promover o aprendizado entre cidades (HÖLSCHER et al., 2019). O programa 100 Resilient Cities financia a posição formal de um *Chief Resilience Officer* que é encarregado de estabelecer uma visão abrangente de resiliência para minimizar o impacto de eventos imprevistos, trabalhar entre departamentos e com as comunidades locais. Como uma cidade resiliente, Rotterdam possui infraestrutura governamental, social e financeira para responder adequadamente às mudanças imprevisíveis, para se recuperar rapidamente e se tornar mais forte do que antes (City of Rotterdam, 2017).



QUADRO 10. Oportunidades de adaptação:  
redes de suporte e acesso a recursos e financiamentos

<b>CAMPINAS</b>	<p>– Campinas assimilou ou integrou-se em várias redes de suporte: Gestão de Ocorrências da Defesa Civil (GODC); Sistema de Gerenciamento de Ações Humanitárias (DONARE); Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEV); Central Integrada de Monitoramento de Campinas (CIMCamp); Agenda para a Humanidade; Agenda para o Desenvolvimento Sustentável; Acordo de Paris (COP 21); Habitat III; Marco de Hyogo; Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastres 2015-2030; Campanha Construindo Cidades Resilientes; ARISE (aliança do setor privado para o desenvolvimento de sociedades resilientes a desastres da UNISDR); Compact of Mayors (CoM); ICLEI; United Cities and Local Governments (UCLG); Frente Nacional dos Prefeitos (FNP); Confederação Nacional de Municípios (CNM); Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA).</p>
<b>FORTALEZA</b>	<p>– Fortaleza assimilou ou integrou-se em várias redes de suporte, como: a rede ICLEI, o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia, a United Cities and Local Governments (UCLG), a Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), a Confederação Nacional de Municípios (CNM), a Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA), Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27), Projeto Urban Leds I, Projeto Urban-LEDS II, Projeto “Ciudades e Cambio Climatico” (CAF).</p>
<b>RECIFE</b>	<p>– Recife assimilou ou integrou-se em várias redes de suporte, como: ICLEI; Campanha Cidades para a Proteção do Clima, Projeto “Urban Leds I e II”, United Cities and Local Governments (UCLG); Frente Nacional dos Prefeitos (FNP); Confederação Nacional de Municípios (CNM); Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA); e Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27).</p>
<b>MONTEVIDÉU</b>	<p>– Em Montevidéu, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e outros parceiros, tem apoiado o desenvolvimento das capacidades da Região Metropolitana do Uruguai, por meio do “Projeto Territorial Mudança do Clima – O desenvolvimento local resiliente às mudanças climáticas e de baixo carbono nos departamentos de Canelones, Montevidéu e San José”, que resultou no Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM).</p>
<b>NEW YORK</b>	<p>– New York, com recursos próprios, está investindo mais de US\$ 20 bilhões para adaptar bairros aos riscos de inundações, calor e aumento do nível do mar. Adotou mecanismos de seguros e de financiamento de diversas fontes, como agências locais, estaduais e federais e setor privado. Na cidade, a segurança da água e das inundações são responsabilidades compartilhadas entre órgãos governamentais nacionais, regionais e locais, o que requer coordenação e colaboração. Políticas efetivas de zoneamento de enchentes e códigos de construção exigem cooperação entre a Agência Federal de Gerenciamento de Emergências (FEMA), o Departamento de Construções (DOB) e o Departamento de Planejamento. A cidade é membro das redes Connecting Delta Cities (CDC), 100 Resilient Cities.</p>
<b>ROTTERDAM</b>	<p>– Em Rotterdam, parcerias com organizações privadas e institutos de conhecimento apoiam os processos de alinhamento e mediação, facilitando espaços abertos para o compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias. A cidade é membro do Connecting Delta Cities e 100 Resilient Cities, e outras redes internacionais para trocar conhecimento e promover o aprendizado entre cidades. O 100 Resilient Cities financia a posição formal de um <i>Chief Resilience Officer</i> que é encarregado de estabelecer uma visão abrangente de resiliência para minimizar o impacto de eventos imprevistos, trabalhar entre departamentos e com as comunidades locais. Como uma cidade resiliente, Rotterdam possui infraestrutura governamental, social e financeira para responder adequadamente aos impactos climáticos.</p>

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: BARBI & FERREIRA (2017), City of Rotterdam (2017), Intendencia de Montevideo (2019), MACEDO & JACOBI (2019), PNUD Uruguay (2012), Prefeitura Municipal de Campinas (2019a, 2019b e 2017b), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b e 2017), Prefeitura Municipal de Recife (2019a e 2019b), Rosenzweig & Solecki (2019), HÖLSCHER et al. (2019).

## 1.7 Liderança e capacidade institucional

As instituições desempenham um papel crítico na garantia de uma adaptação bem-sucedida a mudanças rápidas e imprevisíveis, mas é um dos aspectos menos examinados e ambíguos da adaptação às mudanças climáticas (O’Riordan & Jordan, 1999; Adger, 2000; Adger et al., 2005a, b: citado por CUEVAS et al., 2014). Recentemente, de particular interesse para os estudiosos, são as ligações entre instituições, mudanças climáticas e adaptação com estudos que abordam os efeitos das barreiras institucionais e restrições à adaptação, as funções fundamentais das instituições na facilitação da adaptação e os requisitos institucionais de adaptação às mudanças climáticas (Inderberg & Eikeland, 2009; Rodima-Taylor, 2012; Adger et al., 2005a: citado por CUEVAS et al., 2014). Nesse contexto, lideranças políticas e executivas são cruciais para garantir e oportunizar uma atenção sustentada à adaptação climática na formulação de políticas locais (JENSEN et al., 2016). Liderança política que, muitas vezes, também é exercida pelo próprio arranjo institucional local ou por sua capacidade institucional de agir e liderar, local e regionalmente, iniciativas que oportunizam o avanço da adaptação.

KAY et al. (2018), por exemplo, empreenderam pesquisa quanto ao papel da liderança constatando que há a necessidade de aumentar a vontade política, aumentando a conscientização pública e o apoio à adaptação climática. Além disso, informam que barreiras poderiam ser superadas por meio de ações em nível estadual e do marco regulatório para adaptação. E citam como exemplo o Projeto de Lei 379 do Senado da Califórnia (que exige que os governos locais incluam adaptação climática e resiliência em seu plano geral), ou ainda leis estaduais que possam exigir planos de adaptação, apoiadas com financiamento estatal para apoiar a implementação de tais planos (KAY et al., 2018).

Quanto aos aspectos pessoais, KAY et al. (2018) constataram a importância de encontrar defensores para promover, sustentar e ajudar a implementar a adaptação climática para superar as barreiras. Por exemplo, ter um defensor da mudança climática dentro da organização ajuda a tornar a adaptação uma prioridade mais alta, colocando maior ênfase e visibilidade sobre a questão e envolvendo as partes interessadas com sucesso. Em outros casos, as organizações tornam-se seus próprios defensores e avançam com estudos por conta própria, sem esperar por uma coordenação mais ampla com outras organizações ou com o gerenciamento de nível superior. Os autores constataram também que a equipe que é persistente, dedicada e apaixonada pode ajudar a superar as barreiras à adaptação (KAY et al., 2018).

Também quanto às capacidades técnicas, KAY et al. (2018) constataram que a assistência do estado, incluindo financiamento e orientação técnica, pode ajudar a superar as barreiras de adaptação.

KAY et al. (2018) destacam que, para o engajamento de *stakeholders* e parcerias, as iniciativas locais têm compartilhado estratégias de *networking* e engajamento para superar as barreiras de adaptação. Estas estratégias incluem o engajamento de comunidades locais, especialmente entre aqueles que já estavam apoiando as ações de mudança climática, para criar impulso e criar demanda. Além disso, colaboram com outras organizações em sua região para reunir recursos e informações. Essa também foi uma estratégia útil para organizações que estavam nos estágios iniciais do planejamento de adaptação, que então puderam reunir ideias e lições aprendidas trabalhando com outras organizações que já haviam preparado planos ou desenvolvido ações. Outra estratégia era trazer entidades externas, como universidades ou organizações sem fins lucrativos, que já tivessem a capacidade de empreender ações de adaptação e de adicionar credibilidade aos esforços com pesquisas sólidas. KAY et al. (2018) também enfatizam a necessidade de aumentar a conscientização pública sobre os impactos climáticos e as opções de adaptação, aumentando assim a vontade política de adaptação.

Por fim, quanto à comunicação sobre adaptação climática, os autores constataram a importância de mensagens em torno de prioridades da comunidade e questões socialmente aceitáveis (por

exemplo, comunicação por meio de uma lente de saúde pública, em vez de se comunicar exclusivamente sobre a mudança climática) (KAY et al., 2018).

A Prefeitura Municipal de Campinas (2013, 2015, 2019a e 2019b) informa que para governar suas frentes de ação, resiliência e mitigação e pagamentos por serviços ambientais, ocorrem em Campinas, pelo menos, dois grandes arranjos institucionais. Um deles, liderado pelo Departamento de Defesa Civil de Campinas, vinculado à Secretaria de Governo. Órgão central do Sistema Municipal de Defesa Civil (SIMDEC), o Departamento é responsável por promover as ações de defesa civil, por meio da normatização e supervisão técnica e fiscalização específica sobre as ações desenvolvidas pelos órgãos do SIMDEC. O Departamento de Defesa Civil responde pela agenda de resiliência do município. Já, de acordo com a Lei Complementar nº 59 de 09 de janeiro de 2014, o arranjo institucional responsável pelas agendas de mudanças climáticas e pagamento por serviços ambientais é a Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS). Estes dois arranjos institucionais voltados para a governança climática da cidade de Campinas, da resiliência (Decreto 5.557, de dezembro de 1978; Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013) e do clima e pagamentos por serviços ambientais (Lei Complementar nº 59 de 09 de janeiro de 2014; Lei Municipal nº 15.046 de 23 de julho de 2015), foram institucionalizados por meio de Leis e Decretos.

Além dessas capacidades institucionais, observa-se a liderança local de Campinas expandindo-se para outras redes. Em 2015, o prefeito Jonas Donizette aderiu ao Pacto dos Prefeitos, um acordo internacional no qual os signatários se comprometem a reduzir a emissão de gases do efeito estufa e mitigar os efeitos das mudanças climáticas, assinalando o compromisso de sua gestão com a sustentabilidade (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). O Secretário do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas é o presidente nacional eleito da Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). E o Diretor do Departamento de Defesa Civil de Campinas é promotor no Brasil da Campanha “Construindo Cidades Resilientes: Minha cidade está se preparando” da United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b).

Em Fortaleza, no âmbito da estrutura de governança da prefeitura, à frente de toda a estratégia de mudanças climáticas da cidade está a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA). De acordo com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b), a SEUMA tem como missão planejar e controlar o ambiente natural e o ambiente construído da Capital. Sob sua responsabilidade está a Coordenadoria de Políticas Ambientais, que é composta de uma coordenação e pelas seguintes células: Célula de Diretrizes Ambientais (CEDAM); Célula de Saneamento, Recursos Hídricos e Gestão da Orla (CESAN); Célula de Educação Ambiental (CEAM); e a Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2018a e 2018b). A Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA) é a área responsável pela implementação da agenda de mudanças climáticas de Fortaleza (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b).

Além da CECLIMA, há na cidade o Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA), instituído por meio do Decreto nº 13.639, de 29 de julho de 2015. Composto por representantes titulares e suplentes das secretarias e instituições da Prefeitura Municipal e de diversos setores da cidade, o FORCLIMA contribui como instância de consulta e planejamento (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2015).

Em Recife, a governança climática pode ser considerada multissetorial (BARBI & FERREIRA, 2017), por envolver múltiplos atores e múltiplas lideranças. Apesar de a Prefeitura Municipal de Recife (2014) esclarecer que a coordenação da Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas compete ao Poder Executivo Municipal, sendo exercida através do órgão gestor ambiental, esta governança ocorre mediante um amplo processo de participação da sociedade local e do envolvimento de todos os agentes públicos e privados e dos organismos nacionais e

internacionais, por meio de vários instrumentos institucionais, e especialmente por meio do Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e do Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA), braço executivo do COMCLIMA. Ambos, fóruns que reúnem todas as secretarias municipais, outros órgãos de governo, organizações da sociedade, da academia e do setor privado. Aliás, a liderança do prefeito Geraldo Julio de Recife (2017-2020), que imprime no município sua marca de governança horizontal, multiator e multissetorial também se expande a outros municípios brasileiros. Em 2017, o prefeito foi eleito vice-presidente de Mudanças Climáticas da Frente Nacional de Prefeitos (FNP), para um mandato de dois anos, com a missão de inserir os governos locais no contexto da discussão sobre as mudanças climáticas. Na diretoria anterior, presidida pelo ex-prefeito de Belo Horizonte, Geraldo Júlio ocupava a vice-presidência para Assuntos das Cidades Inteligentes (Prefeitura Municipal de Recife, 2019a).

Em Montevidéu, o arranjo institucional para a governança municipal do clima coordena-se em três frentes: resiliência (Unidade de Resiliência Executiva), gestão de risco (Centro Coordenador de Emergências Departamentais) e mudanças climáticas (Grupo de Trabalho Interdisciplinar sobre Mudanças Climáticas – GTCC-IM). A Câmara Municipal de Montevidéu incorporou o tema das mudanças climáticas em 2009, com sua participação no Projeto Mudanças Climáticas Territoriais para a Região Metropolitana. A Intendência de Montevideo executa as políticas e ações institucionais em resposta às mudanças climáticas e à variabilidade do clima. A Intendência de Montevideo criou, em 2009, o Grupo de Trabalho Interdisciplinar sobre Mudanças Climáticas (GTCC-IM), cujo objetivo é articular informações, desenvolver e implementar, de forma participativa, programas estratégicos de mudança climática e propostas para implementar ações de mitigação e de adaptação (Intendencia de Montevideo, 2010 e PNUD Uruguay, 2012).

O GTCC-IM foi formalizado através da Resolução nº 4.125/2010, da Prefeita Ana Olivera, de 13 de setembro de 2010. A partir deste espaço, informações e propostas são articuladas para implementar ações de mitigação e adaptação em resposta à variabilidade e mudanças do clima. O GTCC-IM coordena-se com as intendenções da área metropolitana e do Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC), bem como com outras instituições. O GTCC-IM é integrado transversalmente por delegados de diferentes departamentos da Administração, com a coordenação, até 2016, do Departamento de Desenvolvimento Ambiental (Serviço de Avaliação da Qualidade e Controle Ambiental), e, desde 2017, do Departamento de Planejamento (Unidade de Resiliência Executiva) (Intendencia de Montevideo, 2019 e PNUD Uruguay, 2012). Sob estas lideranças, o GTCC-IM participou ativamente na elaboração do Plano de Clima da Região Metropolitana, publicado em 2012, e participa de sua implementação.

Com o objetivo de promover a implementação de medidas de resposta decorrentes do Plano Climático da Região Metropolitana, em 20 de maio de 2014, foi assinado o acordo para a criação do Grupo de Coordenação de Mudanças Climáticas da Agenda Metropolitana (GTCCAM) por parte da Presidência da República (Programa da Agenda Metropolitana) e dos prefeitos de Canelones, San José e Montevidéu. O grupo é composto por representantes dos três municípios da região, do Programa da Agenda Metropolitana, do Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC) e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O Município de Montevidéu participa do grupo metropolitano através da coordenação do GTCC-IM (Intendencia de Montevideo, 2017 e 2019). A liderança institucional de Montevidéu, portanto, expandiu-se para a região metropolitana do município – principal região metropolitana do país. A Intendencia de Montevideo (2017) informa que as ações climáticas contam com a influência de diversos atores que se engajam em instâncias e processos participativos, tais como: o Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana, o Grupo Ambiental de Montevideo (GAM), o Centro Coordinador de Emergencias Departamentales, o Consejo Regional de Recursos Hídricos del Rio de la Plata y su Frente Marítimo, a Comisión de la Cuenca del Santa Lucía e a Red de Municipios de la Cuenca del Santa Lucía.

Em New York, a equipe de Política e Programas Climáticos da Prefeitura é composta pelos escritórios Mayor's Office of Sustainability (MOS), Mayor's Office of Environmental (MOE) e Mayor's

Office of Recovery and Resiliency (MOR), todos ligados diretamente ao Gabinete do Prefeito Bill de Blasio. Esta equipe lidera a luta da cidade de New York contra as mudanças climáticas e gerencia o programa *One New York: The Plan for a Strong and Just City* (OneNYC) (NYC.Gov, 2019). De acordo com a prefeitura, o MOS está desenvolvendo planos de sustentabilidade para a cidade de New York que podem melhorar a economia, a qualidade de vida e proteger melhor o meio ambiente. O MOE ajuda a tornar a cidade mais saudável e sustentável supervisionando o processo de revisão ambiental da cidade e administrando o programa de construção ecológica. E o MOR lidera os esforços de New York para construir uma cidade mais forte e mais resiliente, fortalecendo as defesas costeiras, edifícios, infraestrutura e serviços críticos.

A equipe do MOR, o escritório de resiliência do prefeito, é composta por urbanistas, arquitetos, engenheiros, advogados e especialistas em política, que abordam como urgência o desafio da mudança climática em um momento crítico da história da cidade, isto é, à medida que os impactos da mudança climática continuam a piorar e a cidade de New York continua a desenvolver e implementar abordagens inovadoras, inclusivas e equitativas para construir resiliência em face de ameaças climáticas crescentes (NYC, 2019). Estão sob a liderança do MOR o New York City Panel on Climate Change (NPCC), o New York City Climate Change Adaptation Task Force (CCATF) e Grupos Comunitários para o Desenvolvimento de Resiliência às Mudanças do Clima.

De fato, HÖLSCHER et al. (2019) também enfatizam a importância dos escritórios Mayor's Office of Sustainability (MOS) e Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR), como tendo sido estabelecidos para liderar os esforços do governo da cidade em relação à mudança climática, resiliência e sustentabilidade, trabalhando em conjunto com redes do setor privado e organizações comunitárias, e participando em plataformas de conhecimento e parcerias transetoriais e transfronteiras. Esta equipe de Política e Programas Climáticos da Prefeitura de New York lidera a luta da cidade contra as mudanças climáticas e gerencia o programa *One New York: The Plan for a Strong and Just City* (OneNYC). Nos últimos quatro anos, a cidade de New York se comprometeu a reduzir em 80% os gases do efeito estufa até 2050 e foi a primeira cidade a se alinhar com a meta de 1,5°C do Acordo de Paris. As emissões de GEE caíram 15% desde 2005, com reformas obrigatórias nos prédios da cidade e expansão das opções de transporte de baixo carbono. Ao mesmo tempo, estão sendo realizados investimentos de mais de US\$ 20 bilhões para adaptar os bairros da cidade aos riscos da mudança climática, como inundações, calor e aumento do nível do mar.

A equipe do MOS atua diretamente junto à indústria de combustíveis fósseis por seu papel na criação da crise climática, processando cinco empresas de combustíveis fósseis maiores responsáveis pelas mudanças climáticas e pelos danos causados pela mudança do clima, desinvestindo os fundos de pensão da cidade dos combustíveis fósseis e de propriedade de investidores. E a equipe do MOR, além de ter realizado acordo com a Agência Federal de Gestão de Emergências (FEMA) para fornecer novos mapas de inundação climáticos, também é responsável pela entrega da estratégia do prefeito Bill de Blasio *One New York: The Plan for a Strong and Just City* (OneNYC) para o crescimento, equidade, sustentabilidade e resiliência da cidade (NYC, 2019).

Nesta estrutura, joga papel de destaque, o Mayor's Office of Resiliency (MOR), que tem o objetivo de liderar os esforços da cidade para o avanço da adaptação. A missão do MOR é, através de análises baseadas na ciência, realizar o desenvolvimento de políticas e programas, bem como capacitações. O MOR lidera os esforços da cidade para garantir que a cidade de New York esteja pronta para resistir e emergir mais forte dos múltiplos impactos da mudança climática no curto e longo prazo (NYC, 2019). Estão entre suas principais funções: análise baseada na ciência (o MOR identifica, traduz e aplica a melhor ciência e análise do clima disponível para desenvolver suas políticas, programas, projetos de capital e engajamentos públicos); desenvolvimento de políticas e programas (o MOR desenvolve políticas inovadoras e soluções programáticas para atender às necessidades de resiliência existentes na cidade de New York e para promover uma visão estratégica para um futuro mais resiliente e equitativo); e capacitação (o MOR cria ferramentas, lidera a colaboração entre setores e cria capacidade para permitir que agências públicas, empresas,



organizações comunitárias e cidadãos nova-iorquinos adotem medidas de adaptação inteligentes em termos climáticos).

New York e Rotterdam são exemplos de cidades onde os governos locais foram pioneiros em estratégias integradas e ambiciosas e soluções inovadoras para lidar com as mudanças climáticas, sustentabilidade e resiliência. Ambas as cidades são membros do Connecting Delta Cities e 100 Resilient Cities, e outras redes de cidades internacionais de troca de conhecimento e promoção de aprendizados entre cidades (HÖLSCHER et al., 2019; Connecting Delta Cities, 2019; City of Rotterdam, 2019c).

Em Rotterdam, o Resilient Rotterdam Office é uma nova estrutura de governança criada dentro da prefeitura para coordenar a implementação das agendas estratégicas e garantir que as prioridades climáticas sejam consideradas (City of Rotterdam, 2017). Essa abordagem estratégica foi institucionalizada nos Escritórios de Sustentabilidade e Adaptação Climática do governo da cidade, que coordenam as ações relacionadas ao clima, resiliência e sustentabilidade e colaboram com outros departamentos municipais e de outros níveis de governo.

O Resilient Rotterdam Office é um nó central para supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação, canalizar informações e conhecimento, estabelecer conexões com os processos em andamento, motivar a ação, buscar financiamento e fazer *lobby* por apoio. Também participa de parcerias e redes de escala cruzada para alinhar metas e mediar conhecimentos e recursos em níveis locais, regionais e nacionais. O Programa 100 Cidades Resilientes financia a posição formal de um Chief Resilience Officer que é encarregado de estabelecer uma visão abrangente de resiliência, trabalhar entre departamentos e com as comunidades locais. Cada membro do Resilient Rotterdam Office é colocado em diferentes departamentos da cidade para garantir que a agenda do escritório seja incluída nas iniciativas de cada departamento (HÖLSCHER et al., 2019). A implementação da Estratégia de Resiliência de Rotterdam requer um esforço colaborativo entre o governo, empresas, cidadãos e outras organizações, mas o governo da cidade tem um papel fundamental para facilitar e iniciar projetos e fornecer a liderança e o quadro estratégico necessário. O desenvolvimento da Estratégia de Resiliência de Rotterdam beneficiou-se diretamente do patrocínio executivo do Prefeito e a cidade assumiu um compromisso de alto nível para continuar trabalhando para implementar sua estratégia de resiliência de forma integrada até 2020, pelo menos (City of Rotterdam, 2017).

HÖLSCHER et al. (2019) avaliam que a capacidade transformadora em Rotterdam é evidente nas múltiplas inovações estratégicas, operacionais, institucionais e organizacionais em como a mitigação e a adaptação ao clima são abordadas. Metas e agendas estratégicas foram redefinidas para posicionar a mitigação e a adaptação ao clima como uma oportunidade para que soluções sustentáveis, resilientes, inovadoras e multifuncionais fossem implementadas. Os objetivos integrados foram incorporados em novas estruturas de governança intersetorial para coordenar a implementação de vários atores.

Para HÖLSCHER et al. (2019), a iniciativa e o apoio político de alto nível do Prefeito Ahmed Aboutaleb foram fundamentais para colocar as inovações estratégicas e operacionais em mudança climática, sustentabilidade e resiliência na agenda política e pública. Por exemplo, empreendedores políticos foram capazes de usar oportunidades de mudança, como a Bienal Internacional de Arquitetura em Rotterdam, para desenvolver planos de adaptação e resiliência climática. A criação de espaços informais, nos quais grupos de atores pequenos e heterogêneos se reúnem para compartilhar ideias e recursos em processos de aprendizado abertos e colaborativos, tem sido fundamental para permitir o pensamento inovador e garantir flexibilidade nos regulamentos existentes. É o caso da parceria Floating Pavilion, que reuniu atores de institutos de pesquisa, governo local, empresas privadas e comunidades locais para criar conhecimento sobre desenvolvimentos flutuantes e implementar o projeto piloto do Pavilhão Flutuante (HÖLSCHER et al., 2019).

## QUADRO 11. Oportunidades de adaptação: liderança e capacidade institucional

<b>CAMPINAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Para governar três frentes de ação, resiliência, mitigação e pagamentos por serviços ambientais, ocorrem em Campinas dois arranjos institucionais: o Departamento de Defesa Civil de Campinas, vinculado à Secretaria de Governo responde pela agenda de resiliência do município; e a Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável responde pelas agendas de mudanças climáticas e pagamento por serviços ambientais. Estes arranjos institucionais foram institucionalizados por meio de Leis e Decretos. Lideranças locais exercem papel de influência também em redes de apoio às cidades, como a Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) e Campanha “Construindo Cidades Resilientes: Minha cidade está se preparando” da United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR).</li> </ul>
<b>FORTALEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– À frente de toda a estratégia de mudanças climáticas de Fortaleza, está a Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) da Prefeitura Municipal de Fortaleza.</li> <li>– O CECLIMA conta com o apoio da instância de consulta e planejamento Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA).</li> </ul>
<b>RECIFE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A governança climática de Recife tem sido considerada como multissetorial e multiator, contando com múltiplos líderes à frente da implementação da Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas. Compete ao Poder Executivo Municipal a coordenação da Política, que é exercida através do órgão gestor ambiental, mediante um amplo processo de participação da sociedade local e o envolvimento de todos os agentes públicos e privados e dos organismos nacionais e internacionais, por meio de vários instrumentos institucionais, entre os quais o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e do Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA), braço executivo do COMCLIMA. Ambos, fóruns que reúnem todas as secretarias municipais, outros órgãos de governo, organizações da sociedade, da academia e do setor privado.</li> </ul>
<b>MONTEVIDÉU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Em Montevideú, o arranjo institucional para a governança municipal do clima coordena-se em três frentes: resiliência (Unidade de Resiliência Executiva), gestão de risco (Centro Coordenador de Emergências Departamentais) e mudanças climáticas (Grupo de Trabalho Interdisciplinar sobre Mudanças Climáticas – GTCC-IM). A Câmara Municipal incorporou o tema das mudanças climáticas em 2009. A Intendencia de Montevideo executa as políticas e ações institucionais por meio do GTCC-IM, formalizado em 2010. O GTCC-IM é integrado por delegados de diferentes departamentos da Administração e, coordenado pelo Departamento de Planejamento (Unidade de Resiliência Executiva).</li> <li>– As ações climáticas contam com a influência de diversos atores que se engajam em instâncias e processos participativos, tais como: o Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana (GTCCAM) e o Grupo Ambiental de Montevideo (GAM). O GTCC-IM coordena-se com as intendenções da área metropolitana e do Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC).</li> </ul>
<b>NEW YORK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Em New York, a equipe de política e programas climáticos da Prefeitura é composta pelos escritórios Mayor’s Office of Sustainability (MOS), Mayor’s Office of Environmental (MOE) e Mayor’s Office of Recovery and Resiliency (MOR). Esta equipe lidera a luta da cidade de contra as mudanças climáticas e gerencia o programa <i>One New York: The Plan for a Strong and Just City</i> (OneNYC). Especificamente, a equipe do MOR lidera os esforços de New York para construir uma cidade mais forte e mais resiliente, fortalecendo as defesas costeiras, edifícios, infraestrutura e serviços críticos. Está sob a liderança do MOR o New York City Panel on Climate Change (NPCC), o New York City Climate Change Adaptation Task Force (CCATF) e Grupos Comunitários para o Desenvolvimento de Resiliência às Mudanças do Clima.</li> </ul>
<b>ROTTERDAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Em Rotterdam, o Resilient Rotterdam Office é a estrutura de governança criada dentro da prefeitura para coordenar a implementação das agendas climáticas, abordagem institucionalizada nos Escritórios de Sustentabilidade e Adaptação Climática. O Resilient Rotterdam Office é um nó central para facilitar, supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação, canalizar informações e conhecimento, estabelecer conexões com os processos em andamento, motivar a ação, buscar financiamento e fazer <i>lobby</i> por apoio. Também participa de parcerias e redes locais, regionais e nacionais. O Chief Resilience Officer trabalha entre departamentos e com as comunidades locais. Cada membro do Resilient Rotterdam Office é colocado em diferentes departamentos da cidade para garantir a integração da agenda. A implementação da estratégia requer que o governo da cidade tenha papel de facilitador de processos, inicie projetos e forneça a liderança e o quadro estratégico necessário para que ocorra esforço colaborativo entre o governo local, institutos de pesquisa, empresas privadas e comunidades locais.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: BARBI & FERREIRA (2017), City of Rotterdam (2019b, 2019c, 2017), Connecting Delta Cities (2019), HÖLSCHER et al. (2019), Intendencia de Montevideo (2019, 2017, 2010), NYC (2019), NYC. Gov (2019), PNUD Uruguay (2012), Prefeitura Municipal de Campinas (2019a e 2019b, 2015, 2013), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b, 2018a, 2018b, 2015), Prefeitura Municipal de Recife (2019a, 2014).

## 1.8 Governança climática movida pelo horizonte de transformação e inovação

Novos arranjos institucionais de governança climática local para o avanço da adaptação têm sido construídos não apenas porque as cidades têm vivido experiências com impactos climáticos, sempre associados a grandes custos humanos e econômicos. Muitos arranjos de governança climática local estão surgindo porque os atores locais acessam conhecimento sobre evidências científicas do quanto o território do município está exposto e vulnerável a novos impactos e aos riscos projetados das mudanças climáticas e, portanto, se constituem como arranjos de governança para se organizarem e responder preventivamente aos problemas que se acumularam com as mudanças do clima. ZIMMERMANN (2018) nomeia essas novas iniciativas de *governança política baseada no conhecimento dos riscos climáticos locais*.

Para ZIMMERMANN (2018), o conhecimento define a capacidade de agir, ainda que a capacidade de agir nem sempre signifique que as ações realizadas correspondam ao conhecimento disponível (Stehr, 2002: citado por ZIMMERMANN, 2018). Os campos de conhecimento da adaptação climática e da proteção climática têm gerado evidências, sob a ótica da administração, que requerem mudanças nos aspectos primários da organização administrativa e sua reorganização em conjunto com as formas mutáveis de aquisição de conhecimento. A implementação do conhecimento depende, no entanto, de certas condições sociais e políticas. Os métodos de geração de evidências e o conhecimento produzido por eles não devem apenas se afirmar e provar em interações locais, também precisam de âncoras organizacionais, de tal forma que possam ser alocados nas unidades administrativas como práticas e estratégias. A interpretação e formulação de opções de ação e decisão dependem de seleções e oportunidades de decisão, levando a combinações específicas de contexto e ator ou conjuntos de diferentes formas de conhecimento. Esses processos de seleção são o resultado de arranjos, filtragem e rotinas de conhecimento, para as quais se pode usar o termo geral de 'ordem de conhecimento' (Straßheim, 2013: citado por ZIMMERMANN, 2018) — definidas como arranjos sociais para a produção e difusão de conhecimento, que regulam a confiabilidade e hierarquia dos estoques de conhecimento por meio de normalização e certificação.

ZIMMERMANN (2018) destaca que comissões ou órgãos como o Painel Internacional sobre Mudança Climática (IPCC), no nível nacional, incluem comitês selecionados e painéis de especialistas (Weingart et al., 2003: citado por ZIMMERMANN, 2018). É o caso do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC). Com exceção da cidade de New York, que possui o seu próprio Panel on Climate Change (NPCC), não há em geral painéis comparáveis no nível local. Daí ZIMMERMANN (2018) enfatizar a importância de esclarecer quais processos e instituições equivalentes no nível local proporcionariam serviços comparáveis de seleção e validação de conhecimento. Por isso, observa-se o quanto as autoridades locais têm colaborado com institutos gratuitos de pesquisa e consultoria, ou serviços meteorológicos e com universidades, a quem confiam tanto o monitoramento das emissões de carbono quanto à formulação de cenários de clima, avaliação de índices de vulnerabilidade e parâmetros científicos para a tomada de decisão quanto às medidas de adaptação a adotar. De modo que a governança do clima baseada no conhecimento dos riscos tem se desenvolvido na forma de redes (ZIMMERMANN, 2018) entre atores locais e produtores de conhecimento. Incluindo aí os tradutores dos conhecimentos científicos para a escala local, que o fazem por meio de ferramentas de visualização e orientações práticas sobre como usar, por exemplo, os cenários do clima no planejamento de políticas públicas. Assim, um número crescente de

atores, novas formas de conhecimento, meios evoluídos para avaliar e monitorar o sucesso das políticas e os diferentes princípios orientadores dos arranjos de governança é consequência da diversificação de considerações relevantes cobertas pelo termo 'políticas climáticas' (ZIMMERMANN, 2018).

Quanto às políticas climáticas, ZIMMERMANN (2018) analisa que foi introduzida, a partir de 1990, como um novo domínio de política local, juntamente com novos procedimentos administrativos e critérios de decisão, além das necessidades de proteção ambiental, dependendo, em grande parte, das percepções e prioridades da política local, que podem ser muito diferentes de um lugar para outro, com mudanças nas estruturas organizacionais (por exemplo, estabelecendo agências municipais de clima ou grupos coordenadores). ZIMMERMANN (2018) cita, por exemplo, que, já na década de 1990, a política climática local na Alemanha atingiu seu primeiro auge com inúmeras medidas de eficiência energética e o financiamento específico de fontes de energia renováveis. Desde então, quase todas as cidades alemãs aprovaram conceitos abrangentes de proteção climática e programas de ação, e criaram poderes separados e específicos dentro da administração para gerenciá-los. Em várias cidades alemãs, pressionadas pela demanda das comunidades por ações, programas de ação de longo prazo foram definidos considerando o fenômeno excepcionalmente complexo das mudanças do clima. Estas cidades reagiram, assim, ao aumento dinâmico do conhecimento sobre as causas e consequências das mudanças climáticas e adotaram as duas tarefas do clima, mitigação e adaptação, ajustando as capacidades administrativas e desenvolvendo novas estruturas organizativas de resolução de problemas.

Em síntese, para ZIMMERMANN (2018), a mudança na política climática local tem ocorrido por meio de uma mudança nas ordens de conhecimento locais e métodos de produção de evidências, no modo como essas novidades são inseridas na estrutura de conhecimento organizacional das administrações municipais e como elas se encaixam nas rotinas comportamentais administrativas existentes (e resistentes). Nos municípios maiores, a própria administração aparece como produtora e gestora de conhecimento relevante para o clima, desenvolvendo suas próprias projeções de mudanças climáticas e definições de problemas, profissionalizando-se e realizando avaliações de riscos. Na maioria das cidades, no entanto, a seleção e validação de conhecimento dependem da colaboração estreita com universidades ou redes de consultoria, por exemplo. Assim, um número crescente de atores, aportando novas formas de conhecimento e métodos para avaliar e monitorar o sucesso das políticas e os diferentes princípios orientadores dos arranjos de governança surge como consequência da diversificação de considerações relevantes para a adoção de políticas climáticas locais.

PATTERSON & HUITEMA (2019) também descrevem mudanças visíveis nos arranjos institucionais locais em busca de inovação. Informam que quando na cidade a adaptação às mudanças climáticas se torna um dos principais focos dos debates políticos, o potencial de inovação institucional pode aumentar. No entanto, se a resistência política de grupos afetados por uma inovação se tornar muito forte, a inovação poderá ser atenuada ou, mesmo, abandonada. Assim, a durabilidade da inovação precisa ser considerada à luz dos dilemas da governança, que são enfrentados quando a cidade lida com a mudança climática em qualquer ambiente urbano. O desempenho das instituições depende de quão bem as regras são combinadas com o ambiente biofísico e social no qual elas são aplicadas, e igualmente importante é quão bem as regras refletem normas e práticas sociais importantes, particularmente em como distribuem os benefícios e os encargos de governar um recurso (Schlager & Heikkila, 2011: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019).

PATTERSON & HUITEMA (2019) descrevem três níveis de mudanças nos arranjos institucionais. O primeiro nível concentra-se em mudanças intencionais visíveis nos arranjos institucionais para tomar decisões de escolha coletiva sobre a adaptação à mudança climática. Isso inclui mudanças nas estruturas políticas e jurídicas que estruturam a tomada de decisões, mudanças nos instrumentos de política para a implementação, mudanças nas organizações para atingir novos objetivos e mudanças nos arranjos de coordenação entre diferentes atores. Os autores acreditam que

essas mudanças tenham potencial para melhorar a adaptabilidade nos sistemas de governança urbana, porque são intencionais e substantivas (Dupuis & Biesbroek, 2013: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019).

O segundo nível de inovação institucional analisado por PATTERSON & HUITEMA (2019) se refere às alterações nas regras subjacentes, ou regras em uso (que incluem normas de comportamento e convenções sociais, bem como regras legais), que estruturam as arenas da escolha coletiva (nível constitucional mais profundo), ou regras de trabalho que se desenvolvem na prática, decorrentes da combinação de aspectos formais, entendimentos informais, acordos e práticas que moldam o comportamento e mediam as interações entre os atores (Ostrom, 2005: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). As regras em uso compreendem regras formais e informais, na medida em que operam, na prática (Eakin et al., 2017: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019), na estruturação de arenas de escolha coletiva. Considerando que o descortinamento e alterações nas regras subjacentes em uso ajudam a cavar abaixo da superfície das instituições visíveis, em consequência também ampliam as práticas e lógicas que se manifestam em torno da adaptação à mudança climática em uma cidade específica (PATTERSON & HUITEMA, 2019).

Um terceiro nível de mudanças nos arranjos institucionais refere-se à relação com dilemas de governança mais amplos que condicionam a arena de escolha coletiva. PATTERSON & HUITEMA (2019) indicam que os principais dilemas de governança que surgem na governança da mitigação e da adaptação às mudanças climáticas estão relacionados à: percepção de problemas, nível e escala de respostas, tempo e sequenciamento de respostas, opções de modo e instrumento, distribuições de custos e benefícios e métodos de implementação e execução (Jordan et al., 2010: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). Esses dilemas apontam para questões e escolhas persistentes que precisam ser feitas nos sistemas de governança urbana. Podem ser fluidos devido à evolução do conhecimento do clima, da experiência e das prioridades sociopolíticas. Em essência, os dilemas traduzem os principais atributos biofísicos, sociais e econômicos (Ostrom, 2005: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019) e outros como importantes fatores subjacentes que moldam as arenas da escolha coletiva, em um conjunto de desafios práticos de decisão que são enfrentados nas arenas da escolha coletiva (PATTERSON & HUITEMA, 2019).

De outro prisma, HÖLSCHER et al. (2019) descrevem como a governança climática movida pelo horizonte de transformação tem oportunizado políticas climáticas locais voltadas para o avanço de ações de adaptação. Comparando as capacidades de governança climática transformadora em Rotterdam e New York City, os autores identificaram condições institucionais, de conhecimento, de rede e sociais que foram criadas como resultado das atividades para governar a mudança climática e que ajudam a avançar em direção às atividades integradas, experimentais, reflexivas e com abordagens inclusivas de mitigação e adaptação ao clima.

Para HÖLSCHER et al. (2019), processos de governança climática mobilizam e respondem a diferentes tipos de dinâmicas de transformação, facilitando a inovação disruptiva, desestabilizando regimes insustentáveis (Bosman et al., 2018; Irge-Vorsatz et al., 2018; Loorbach et al., 2015: citado por HÖLSCHER et al., 2019) e salvaguardando de perturbações, riscos e incertezas (Rosenzweig et al., 2015; Torabi et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Isso requer estar atento ao contexto de oportunidades: usar a crise como oportunidade para superar a inércia do sistema, enquanto garante, ao mesmo tempo, respostas eficazes e incrementais que contribuam para uma mudança radical no longo prazo (HÖLSCHER et al., 2019).

A mediação entre escalas e setores através de estruturas formais e informais e espaços e canais de comunicação permite o compartilhamento de conhecimento, recursos e resoluções de conflitos (Hodson & Marvin, 2010; Kivimaa, 2014: citado por HÖLSCHER et al., 2019). E a criação do contexto de oportunidades estabelece condições de enquadramento para esclarecer custos, benefícios e responsabilidades, além de incentivar e auxiliar ações em direção a objetivos de longo prazo (Pahl-Wostl & Knieper, 2014; Fidelman et al., 2013: citado por HÖLSCHER et al., 2019).



Para HÖLSCHER et al. (2019), a capacidade transformadora influencia o tipo de inovações que são desenvolvidas e como elas são incorporadas em estruturas, culturas e práticas. A capacidade transformadora em Rotterdam e New York City, por exemplo, é evidente nas múltiplas inovações estratégicas, operacionais, institucionais e organizacionais em como a mitigação e a adaptação ao clima são abordadas. Metas e agendas estratégicas foram redefinidas e implementadas para posicionar a mitigação e a adaptação ao clima como uma oportunidade para soluções sustentáveis, resilientes, inovadoras e multifuncionais. Os objetivos integrados foram incorporados em novas estruturas de governança intersetorial para coordenar a implementação de vários atores (HÖLSCHER et al., 2019).

HÖLSCHER et al. (2019) avaliam também que a capacidade de orquestração que foi desenvolvida em New York e Rotterdam sustenta abordagens transformadoras de administração da incerteza e do risco, liberando dependências de caminhos insustentáveis e transformando soluções em abordagens inovadoras. A reformulação da mitigação e adaptação ao clima como oportunidade de sustentabilidade e resiliência deu lugar a condições institucionais para uma orientação sistêmica e de longo prazo no gerenciamento dos riscos climáticos, planejamento e experimentação com soluções multifuncionais dentro de metas mais amplas de bem-estar e habitabilidade nas cidades. A perspectiva integrada de clima, sustentabilidade e resiliência foi incorporada em abordagens sensíveis ao contexto, baseadas em problemas e baseadas na comunidade para gerenciar riscos e vulnerabilidades. A perspectiva integrada sobre mudança climática, sustentabilidade e resiliência também facilitou a geração de conhecimento sistêmico sobre os riscos e os direcionadores de insustentabilidade e dependência de trajetória. Por exemplo, em New York, a conexão da mitigação do clima e da poluição do ar tem apoiado a eliminação do óleo de aquecimento de enxofre.

Além disso, nessas cidades, cada capacidade se manifesta em diversas condições de rede que permitem a colaboração entre escalas e setores em parcerias policêntricas. A orquestração dessas redes por meio de nós de conexão e espaços intermediários, como os escritórios de clima e sustentabilidade para compartilhamento de conhecimento e construção de confiança, garante o alinhamento e o compartilhamento de conhecimento entre essas parcerias, além de monitorar as ações alinhadas à visão estratégica (HÖLSCHER et al., 2019).

Considerando esses aspectos que oportunizam a governança climática local para o avanço da adaptação, baseada no conhecimento dos problemas e riscos climáticos locais, ou movida pelo horizonte de transformação local e inovação nos arranjos institucionais, contata-se que nem todas as experiências com impactos climáticos, sempre associados a grandes custos humanos e econômicos, oportunizam, pelo menos não imediatamente, o surgimento de novos arranjos institucionais de governança climática local para o avanço da adaptação.

Campinas, por exemplo, sofreu em janeiro de 1990, a chuva do século, que deixou mais de 2.000 pessoas desabrigadas nas diversas regiões do município (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b). Somente duas décadas depois, com o Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013, a cidade de Campinas passou a ter formalmente um arranjo institucional convergente com estratégias de adaptação às mudanças do clima, o Comitê da Cidade Resiliente (CCR), que tem à frente o Departamento de Defesa Civil. Compete ao CCR, entre outras atribuições, promover a articulação conjunta das diversas estratégias de redução de desastres no município (Prefeitura Municipal de Campinas, 2013). De fato, constata-se uma disposição na cidade de Campinas, que informa investir suas energias na força da inovação para preservar o que há de melhor na cidade e superar os obstáculos, rumo a um município mais resiliente (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b).

Em Campinas, outro arranjo institucional considerado convergente com estratégias de adaptação é o Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES), de 2017. Formado por professores e pesquisadores da Unicamp, profissionais da Defesa Civil e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, constitui-se num espaço dedicado ao desenvolvimento de estudos e trabalhos sobre os processos de desenvolvimento local e regional sustentável, nos temas do ordenamento, resiliência e sustentabilidade das comunidades e seus territórios e paisa-

gens (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a) – corroborando ZIMMERMANN (2018), que avalia que a governança do clima baseada no conhecimento dos problemas e riscos climáticos locais tem se desenvolvido na forma de redes entre atores locais e produtores de conhecimento.

Nota-se, por exemplo, na última década, a forte influência no município de Campinas de muitas redes, com dois perfis distintos – ambos convergentes com agendas de adaptação, e no futuro talvez até possam oportunizar as agendas da adaptação local. Um grupo de redes voltado particularmente para o cumprimento de agendas globais de proteção do clima, o cumprimento das metas de mitigação global: Compact of Mayors (CoM), ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM) e Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA). E outro grupo de redes voltado especialmente para a resposta e redução de desastres: Campinas integra a Agenda para a Humanidade, a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, o Habitat III, o Marco de Hyogo, o Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastres 2015-2030, a Campanha Construindo Cidades Resilientes, a Aliança do Setor Privado para Sociedades Resilientes a Desastres (ARISE) do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR).

Situação similar ocorre em Fortaleza e em Recife, com a forte influência de atores extralocais, voltados particularmente para o cumprimento das agendas globais de proteção do clima e o cumprimento das metas de mitigação global: Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia, Compact of Mayors (CoM), ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), United Cities and Local Governments (UCLG), Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), Confederação Nacional de Municípios (CNM) e Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) (MACEDO & JACOBI, 2019; BARBI & FERREIRA, 2017). Esse contexto de parcerias institucionais imprime certo sotaque na política climática local, que passa a assumir localmente agendas globais (por exemplo, ZIMMERMANN, 2018), definindo a arena de tomada de decisões e as prioridades das ações (por exemplo, PATTERSON & HUITEMA, 2019).

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b), por exemplo, informa que a cidade, ciente das responsabilidades éticas em promover a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e das vulnerabilidades que possam ser enfrentadas, assumiu o compromisso com um modelo de desenvolvimento social e econômico baseado na sustentabilidade, para nortear a estratégia de promoção de um ambiente mais seguro e responsivo para as futuras gerações. E, apoiada pelo conceito de ação local para impactos globais, a Prefeitura de Fortaleza passou a diagnosticar o espaço atmosférico da capital, para traçar e apoiar políticas, ações e estratégias que visem reduzir os gases poluentes na atmosfera da cidade e implementar a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono, de julho de 2017 (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b).

Para coordenar a implementação da política local de clima de Fortaleza, surge um novo arranjo institucional aninhado na estrutura administrativa do município, a Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA) (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b; 2018a e 2018b). E, em 2014, foi criado o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA), com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para consulta no processo de elaboração de estratégias climáticas, divulgação de inventários de emissões de GEE e discussão das ações municipais de mitigação e adaptação (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2015).

No caso de Recife, diante do conhecimento de que a cidade é a 16ª cidade do mundo mais vulnerável às consequências das mudanças do clima (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b; e PBMC, 2016b), a Prefeitura Municipal de Recife (2014) informa ter adotado a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas incorporando a sustentabilidade socioambiental aos processos de desenvolvimento da cidade. Esta política local de clima tem como finalidade promover a inclusão social e a eficiência econômica e produtiva em harmonia com a proteção e

recuperação dos recursos e ativos ambientais; assegurar a manutenção dos níveis de emissões de GEE condizentes com o impedimento de uma interferência antrópica perigosa no sistema climático, prevenindo, minimizando, mitigando, compensando e/ou reparando os impactos e danos gerados; construir uma cidade resiliente aos efeitos inevitáveis das mudanças do clima nas dimensões institucional, social/comunitária, ambiental e de infraestrutura urbana, estimulando e fortalecendo a organização e integração entre os entes da Federação, as instituições públicas e da sociedade civil, e a população em geral, priorizando as comunidades mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas, de modo a desenvolver uma capacidade adaptativa e de redução dos riscos urbanos; estimular a inovação tecnológica no planejamento e controle do desenvolvimento urbano de baixo carbono, a serviço da melhoria da qualidade de vida e da segurança e bem-estar da população (Prefeitura Municipal de Recife, 2014).

Novos arranjos, como o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e o Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA), surgiram na cidade do Recife para fazer frente aos desafios do clima e implementar a política climática local. Esses arranjos permitiram a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação e de implementação da política de clima. O COMCLIMA é composto por partes interessadas do governo local, estadual e federal, academia e sociedade civil organizada. E o GECLIMA, braço executivo do COMCLIMA, conta com representantes do governo local de diferentes setores de atividade. Ambos os grupos são coordenados pelo Departamento de Meio Ambiente (SDSMA) e destinam-se a subsidiar o município nas questões envolvendo os desafios das mudanças climáticas (BARBI & FERREIRA, 2017 e Prefeitura Municipal de Recife, 2019b e 2013).

Em Montevideu observa-se um surgimento mais orgânico de novos arranjos de governança climática local, isto é, claramente baseados no conhecimento do quanto o território do município está exposto e vulnerável a impactos e aos riscos projetados das mudanças climáticas. São arranjos de governança constituídos para que a cidade possa se organizar e adaptar-se aos problemas que se acumulam com as mudanças do clima. É o caso dos arranjos Grupo de Trabalho Interdisciplinar sobre Mudanças Climáticas (GTCC-IM) e Grupo de Coordinación de Cambio Climático de la Agenda Metropolitana (GTCCAM). A experiência com impactos, exposição e vulnerabilidade aos impactos, com os custos econômicos associados aos impactos ou aos riscos projetados, gerou a oportunidade de governança climática local para o avanço da adaptação. O arranjo institucional criado pela necessidade de responder aos múltiplos desafios das mudanças do clima foi, também, ganhando cada vez mais poder de influência para a governança do clima e encontrando oportunidade para se desenvolver. A Região Metropolitana do Uruguai reconheceu este desafio e se prepara tanto no plano nacional, participando do Plano Nacional de Resposta à Mudança Climática, como regional, promovendo projetos conjuntos para identificar e combater as vulnerabilidades e elaborando, participativamente, um Plano de Clima para a Região Metropolitana, voltado aos tomadores de decisão, atores territoriais e a comunidade em geral (Intendencia de Montevideo, 2010, 2017; e PNUD Uruguay, 2012).

Em New York, o *One New York: The Plan for a Strong and Just City 2050*, é uma estratégia que tem como horizonte garantir o futuro da cidade contra os desafios atuais e projetados. Com ações para enfrentar a crise climática, alcançar a equidade e fortalecer a democracia, o OneNYC 2050 consiste em oito metas e 30 iniciativas que, em conjunto, apresentam a estratégia para preparar New York para o futuro. Essas metas, que refletem os principais pontos fortes da cidade, como população crescente e diversificada, economia forte e liderança global, refletem também os desafios a enfrentar, como a crescente inacessibilidade, a insegurança econômica, a desigualdade e as ameaças existenciais representadas pelas mudanças climáticas, pela deterioração da infraestrutura e pela crescente intolerância global. O OneNYC 2050 descreve as ações que a cidade de New York implementará para superar esses desafios e criar um futuro forte e justo para todos os países (NYC.Gov, 2019).

De fato, HÖLSCHER et al. (2019) avaliam que em New York está surgindo uma abordagem integrada, experimental e inclusiva da governança climática, que atravessa vários setores e domínios

de políticas (por exemplo, transporte, energia, saúde, justiça), envolve uma variedade de atores e facilita soluções inovadoras. Estas atividades e processos para governar a mudança climática em New York se manifestam em novas condições para administrar, desbloquear, transformar e orquestrar capacidades. Isso ajuda a enfrentar a mitigação e a adaptação do clima de modo integrado, inclusivo e experimental para facilitar a resposta à incerteza e ao risco, eliminando gradualmente os fatores de dependência e mal-adaptação insustentáveis, criando inovações sociais, tecnológicas e institucionais e coordenando processos multiatores em escalas e setores. A previsão, a meta de longo prazo e a integração do conhecimento científico, a experimentação e a entrada em coalizões para mudança ajudam a fornecer a base (incluindo princípios orientadores, urgência, redes de atores, soluções inovadoras) para a governança climática transformadora.

HÖLSCHER et al. (2019) consideram que New York é exemplo de cidade onde o governo local foi pioneiro em estratégias integradas e ambiciosas e soluções inovadoras para lidar com as mudanças climáticas, sustentabilidade e resiliência. E indicam que a cidade de New York é exemplo de cidade que fornece liderança global e estabelece um padrão para adaptação e mitigação de mudanças climáticas com agendas ambiciosas e transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para mitigação e adaptação ao clima (Solecki et al., 2016; Forgiione et al., 2016; McPhearson et al., 2014; Ernst et al., 2016; Frantzeskaki & Tillie, 2014; Depietri & McPhearson, 2018; McPhearson & Wijsman, 2017: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Por exemplo, importantes ferramentas estão sendo incorporadas nos marcos legais e regulatórios da cidade, incluindo a resolução de zoneamento, os códigos de construção e outros. Ao empreender reformas regulatórias estratégicas, desenvolver novas políticas, reavaliar e modernizar as estruturas de governança, a cidade de New York tem aprimorado essas ferramentas, integrando recursos de resiliência climática, projetos de capital e simplificando projetos de resiliência em andamento, aperfeiçoando o planejamento e o gerenciamento de seu plano de resiliência de múltiplas camadas em cooperação com parceiros estaduais e federais (NYC.Gov, 2019).

Para HÖLSCHER et al. (2019), a capacidade de orquestrar em Nova York fica evidente nos objetivos climáticos, de sustentabilidade e de resiliência integrados e de longo prazo e nas condições e processos formais e informais que foram estabelecidos para simplificar e coordenar as atividades de múltiplos atores e redes, e contribuir para o atingimento de metas entre setores e escalas. Por exemplo, as agendas estratégicas sobre mudança climática, sustentabilidade e resiliência abrangem toda a cidade de New York (NYC, 2007, 2015a, 2015b: citado por HÖLSCHER et al., 2019) e fornecem orientações para a integração de prioridades e soluções climáticas em políticas setoriais. Muitas vezes as discussões sobre como integrar diferentes prioridades também revelam *trade-offs*, mas, em geral, os processos de definição cocriativa de agenda criam oportunidades para colaboração intersetorial e de escala cruzada no desenvolvimento e implementação de projetos. Estes processos de desenvolvimento de estratégias resultaram no estabelecimento de grupos de trabalho públicos e interdepartamentais, formais e permanentes, sobre temas específicos, como ambiente construído e adaptação climática, para alinhar prioridades, desenvolver agendas e implementar soluções (HÖLSCHER et al., 2019).

Além desses processos, novas estruturas de governança foram criadas dentro da prefeitura para coordenar a implementação das agendas estratégicas e garantir que as prioridades climáticas sejam consideradas. Os escritórios Mayor's Office of Sustainability (MOS) e Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR) da cidade são nós centrais para supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação. Eles canalizam informações e conhecimento, estabelecem conexões com os processos em andamento, motivam a ação, buscam financiamento e fazem *lobby* por apoio. Eles também participam de parcerias e redes de escala cruzada para alinhar metas e mediar conhecimentos e recursos em níveis locais, regionais e nacionais (HÖLSCHER et al., 2019).

Além desses escritórios, outros diferentes departamentos da cidade também assumem a liderança na coordenação de ações intersetoriais e de escala cruzada sobre tópicos específicos, como a coordenação de operações de planejamento e resposta a desastres e emergências de New York. Organizações privadas e parcerias de conhecimento também apoiam os processos de alinhamen-

to e mediação em New York, facilitando espaços abertos para compartilhamento de conhecimento, reflexão e coleta de ideias. Muitas parcerias envolvem institutos de conhecimento, que atuam como moderadores, facilitando o compartilhamento de conhecimento, a construção de confiança e o envolvimento da comunidade (HÖLSCHER et al., 2019).

Também em Rotterdam observa-se uma governança climática movida pelo horizonte de transformação e inovação. A cidade adota uma abordagem de governança adaptativa, com construções e projetos adaptáveis, como parte de uma abordagem multinível, fundamentais, por exemplo, para a área externa do dique. Concentra-se em fazer uso das áreas externas e edifícios para armazenamento de água e drenagem inteligente no coração da cidade e vincular isso ao desenvolvimento urbano específico da área, o que cria mais flexibilidade nas soluções potenciais e oferece oportunidades para melhorar a qualidade do ambiente. Incentiva a incorporação de medidas à prova de calor desde a concepção, renovação e manutenção de edifícios, áreas exteriores e infraestruturas rodoviárias e de serviços públicos. Busca ativamente trabalhar em conjunto e vincular-se a outros projetos, fornecendo informações e perspectivas de ação para cidadãos e empresas com relação à proteção contra a água do rio, excesso de chuvas, secas e períodos de altas temperaturas, trabalhando para a responsabilidade conjunta dos proprietários públicos e privados pela coleta do excesso de chuvas. Também estimula ativamente a inovação ao implementar medidas de adaptação baseadas na produção de serviços ecossistêmicos urbanos (City of Rotterdam, 2013).

A abordagem de implementação da estratégia de adaptação às mudanças climáticas de Rotterdam é concebida em consulta com todas as partes que trabalham na e para a cidade. Os parceiros na adaptação à mudança climática incluem serviços municipais, outros departamentos governamentais, os cidadãos de Rotterdam e organizações privadas, como empresas de habitação, desenvolvedores de projetos, concessionárias e o Porto de Rotterdam. A abordagem de implementação não lista as medidas a serem implementadas em cada área, mas indica as prioridades, propõe conexões que podem ser feitas com os planos e projetos dos parceiros urbanos que já trabalham na cidade, e discute quais as atividades e o cronograma que precisam ser realizados. Estas atividades incluem a implementação concreta das medidas de adaptação, bem como projetos-piloto, estudos aprofundados e integração (*mainstreaming*) da adaptação em planos e procedimentos. A integração da adaptação às mudanças climáticas às atividades econômicas e participativas é explicitamente discutida (City of Rotterdam, 2013).

A capacidade de orquestrar em Rotterdam também é evidente nos objetivos climáticos, de sustentabilidade e de resiliência integrados e de longo prazo e nas condições e processos formais e informais que foram estabelecidos para simplificar e coordenar as atividades de múltiplos atores e redes, contribuindo para essas metas entre setores e escalas. As agendas estratégicas abrangendo toda a cidade sobre mudança climática, sustentabilidade e resiliência em Rotterdam (Gemeente Rotterdam, 2015, 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019) fornecem orientações abrangentes para a integração de prioridades climáticas em políticas setoriais e para soluções climáticas benéficas. Assim, os processos de definição cocriativa de agenda criam oportunidades para colaboração intersetorial e de escala cruzada no desenvolvimento e implementação de projetos.

Em Rotterdam, novas estruturas de governança foram criadas dentro da prefeitura para coordenar a implementação das agendas estratégicas e garantir que as prioridades climáticas sejam consideradas. Os escritórios de sustentabilidade e resiliência da cidade são nós centrais para supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação. Eles canalizam informações e conhecimento, estabelecem conexões com os processos em andamento, motivam a ação, buscam financiamento e fazem *lobby* por apoio. Eles também participam de parcerias e redes de escala cruzada para alinhar metas e mediar conhecimentos e recursos em níveis locais, regionais e nacionais. O Diretor de Resiliência é encarregado de trabalhar entre departamentos e com as comunidades locais, e cada membro do Escritório de Clima é colocado em diferentes departamentos da cidade para garantir que suas agendas sejam incluídas nas iniciativas de cada departamento. Organizações privadas e parcerias de conhecimento apoiam os processos de alinhamento e mediação em Rotterdam, facilitando espaços abertos para compartilhamento de conhecimento,



reflexão e coleta de ideias. Muitas parcerias envolvem institutos de conhecimento; eles atuam como moderadores, facilitando o compartilhamento de conhecimento, a construção de confiança e o envolvimento da comunidade (HÖLSCHER et al., 2019).

O quadro a seguir sintetiza a situação de Campinas, Fortaleza, Recife, Montevideú, New York e Rotterdam quanto à governança climática movida pelo horizonte de transformação e inovação institucional local.

QUADRO 12. Oportunidade de adaptação:  
governança climática movida pelo horizonte de  
transformação e inovação

<b>CAMPINAS</b>	– Campinas investe suas energias na força da inovação para preservar o que há de melhor na cidade e superar os obstáculos, rumo a um município mais resiliente.
<b>FORTALEZA</b>	– Ciente das responsabilidades éticas em promover a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e das vulnerabilidades que possam ser enfrentadas, a cidade de Fortaleza assumiu o compromisso com um modelo de desenvolvimento social e econômico baseado na sustentabilidade para nortear a estratégia de promoção de um ambiente mais seguro e responsivo para as futuras gerações. Apoiada pelo conceito de ação local para impactos globais, a Prefeitura de Fortaleza realiza diagnóstico do espaço atmosférico da capital, para traçar e apoiar políticas, ações e estratégias que visem reduzir os gases poluentes na atmosfera da cidade.
<b>RECIFE</b>	– A Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas de Recife incorpora a sustentabilidade socioambiental aos processos de desenvolvimento da cidade, com a finalidade de promover inclusão social, eficiência econômica, proteção e recuperação dos recursos e ativos ambientais, manutenção de níveis de emissões de GEE, construção de uma cidade resiliente ao clima, nas dimensões institucional, social/comunitária, ambiental e de infraestrutura urbana, integração entre múltiplos atores, capacidade adaptativa, redução dos riscos urbanos e inovação tecnológica.
<b>MONTEVIDÉU</b>	– Em Montevidéu o arranjo institucional criado pela necessidade de responder aos múltiplos desafios das mudanças do clima foi ganhando cada vez mais poder de influência e capacidade de governança, encontrando também oportunidade para se desenvolver. A Região Metropolitana do Uruguai promove projetos para identificar e mitigar vulnerabilidades, e elabora, participativamente, o Plano de Clima para a Região Metropolitana, voltado aos tomadores de decisão, atores territoriais e a comunidade em geral.
<b>NEW YORK</b>	– Em New York está surgindo uma abordagem integrada, experimental e inclusiva para a governança climática, que atravessa vários setores e domínios de políticas (por exemplo, transporte, energia, saúde, justiça), envolve uma variedade de atores e facilita soluções inovadoras. A previsão, a meta de longo prazo e a integração do conhecimento, a experimentação e a entrada em coalizões para mudança ajudam a fornecer a base (incluindo princípios orientadores, urgência, redes de atores, soluções inovadoras) para a governança climática transformadora.
<b>ROTTERDAM</b>	– A cidade de Rotterdam tem sido exemplo de cidade que fornece liderança global e estabelece um padrão para adaptação e mitigação de mudanças climáticas com agendas ambiciosas e transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para mitigação e adaptação ao clima.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: City of Rotterdam (2017, 2013), Intendencia de Montevideo (2010, 2017), HÖLSCHER et al. (2019), NYC.Gov (2019), PBMC (2016b), PNUD Uruguay (2012), Prefeitura Municipal de Campinas (2019a, 2019b, 2013), Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b, 2018a, 2018b, 2015), Prefeitura Municipal de Recife (2019b, 2014, 2013).

## 2. Barreiras à adaptação

Os obstáculos ou barreiras ou restrições são definidos como fatores que dificultam o planejamento e a implementação de ações de adaptação às mudanças do clima. Os autores analisados (sempre citados em caixa alta) sinalizam haver pelo menos sete grandes eixos que geram barreiras à tomada de decisões, planejamento e implementação da adaptação: incertezas associadas às mudanças do clima; fatores institucionais e de gestão; falta de financiamento e de instrumentos de investimento; falta de liderança, capacidade técnica e vontade política; baixo envolvimento de *stakeholders* e parcerias; dificuldades na implementação real das políticas de adaptação planejadas; e ausência ou excesso de marcos regulatórios.

Esta seção analisará a concordância entre os autores estudados quanto às barreiras à adaptação mais frequentes, e buscará exemplificar com os casos específicos por nós estudados — a despeito de ter sido com muita dificuldade e alguma imprecisão que o presente estudo conseguiu identificar, nos exemplos de arranjos institucionais estudados, os fatores geradores de barreiras à adaptação. Não tanto por não os haver presentes nestes casos, mas mais por uma insuficiência no método de estudo adotado, que não alçou identificá-los nitidamente nos instantâneos (ou momentâneos datados) dos casos de arranjos institucionais estudados.

Diferentemente do tema ‘oportunidades de adaptação’, tido, em geral, como positivo para o avanço da adaptação, o tema ‘barreiras à adaptação’ é um tema espinhoso. Por seu caráter negativo, exige disposição de transparência do enunciador para abordá-lo ou publicá-lo, e mesmo confiança e alguma confidencialidade na relação direta com um interpelador. No caso do presente estudo, a aplicação do método de revisão sistemática de documentos específicos de políticas relacionados aos arranjos em exame, tais como leis, decretos, políticas, projetos e planos locais de adaptação, reportagens nos sítios de *web* oficiais etc., colocou a investigação em contato com uma espessa camada de discurso objetivo e positivado das ações. Relatórios oficiais de ações realizadas e eventos ocorridos, dos quais é esperado, supostamente, um discurso mais avaliativo, no entanto ainda expressam com alguma timidez as dificuldades, os obstáculos e as barreiras endógenas para o avanço da governança climática local. Aliás, estes documentos tendem a ser mais vocais quanto às barreiras exógenas ao avanço da adaptação.

Para atenuar estes efeitos de discurso, e avançar-se às camadas mais sensíveis da análise da ação, a aplicação do método de entrevistas semiestruturadas, em geral responde bem. Entretanto, o presente estudo optou por adotar o formato de entrevistas com caráter participativo, isto é, as entrevistas realizadas contaram com a participação da investigadora e do Comitê Técnico do presente estudo, o que propiciou sucesso no *rapport* almejado, mas certa dificuldade em alcançar, por exemplo, informações quanto às barreiras à adaptação. Não obstante, o presente estudo também se apoiou no método de revisão sistemática para avaliar o estado atual do conhecimento científico sobre arranjos institucionais na literatura revisada por pares. Os autores analisados, partindo de seus próprios repertórios teóricos e ferramentas metodológicas de investigação, também avaliaram barreiras ao avanço da adaptação — o que permitiu lançar alguma luz de *flash* para captar os instantâneos dos arranjos institucionais em estudo quanto às barreiras experimentadas para o avanço da tomada de decisões, planejamento e implementação da adaptação.

Assim, com mais ou menos clareza, pode-se identificar nos arranjos institucionais estudados os seguintes fatores geradores de barreiras institucionais: incertezas associadas às mudanças do clima; fatores institucionais e de gestão; falta de financiamento e de instrumentos de investimento; falta de liderança, capacidade técnica e vontade política; dificuldades no envolvimento de *stakeholders* e de parcerias; dificuldades de e na implementação real das políticas de adaptação planejadas; e ausência ou excesso de marcos regulatórios. É o que abordaremos a seguir.

## 2.1 Incertezas associadas às mudanças do clima

TERMEER et al. (2017) afirmam que, em vez de ser um problema único, a adaptação à mudança climática apresenta um conjunto confuso de problemas inter-relacionados, resultando em enquadramentos competitivos da questão (Dewulf, 2013; Hulme, 2009: citado por TERMEER et al., 2017). Os antecedentes dos diferentes atores fazem com que diferenciem sua concepção geral de causalidade das mudanças climáticas, sua avaliação de sua seriedade e urgência, seus riscos e impactos no nível geográfico e político em questão, os ônus e benefícios que podem causar, e os padrões normativos. Além de questões políticas de como legitimamente agrupar ou alocar esses riscos, encargos e benefícios. Os atores frequentemente se envolvem em lutas para enquadrar a adaptação climática como problemas que se adequam aos seus interesses políticos preexistentes ou às suas competências políticas (Jordan et al., 2010: citado por TERMEER et al., 2017).

Além disso, ainda segundo TERMEER et al. (2017), à medida que as projeções dos impactos das mudanças climáticas chegam ao futuro, muitas vezes décadas ou séculos à frente, o número de incógnitas aumenta (Dessai et al., 2007: citado por TERMEER et al., 2017). Essas profundas incertezas geram dilemas difíceis. Por um lado, é necessário antecipar desenvolvimentos futuros, que são altamente incertos. Por outro lado, existem fortes pressões para dar prioridade aos interesses econômicos no curto prazo (Sheehan et al., 2008: citado por TERMEER et al., 2017). Uma complicação adicional são os diferentes prazos dos processos físicos, econômicos e políticos, que são difíceis de alinhar e resultam facilmente em desarranjos temporais (Cumming et al., 2006: citado por TERMEER et al., 2017). Os orçamentos para infraestruturas de adaptação, por exemplo, dependem de ciclos de tomada de decisão política, que se desenrolam num prazo muito mais curto do que os processos de mudança climática (Dewulf & Termeer, 2015: citado por TERMEER et al., 2017). Muitos ciclos de políticas anuais ocorrerão antes que qualquer impacto climático se torne visível e os efeitos das medidas de adaptação possam ser avaliados (Vink e Dewulf et al., 2013: citado por TERMEER et al., 2017). Intervenções de curto prazo baseadas em uma visão de longo prazo exigem um compromisso específico e duradouro por contribuintes, políticos ou moradores e é, portanto, tentador para os políticos adiarem decisões de longo prazo, em geral difíceis ou caras (Termeer et al., 2011: citado por TERMEER et al., 2017). No entanto, tomadas de decisão baseadas em uma visão de curto prazo que enfatizem a redução de riscos de curto e longo prazo podem potencialmente aumentar a vulnerabilidade e, portanto, os custos associados a futuros esforços de adaptação (IPCC, 2014; Berrang-Ford et al., 2011: citado por TERMEER et al., 2017). No caso dos pontos de inflexão da adaptação, os adiamentos das decisões podem se tornar muito caros e até desastrosos (Huntington et al., 2012: citado por TERMEER et al., 2017). Apesar desses riscos, muitos agentes de governança têm adotado uma abordagem de esperar para ver nas questões de adaptação climática (Huitema et al., 2016: citado por TERMEER et al., 2017).

Para TERMEER et al. (2017) a governança da adaptação enfrenta todas as dificuldades, obstáculos e oportunidades usuais envolvidos em lidar com problemas perversos. Alertam que, por causa de suas características multidimensionais e interconectadas, todo problema perverso pode ser considerado um sintoma de outro problema (Rittel & Webber, 1973: citado por TERMEER et al., 2017). As medidas de adaptação podem ter consequências imprevisíveis devido à compreensão intrinsecamente incompleta dos problemas, e a solução de hoje pode se tornar o problema de amanhã. Finalmente, problemas perversos não têm regra de parada (Rittel & Webber, 1973: citado por TERMEER et al., 2017). O problema da adaptação às mudanças climáticas nunca pode ser resolvido definitivamente e os atores podem sempre tentar fazer melhor. Como os benefícios da adaptação podem levar um tempo considerável para se tornarem evidentes, também é muito difícil para os atores avaliarem o quanto a adaptação é boa o suficiente. Além disso, as estratégias de adaptação podem resultar em dinâmicas não intencionais em outros lugares, muitas vezes provocando novos problemas. Consequentemente, a governança de adaptação pode elaborar discursos e *insights* emergentes sobre a governança dos problemas perversos em geral. Além disso, a adaptação climática apresenta algumas complexidades inter-relacionadas específicas: domínio de política emergente, fragmentação, incertezas profundas e horizonte de longo prazo (Davoudi et al., 2009; Haug et al., 2010; Huitema et al., 2016; Jordan et al., 2010; Termeer et al., 2011: citado por TERMEER et al., 2017).

Do mesmo modo, OSÓRIO & SANTOS (2016) afirmam que, ao desconsiderar os riscos decorrentes das mudanças climáticas, é possível que alguns planos ou projetos de desenvolvimento inadvertidamente aumentem a vulnerabilidade de grupos sociais ou setores econômicos, caracterizando uma situação conhecida como “má-adaptação”. Há casos ainda em que os próprios planos ou objetivos mais abrangentes de desenvolvimento podem ser adversamente afetados pela mudança climática. Reconhecendo que a incerteza é inerente às decisões relacionadas à adaptação, a ideia de que medidas *no regrets* devem ser priorizadas tornou-se imperativa entre tomadores de decisão. Essencialmente, elas geram benefícios independentemente da ocorrência de um dos cenários climáticos projetados (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

Por outro lado, OSÓRIO & SANTOS (2016) também asseveram que lacunas críticas no planejamento em adaptação estão relacionadas à consideração limitada de fatores não climáticos e à dotação de diferentes tipos de capital ou mesmo capacidades para que haja efetiva adaptação (Preston, Westaway & Yuen, 2011; Rosa & Obermaier, 2013: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016). Ao mesmo tempo, embora tenha se sustentado a ideia de que apenas Estados nacionais seriam capazes de executar medidas efetivas para lidar com os impactos das mudanças climáticas, tornou-se claro que eles não conseguiriam realizar essa tarefa por si só. Tal constatação emergiu junto àquela que reconhece o papel da cooperação da sociedade civil, dos agentes de mercado e das mudanças no nível individual para a efetividade das estratégias de adaptação (Lemos & Agrawal, 2006: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016). As lacunas críticas que decorrem da negligência de fatores não climáticos no planejamento, bem como aquelas observadas no regime internacional, representam a necessidade de introduzir novas estruturas e processos para que os sistemas sejam capazes de se ajustar e responder às mudanças climáticas (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

Na Alemanha, segundo ZIMMERMANN (2018), a mudança climática é geralmente considerada como uma questão global (Grundmann, 2007; Miller, 2007: citado por ZIMMERMANN, 2018). A política climática local na Alemanha, por exemplo, não é uma responsabilidade municipal obrigatória, apesar de depender, em grande parte, das percepções e prioridades da política local, que podem ser muito diferentes de um lugar para outro. As decisões são tomadas sob condições de não conhecimento (Böschchen, Kastenhofer, Rust, Soentgen & Wehling, 2010: citado por ZIMMERMANN, 2018). A frequência, a distribuição espacial e a intensidade da ocorrência de mudanças climáticas estão associadas a um grande grau de incerteza. As câmaras municipais, portanto, seguem estratégias específicas para minimizar esse problema de não conhecimento (Fröhlich, 2009: citado por ZIMMERMANN, 2018).

De muitas formas, o que se aplica à política climática local também se aplica à política climática global: nos últimos anos, o problema climático passou de um risco natural para um risco dependente de decisão (Weingart, Engels & Pansegrau, 2003: citado por ZIMMERMANN, 2018), que parece ser calculável e, portanto, gerenciável. No entanto, muitas declarações, em particular sobre as consequências da mudança climática, permanecem no campo das previsões e hipóteses, mas não em fatos estabelecidos (Beck, 2010; Gramelsberger, 2009; Lefsrud & Meyer, 2012: citado por ZIMMERMANN, 2018). Isso significa que as declarações sobre as consequências reais da mudança climática global *in situ* também estão associadas a uma incerteza considerável (Fröhlich, 2009: citado por ZIMMERMANN, 2018). Em termos das probabilidades de ocorrência das consequências das mudanças climáticas nas cidades, a incerteza é ainda maior, porque, apesar das inúmeras e sofisticadas projeções e cenários climáticos regionais e locais, não é possível tirar conclusões prontamente sobre a dimensão das mudanças climáticas locais e a previsão de mudanças na temperatura média global. No entanto, isso não limita a sede de ação das comunidades e, em particular, de várias cidades alemãs (ZIMMERMANN, 2018).

## 2.2 Fatores institucionais e de gestão

JENSEN et al. (2016) especificam fatores institucionais que impactam na capacidade de governos locais da Dinamarca de gerenciar os desafios de políticas e desenvolver respostas sólidas e adequadas para enfrentar os desafios da mudança do clima: percepção e experiência com impactos e adaptação às mudanças climáticas; extensão e forma de integração da política climática; capacidade gerencial, incluindo liderança e instituições formais; recursos financeiros, incluindo orçamentos, alocação de fundos; recursos tecnológicos e inovação; conhecimento disponível e uso e integração de conhecimento; infraestrutura (inclusive para águas superficiais/residuais, mas também de comunicação, transporte e energia); ambiente institucional, incluindo robustez das instituições, instituições de políticas de adaptação ao clima em outros níveis políticos, sistema político; cultura e estrutura políticas, por exemplo: plano, hierarquia, confiança, tradição de partici-



pação; envolvimento com as partes interessadas e com o público, incluindo cidadãos, empresas, comunidades, associações, outros atores da governança local; e redes (profissionais e governança), para capacidade adaptativa em nível local.

No caso específico de Aarhus, na Dinamarca, a análise das autoras revelou barreiras institucionais, bem como soluções potenciais em vários níveis de governança local de adaptação. A falta de inclusão de questões adaptativas em áreas políticas fora do departamento técnico e ambiental é uma barreira importante para o desenvolvimento de políticas abrangentes de adaptação. Além disso, as colaborações com a cidade chinesa de Harbin têm uma posição central e promovem a mitigação do clima, em vez de questões de adaptação. A falta de conhecimento detalhado e inovação de tecnologias de adaptação localmente específicas também se mostrou uma barreira (JENSEN et al., 2016).

KAY et al. (2018) também desenvolveram estudo para aprofundar a compreensão da diversidade de barreiras organizacionais que os governos locais da Califórnia experimentam. Os autores também desenvolveram um recurso para ajudar os governos locais em seus esforços para superar essas barreiras e implementar mais eficazmente as estratégias de adaptação às mudanças climáticas. Entre as áreas-chave identificadas como fonte comum de barreira organizacional estão operações e processos institucionais e cultura organizacional.

KAY et al. (2018) informam que, para seus entrevistados, a integração (*mainstreaming*) de operações e processos institucionalizados foi destacada como um mecanismo para superar as barreiras à adaptação climática, incorporar a adaptação ao plano geral, e ao plano local de mitigação de riscos e às atualizações do plano de ação climática. Mas, quanto à cultura organizacional atual, mais de 60% dos entrevistados indicaram que “a falta de coordenação interna entre os departamentos da minha organização” é um obstáculo para a adaptação climática. As respostas da pesquisa indicam que esse obstáculo persiste em todas as etapas do processo de adaptação, do planejamento ao gerenciamento.

Os entrevistados da pesquisa notaram a importância de desmembrar os silos organizacionais e encontrar melhores maneiras de entrar em contato com a equipe em toda a organização para estimular a ação adaptativa e superar as barreiras. Criatividade e comunicação foram fundamentais para a coordenação interna e *advocacy*. Os entrevistados indicaram que encontrar maneiras de comunicar os cenários de adaptação para que eles ressoassem com os tomadores de decisão foi útil, assim como reuniões consistentes entre os líderes do governo local e compartilhamento de recursos e informações entre os departamentos (KAY et al., 2018).

Para PATTERSON & HUITEMA (2019) as falhas institucionais estão sendo cada vez mais expostas na prática em cidades do Norte e do Sul Global por meio de experiências crescentes de inundações e secas nos últimos anos, muitas das quais sem precedentes em magnitude e impacto. Neste contexto, são necessários sistemas adaptativos de governança urbana para conduzir as cidades a objetivos socialmente desejáveis (por exemplo, segurança, sustentabilidade, resiliência, equidade social) dentro de circunstâncias complexas e mutáveis (Huitema et al., 2016, 2009; Pahl-Wostl, 2009: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019).

No entanto, afirmam, os sistemas existentes de governança urbana são frequentemente mal preparados para esse desafio. Perceber mudanças intencionais nas instituições é muitas vezes considerado um desafio notoriamente difícil. As instituições podem ser dependentes do caminho (Barnett et al., 2015; Dovers e Hezri, 2010: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019), ‘pegajosas’ (Harries & Penning-Roswell, 2011: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019) e uma fonte de ‘trava’ para trajetórias indesejáveis (Seto et al., 2016: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019); ligadas a forças sociais mais profundas, como hábitos entrenchados (Hodgson, 2006: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019), normas, cultura e crenças (North, 2010; Ostrom, 2005; Young, King e Schroeder, 2008: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019).

Assim, para PATTERSON & HUITEMA (2019) é improvável que a inovação institucional seja uma questão trivial, embora se fale cada vez mais em inovação nos debates contemporâneos sobre cidades e mudanças climáticas. Em particular, surgem questões sobre até que ponto as intervenções institucionais ‘visíveis’ (tais como mudanças nos quadros políticos e legais, instrumentos de políticas, organizações e acordos de coordenação) tornam-se duradouramente incorporadas e institucionalizadas dentro de um definido sistema de governança urbana e em como certos problemas são governados. Especialmente quando as instituições existentes que estruturam arenas de escolha coletiva não acomodam essas intervenções, haverá um descompasso entre a inovação pretendida e as práticas subjacentes reais. Além disso, a natureza dinâmica e evolutiva do mundo biofísico e social, particularmente sob mudanças nas condições de fronteira causadas pelas mudanças climáticas, provavelmente criará fontes contínuas de instabilidade para as instituições, à medida que os limites do desempenho institucional forem testados e as preferências sociais evoluírem (PATTERSON & HUITEMA, 2019).

## 2.3 Falta de financiamento e de instrumentos de investimento

Uma das áreas-chave identificada pelo estudo de KAY et al. (2018) como barreira à adaptação refere-se ao financiamento, ou à falta dele. Os entrevistados pesquisados pontuaram a “falta de financiamento para implementar um plano” como o maior obstáculo para a adaptação (quase 95% indicaram que é um obstáculo e quase 80% marcaram essa opção como um “grande obstáculo”).

Os entrevistados também pontuaram “falta de financiamento para preparar um plano” como o quarto maior obstáculo (quase 85% indicaram que é um obstáculo e quase 50% classificaram a opção como um “grande obstáculo”). Embora a falta de financiamento para implementar um plano tenha sido mais bem classificada pelos entrevistados cujos governos locais estavam no estágio de planejamento de adaptação, a falta de financiamento para preparar um plano foi a pontuação mais alta dos entrevistados cujos governos locais ainda não haviam iniciado o processo de adaptação.

Os entrevistados da pesquisa propuseram o uso de fontes de financiamento de mitigação de gases de efeito estufa para apoiar a adaptação, identificando e implementando estratégias de mitigação que tenham benefícios de adaptação (KAY et al., 2018).

De acordo com AHMED (2016), em Bangladesh, os projetos de mudanças climáticas, tanto para a mitigação quanto para a adaptação, sofrem com a baixa capacidade das instituições financeiras dos setores público e privado para avaliar projetos – uma restrição importante no envolvimento do setor privado nestes projetos.

Esta falta de compreensão de tipos específicos de investimentos em mudanças climáticas e seus perfis de risco significa que os bancos privados frequentemente acham difícil desenvolver e estruturar produtos financeiros apropriados. A maioria dos bancos comerciais em Bangladesh depende de depósitos de curto prazo, e um descasamento de ativos também limita sua capacidade e disposição de estruturar produtos financeiros com o mandato mais longo que normalmente é necessário para investimentos em mudanças climáticas. Mesmo instrumentos como PPP (parceria público-privada) não ganha impulso, apesar do encorajamento recorrente do lado do governo (AHMED, 2016).

No Brasil, estudos realizados por Pinto et al. (2013) e Pinto (2015) demonstraram que o planejamento e a execução orçamentária de programas e ações dos governos municipais relacionados ao enfrentamento da mudança do clima ainda são poucos expressivos. Observam que a ausência ou insuficiência de gastos relacionados à mitigação e adaptação à mudança global do clima acabam levando à necessidade de gastos em saúde, para atendimento das populações adversamente

impactadas. Em 2010, a distribuição da despesa entre gastos de custeio e de capital evidencia que a parcela destinada a investimentos e inversões, que em parte podem trazer benefícios ambientais, representou, no total, 12,2% dos gastos dos Estados e 11,7% dos gastos dos Municípios. A questão relevante para os governos subnacionais é o desafio de compatibilizar o desenvolvimento econômico com a necessidade de proteção ao meio ambiente. A escassez de recursos limita ações mais ousadas no meio ambiente: renúncias de receita pela concessão de incentivos fiscais tendem a encontrar resistência na área fazendária, ainda que implicassem, no futuro, em redução de gastos, por exemplo, em saúde. Isto reforça a necessidade de observar que existem fortes sinergias entre as ações da agenda ambiental e a implementação de projetos de infraestrutura, incluindo os de mobilidade urbana, esgotamento sanitário, remoção e tratamento de resíduos sólidos (Pinto et al., 2013).

## 2.4 Falta de liderança, capacidade técnica e vontade política

No estudo desenvolvido por KAY et al. (2018), na Califórnia, liderança, pessoal e capacidade técnica, também figuraram como barreiras à adaptação. Dos entrevistados da pesquisa, quase 65% indicaram que “a falta de liderança de autoridades eleitas” é um obstáculo à adaptação à mudança climática e quase metade relatou “falta de liderança dentro da minha organização” como um obstáculo. Na mesma linha, mais de 65% relataram “nenhum mandato legal para levar os impactos das mudanças climáticas em consideração” como um obstáculo aos esforços de adaptação às mudanças climáticas. Esses obstáculos foram mais comuns entre os entrevistados cujos governos locais ainda não haviam iniciado a adaptação (KAY et al., 2018).

Outro aspecto avaliado por KAY et al. (2018) se refere a barreiras relacionadas a recursos humanos. Os entrevistados pontuaram “recursos humanos insuficientes para analisar informações relevantes” como o segundo maior obstáculo (quase 90% dos entrevistados indicaram que é um obstáculo, e mais de 60% dos entrevistados classificaram como um “grande obstáculo”). Os entrevistados cujos governos locais ainda não haviam iniciado a adaptação, em média, classificaram isso como o maior obstáculo. Os entrevistados pontuaram que “as atuais questões prementes consomem muito” como o terceiro maior obstáculo (mais de 85% dos entrevistados indicaram que é um obstáculo, e quase 50% o classificaram como um “grande obstáculo”). Esse obstáculo foi classificado como mais alto pelos entrevistados cujos governos locais ainda não haviam começado ou estavam na fase de compreensão inicial da adaptação (KAY et al., 2018).

Quanto a capacidades técnicas, as descobertas da pesquisa de KAY et al. (2018) indicam que os profissionais da Califórnia percebem a falta de capacidades técnicas como uma barreira à adaptação climática. Mais de 70% dos entrevistados relataram “falta de assistência técnica de agências estaduais ou federais” como um obstáculo à adaptação, e mais de 60% relataram “falta de acesso a informações, dados relevantes” como um obstáculo. Esses obstáculos foram, em média, mais bem classificados pelos entrevistados cujos governos locais ainda não haviam iniciado ou estavam na fase de compreensão inicial da adaptação. Os profissionais da Califórnia também percebem uma falta geral de capacidade de abordar os impactos do clima e a adaptação como uma barreira. Mais de 70% dos entrevistados relataram que “a magnitude do problema é demais para ser resolvido” como obstáculo, e 70% relataram que “não está claro quais opções de adaptação estão disponíveis” como um obstáculo (KAY et al., 2018).

Para MACEDO & JACOBI (2019), no Brasil, experimentos de governança, mesmo quando falharam, forneceram *insights* valiosos (Matschoss e Repo, 2018: citado por MACEDO & JACOBI, 2019), como a necessidade de estudos de cenário antes de estabelecer metas de redução, uma estrutura de aplicação e apoio público. No entanto, a implementação de medidas climáticas obrigatórias tem sido desafiada pela falta de vontade política e descontinuidade, fatores-chave

na determinação do sucesso da experimentação (Bulkeley e Betsill, 2003: citado por MACEDO & JACOBI, 2019).

Por exemplo, a recém-eleita presidência do Brasil se inclina a desconsiderar a agenda da mudança climática, principalmente devido a conflitos históricos entre o agronegócio e a posse da terra (OC, 2018: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Entretanto, se os benefícios econômicos, sociais e de saúde da ação climática urbana forem reforçados por meio da experimentação, deslocando o foco do setor AFOLU (agricultura, floresta e outros usos da terra) e criando pressão política nos níveis subnacionais, talvez seja possível demonstrar a relevância de o país permanecer no Acordo de Paris (MACEDO & JACOBI, 2019).

## 2.5 Baixo envolvimento de *stakeholders* e parcerias

CHU et al. (2018) informam que muitas restrições à ação da mudança climática não são de natureza científica, são desafios políticos (Mearns, 2010; Moser & Ekstrom, 2010: citado por CHU et al., 2018). Esses desafios estão enraizados em interesses, prioridades e valores divergentes. O enquadramento de questões, a avaliação de riscos e a avaliação de opções são carregados de valores e influenciados pelos interesses dos participantes, o que torna crítica a participação dos diversos grupos interessados (Folke, Hahn, Olsson & Norberg, 2005; Preston, Rickards, Fünfgeld & Keenan, 2015: citado por CHU et al., 2018).

Para CHU et al. (2018), a prática de planejamento urbano pode oferecer *insights* sobre como os planejadores e formuladores de políticas podem se envolver com os atores locais para facilitar a mudança de comportamento, alterar os sistemas de produção econômica local, gerar conscientização local e oferecer visões alternativas de desenvolvimento. Diferentes abordagens de planejamento inclusivo surgiram para possibilitar a ação das mudanças climáticas urbanas. São esforços para explorar interesses e dar conta de prioridades díspares, buscar consenso, entender dados complexos e facilitar resultados estratégicos. Há uma série de prioridades para avançar em abordagens inclusivas, mas apesar dos avanços obtidos, o potencial ambicioso de tais abordagens é frequentemente restringido por fatores como arranjos fragmentados de governança, inércia política, recursos limitados, e incompatibilidade de fronteiras jurisdicionais. Essas questões podem ser vistas como refletindo vários dilemas-chave (institucionais, escalares e espaciais) que as cidades enfrentam enquanto buscam ações climáticas (Jordan et al., 2011: citado por CHU et al., 2018). Diante disso, surgem questões sobre até que ponto as abordagens existentes de planejamento inclusivo podem equipar genuinamente as cidades para realizar cenários de mudanças climáticas de 1,5°C (CHU et al., 2018).

Ainda para CHU et al. (2018), a maioria das ações climáticas exige colaboração entre as fronteiras jurisdicionais; no entanto, muitas cidades estão fragmentadas no espaço, com fronteiras políticas que dividem o que são regiões metropolitanas contíguas (Bollinger et al., 2013: citado por CHU et al., 2018). As teorias de governança observam que coordenar ações de mudança climática em diversas paisagens e populações é desafiador devido a riscos e impactos geograficamente específicos, determinados por contextos socioculturais específicos, jurisdições políticas ou legais e condições ecológicas (Adger, Barnett, Brown, Marshall & O'Brien, 2013: citado por CHU et al., 2018). A natureza transfronteiriça das redes de infraestrutura também influencia como as cidades coordenam as ações de adaptação e gestão de risco (Davoudi, Crawford & Mehmood, 2009: citado por CHU et al., 2018). As cidades não podem enfrentar as mudanças climáticas como estressores autônomos em locais específicos (Hallegatte, 2009: citado por CHU et al., 2018), mas devem fazê-lo como portfólios de riscos sistêmicos em redes de infraestrutura e padrões de uso da terra que se estendem além das fronteiras (CHU et al., 2018).

Também para KAY et al. (2018) as questões associadas ao engajamento de *stakeholders* e parcerias devem ser consideradas como importantes barreiras à adaptação. Pesquisa realizada na Ca-

lifórnia pelos autores sinalizou a “falta de coordenação entre os níveis de governo” como o quinto maior obstáculo (mais de 80% dos entrevistados relataram isso como um obstáculo, com quase 45% dos respondentes classificando-o como um grande obstáculo). Além disso, quase 55% dos entrevistados da pesquisa marcaram a “oposição dos grupos de partes interessadas” como um obstáculo. Com base nas respostas da pesquisa, esses obstáculos persistem em todas as fases do processo de adaptação. A dificuldade em coordenar as agências é muitas vezes exacerbada pela falta de liderança, clareza nas responsabilidades, concordância sobre opções e objetivos e uma estrutura estabelecida para colaboração (Adams et al., 2015; Ekstrom & Moser, 2012: citado por KAY et al., 2018).

A falta de apetite do público pela adaptação também foi identificada por KAY et al. (2018) como uma barreira. Mais de 80% dos entrevistados percebem que “a falta de demanda do público para tomar medidas de adaptação” é um obstáculo à adaptação, com mais de 40% relatando-o como um “grande obstáculo”. Os entrevistados também relataram a “falta de aceitação social das estratégias de adaptação” como uma barreira, com mais de 70% percebendo-a como um obstáculo e 35% classificando-a como um “grande obstáculo” (KAY et al., 2018).

NAGY et al. (2014) também anotam que, no caso de Montevidéu, embora a participação seja incentivada por lei, o quadro institucional legítimo pode relutar em ceder o poder de decisão. Existe uma diferença substancial entre consultar e perder o controle sobre as decisões. Para eles, surge, portanto, a questão de saber como a percepção e a disposição das partes interessadas poderiam ser efetivamente incluídas em um processo participativo dentro da estrutura de gestão existente (NAGY et al., 2014).

Por outro lado, para AHMED (2016), comunidades ambientalistas e humanitárias não têm parcerias sólidas para acelerar a governança multinível como uma resposta à mudança climática global e que possa equilibrar as necessidades de diferentes públicos e construir um movimento que possa criar soluções significativas para este problema global. A comunidade ambiental não tem o poder político para realizar a mudança necessária para responder à mudança climática global e ao falhar em identificar e agir sobre como proteger as comunidades afetadas abandonou uma área essencial de ativismo. A comunidade humanitária minimizou as enormes implicações que a mudança climática global tem na agenda humana e só recentemente começou a trabalhar na limitação da exposição a desastres climáticos. Sem uma estrutura comum, por exemplo, governança em vários níveis, para que estes estejam conectados, nenhuma das comunidades terá êxito em suas agendas ou mobilizará a mudança necessária para proteger os ecossistemas vulneráveis ou os povos vulneráveis de Bangladesh (AHMED, 2016).

SATHLER et al. (2019) afirmam que, no Brasil, a governança dos problemas ambientais exige a superação de diversos desafios usualmente encontrados nas Regiões Metropolitanas e Regiões integradas de Desenvolvimento (RIDEs), a exemplo do baixo envolvimento dos gestores municipais e da sociedade civil organizada com questões locais relacionadas às mudanças climáticas, das restrições de orçamento e de recursos humanos, da carência de informações básicas no nível local sobre as mudanças do clima, dentre outros (Carmim et al., 2012; Sathler, 2014: citado por SATHLER et al., 2019). Ademais, persistem nessas áreas entraves para a busca de soluções criativas para a gestão compartilhada intermunicipal dos problemas ambientais (Carvalho et al., 2005; Giarretta et al., 2012: citado por SATHLER et al., 2019).

## 2.6 Dificuldades para a implementação real das políticas de adaptação planejadas

De acordo com KAY et al. (2018), os governos locais em toda a Califórnia deram passos imensos para combater a mudança climática. No entanto, muitos governos locais ainda enfrentam



barreiras organizacionais para implementar de forma abrangente as medidas de adaptação às mudanças climáticas. As barreiras organizacionais podem atrasar e até impedir que os governos locais passem do planejamento da adaptação para a implementação devido ao amplo alcance dos impactos das mudanças climáticas.

Segundo CAMPOS et al. (2018), na Europa, vários países desenvolveram estratégias nacionais de adaptação, mas apenas alguns chegaram ao estágio de implementação. Há uma necessidade de aprender mais sobre as políticas e ações que estão sendo desenvolvidas em nível local, e como essas experiências podem ser compartilhadas e/ou apoiadas nos níveis nacional e europeu (Hunt e Watkiss, 2011: citado por CAMPOS et al., 2018). Os últimos relatórios da Agência Ambiental Europeia (EEA) descobriram que é um desafio para os países envolver os municípios nas políticas nacionais de adaptação e destacam a importância de compartilhar experiências e lições aprendidas nos níveis de governança (EEA, 2014 e 2015: citado por CAMPOS et al., 2018). Portugal é altamente vulnerável aos impactos das mudanças climáticas (da subida do nível do mar às ondas de calor, inundações e secas), com um baixo nível de capacidade adaptativa, com poucas medidas implementadas e pouca integração política e coordenação entre níveis e escalas de governança (O’Riordan et al., 2014; Carvalho et al., 2014; Ciscar et al., 2011: citado por CAMPOS et al., 2018). O requisito para a implementação de políticas de mudanças climáticas é, na maioria dos casos, voluntário e não vinculante (Carvalho et al., 2014: citado por CAMPOS et al., 2018).

CAMPOS et al. (2018) hipotetizam que as estratégias nacionais e europeias de adaptação às mudanças climáticas não estão efetivamente envolvendo os municípios e, portanto, estão perdendo a oportunidade de fazer um balanço da crescente importância das respostas locais para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Explicitamente sobre a adaptação, a pesquisa dos autores perguntou se uma estratégia ou plano estava sendo desenvolvido ou implementado pelo município. A maioria dos municípios declarou que a mudança climática não é uma questão chave nas agendas políticas locais. Apenas 10,1% tinham um plano de adaptação sendo implementado. Entre outros entrevistados, 70,6% afirmaram que o município não tinha uma estratégia de adaptação às mudanças climáticas ou um plano de ação, e 15,6% referiram que um plano estava sendo desenvolvido. Além disso, 3,7% afirmaram que as medidas de adaptação foram integradas em outros planos, como o Plano Ambiental Municipal (CAMPOS et al., 2018).

CAMPOS et al. (2018) concluíram que, na Europa, as políticas locais não estão sendo apropriadamente envolvidas nem guiadas por estratégias nacionais e europeias. No entanto, a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas parecem ser menos importantes no nível local do que a hipótese. Em Portugal, os municípios geralmente não consideram a mudança climática uma questão importante. A falta de conhecimento e informação, a falta de acesso a fontes de financiamento e a natureza da mitigação *versus* ações de adaptação podem explicar também por que a adaptação pesa menos que a mitigação no caso de Portugal. Municípios mais ricos e com maior número de habitantes (Schmidt e Guerra, 2010: citado por CAMPOS et al., 2018), são mais propensos a elaborar uma estratégia de mudança climática, possivelmente por terem mais recursos e acesso à informação e conhecimento disponíveis (CAMPOS et al., 2018).

O financiamento de projetos é um dos mecanismos de financiamento mais importantes para a adaptação em países europeus e tende a ser direcionado principalmente para medidas de implementação (EEA, 2015: citado por CAMPOS et al., 2018). Ao solicitar fundos, os municípios já devem ter investido no desenvolvimento de uma avaliação de risco e vulnerabilidade e ter conhecimento de possíveis medidas de adaptação. A incerteza e a falta de conhecimento dificultam a medição do progresso na adaptação, que é igualmente importante para as medidas de financiamento (Ford et al., 2013: citado por CAMPOS et al., 2018). Portanto, os municípios mais ricos provavelmente estarão mais bem equipados para receber fundos extras para adaptação. A baixa importância atribuída à adaptação em comparação com a mitigação também pode ser explicada pelo fato de que a mitigação parece ser mais bem compreendida e ter um resultado mais imediato e orientação política de curto prazo (Carvalho et al., 2014: citado por CAMPOS et al., 2018). Por outro lado, a adaptação provavelmente terá um objetivo de longo prazo (Pelling, 2010: citado por

CAMPOS et al., 2018) e pode ser mais desafiadora para os formuladores de políticas, dada a dinâmica das eleições; mas também devido a uma tendência para um enfoque de curto prazo, e uma percepção de que as ameaças não são eminentes e podem ser tratadas mais tarde (Füssel, 2007; Berrang-Ford et al., 2011: citado por CAMPOS et al., 2018).

De acordo com HIJIOKA et al. (2016), barreiras à adaptação às mudanças climáticas têm sido amplamente identificadas e relatadas (Amundsen et al., 2010; Biesbroek et al., 2013; Moser e Ekstrom, 2010: citado por HIJIOKA et al., 2016). Pesquisa que realizaram visando o Governo Metropolitano de Tóquio (TMG) identificou três pontos críticos na implementação real das políticas de adaptação em comparação com cidades como New York e Londres, nas quais políticas e planos avançados de adaptação foram implementados (Greater London Authority, 2010; PlaNYC, 2011; Rosenzweig & Solecki, 2010: citado por HIJIOKA et al., 2016): apoio aos formuladores de políticas do Governo Metropolitano de Tóquio (TMG) na incorporação da adaptação à mudança climática nas políticas existentes; compartilhamento de informações e colaboração entre os formuladores de políticas e pesquisadores para facilitar as investigações sobre a adaptação às mudanças climáticas; e avaliação quantitativa detalhada das mudanças climáticas, impactos e adaptação no Governo Metropolitano de Tóquio (TMG).

A pesquisa de HIJIOKA et al. (2016) concluiu que, no Japão, tem havido ampla discussão sobre a introdução de políticas de mitigação, incluindo aquelas com metas intermediárias e de longo prazo, e essas políticas estão atualmente avançando para a fase de implementação (Ashina et al., 2012; Gomi et al., 2010, 2011; Shimada et al., 2007: citado por HIJIOKA et al., 2016). No caso do Governo Metropolitano de Tóquio (TMG), as opções de mitigação, como o *cap and trade*, foram fortemente promovidas (Nishida e Huab, 2011; Grubb, 2012: citado por HIJIOKA et al., 2016). Relatórios governamentais com foco em medidas de adaptação setoriais já foram publicados em vários campos no Japão (MAFF, 2010; MLIT, 2010: citado por HIJIOKA et al., 2016); no entanto, as leis nacionais relativas à adaptação ainda precisam ser promulgadas. Com relação aos governos locais japoneses, poucas leis municipais e planos administrativos tratam da adaptação, e nenhuma medida de adaptação prática foi realizada (Tanaka et al., 2011: citado por HIJIOKA et al., 2016). Desde 2006, o Governo Metropolitano de Tóquio (TMG) é membro do *Cities Climate Leadership Group* (C40), que foi estabelecido em 2005 para criar uma rede das grandes cidades do mundo dedicada a reduzir as emissões de gases de efeito estufa e os riscos climáticos. No entanto, o Governo Metropolitano de Tóquio (TMG) ainda não possui planos e políticas de adaptação específicos (HIJIOKA et al., 2016).

Segundo MOOM et al. (2017), a tentativa de mudar as abordagens do planejamento do desenvolvimento e as suposições básicas sobre riscos, vulnerabilidades e resiliência não é um desafio direto ou de curto prazo no Brasil (Pelling, 2011: citado por MOOM et al., 2017). As formas de mitigação e adaptação têm sido objeto de diversos estudos e vem integrando planos, programas e a legislação, em todos os níveis federativos, no entanto, sua implementação está muito aquém do necessário para redução da vulnerabilidade nas cidades. A mitigação, nas políticas urbanas, foca principalmente a diminuição da emissão de gases do efeito estufa, em especial CO<sub>2</sub>, por meio do ensejo aos modos de deslocamento coletivos ou não motorizados e o aumento de áreas verdes intraurbanas. A adaptação está em reconhecer o risco e diminuir a exposição ao mesmo, controlando de forma mais rigorosa o uso do solo, o que exigirá, além de novas práticas de urbanificação das áreas suscetíveis à inundação e escorregamento, uma ênfase nas políticas habitacionais e no controle do valor do solo nas áreas adequadas à ocupação. A necessidade de tais políticas territoriais urbanas não nasce das mudanças climáticas, são demandas históricas importantes no Brasil, no entanto, as mudanças climáticas tornam mais urgentes sua consecução e alteram sua forma, de infraestruturas convencionais para outras que contribuam para a resiliência das cidades. A tradução das estratégias da agenda de adaptação para melhorias do ambiente urbano, nos processos de planejamento e participação, traz as mudanças climáticas para o centro do debate e vai se sobrepor aos planos, programas e projetos em curso, visando à segurança ecológica, em um modelo que reúne tradicionais posições higienistas a muitos dos elementos da Agenda 21 (Barton, 2013: citado por MOOM et al., 2017). Nesse contexto, destacam-se algumas fragilidades da gover-

nança para prover a segurança ecológica: a natureza multiescalar da governança para o clima; o papel do conhecimento nas políticas de clima locais; e a distância entre a retórica e a prática das políticas de clima locais, temas que precisam estar no bojo do desenho da governança dos planos de adaptação (MOOM et al., 2017).

LIMA et al. (2016) também destacam que, no Brasil, as mudanças climáticas são consideradas intangíveis e necessitam de processos e programas de educação continuada para que seja possível trabalhar o princípio da precaução e, por outro lado, questões burocráticas dificultam a fluidez dos processos e o fato das ações de prevenção/mitigação de desastres serem menos intensas do que as ações corretivas emergenciais aumentam, sobremaneira, o estado de vulnerabilidade das comunidades afetadas. Afirmam que as diversas reestruturações internas das instituições públicas durante as mudanças de governo e o reconhecido despreparo destas instituições para trabalharem os desastres e as mudanças climáticas, compõem ainda o quadro de evidências de que os processos e programas de governança pública ambiental encontram-se em descompasso em relação ao anunciado ritmo acelerado dos eventos das mudanças climáticas, o que é, no mínimo, bastante preocupante para as sociedades locais e globais. Informam haver uma prevalência das ações com potencial de enfrentamento de caráter corretivo em detrimento das ações de mitigação de desastres mais contundentes, preventivas, de adaptação e ajustamento e transformação no processo de governança de problemas socioambientais. E que as instâncias de transformação pela comunicação, informação e educação, embora citadas nas políticas públicas, ainda não emergiram como ações efetivas (LIMA et al., 2016).

Especificamente quanto à mitigação, BARBI & FERREIRA (2017) destacam que os principais obstáculos para implementar políticas de mitigação no Brasil incluem os custos de redução de emissões e vontade política (Winkler et al., 2007; Barbi e Ferreira, 2016: citado por BARBI & FERREIRA, 2017), relações de especialistas/não especialistas, relações entre reguladores/indústria, percepção de risco, poder e influência de grupos de interesse e cultura histórica (Burch e Robinson, 2007; Ferreira e Barbi, 2016: citado por BARBI & FERREIRA, 2017).

SATHLER et al. (2019) afirmam haver no Brasil predominância das iniciativas locais de mitigação e que ações de adaptação se encontram difusas no âmbito municipal: enquanto São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba e Recife apresentaram arranjos locais mais estruturados para o enfrentamento local dos prováveis impactos das mudanças climáticas, Brasília, Belém e Salvador foram o destaque negativo da pesquisa. Segundo os autores, a governança dos problemas ambientais exige a superação de diversos desafios usualmente encontrados nas Regiões Metropolitanas (RMs) e Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs), a exemplo do baixo envolvimento dos gestores municipais e da sociedade civil organizada com questões locais relacionadas às mudanças climáticas, das restrições de orçamento e de recursos humanos, da carência de informações básicas no nível local sobre as mudanças do clima, dentre outros (Carmim et al., 2012; Sathler, 2014: citado por SATHLER et al., 2019). Ademais, persistem nessas áreas entraves para a busca de soluções criativas para a gestão compartilhada intermunicipal dos problemas ambientais (Carvalho et al., 2005; Giaretta et al., 2012: citado por SATHLER et al., 2019). Se a autonomia municipal no Brasil, em tese, pode permitir a elaboração de políticas ambientais mais alinhadas às especificidades locais e aos interesses da população (Pires, 1999; Krell, 2005; Ávila e Malheiros, 2012: citado por SATHLER et al., 2019), na prática, a consequente fragmentação da governança geralmente expõe deficiências que impedem a formulação de iniciativas conjuntas para a resolução dos problemas ambientais nas RMs, RIDEs e em municípios (Lima & Mendonça, 2001; Gouvêa, 2009: citado por SATHLER et al., 2019). A incorporação de questões envolvendo as mudanças climáticas no plano diretor também não é realidade em grande parte dos municípios localizados nas periferias metropolitanas e das RIDEs do Brasil, o que privou discussões mais aprofundadas sobre o tema no âmbito local. Ainda, no geral, existe uma predominância da mitigação na agenda dos municípios. Programas de controle ou monitoramento da qualidade do ar, inventários de gases de efeito estufa e planos de mitigação são mais comuns do que iniciativas organizadas voltadas para a adaptação, que se encontram de maneira difusas e pouco integradas às políticas de mitigação e às atividades desenvolvidas nas secretarias de meio ambiente dos municípios (SATHLER et al., 2019).

HÖLSCHER et al. (2019) destacam que, devido às interações complexas entre a mudança climática e os sistemas urbanos, as abordagens setoriais e adicionais para lidar com as mudanças climáticas que servem principalmente para mitigar as externalidades negativas de outras áreas políticas não são capazes de superar obstáculos criados pelas causas estruturais do excesso de emissões dos gases de efeito estufa e vulnerabilidade a impactos relacionados ao clima (Shaw et al., 2014; Burch et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Informam que, até hoje, mesmo em cidades que lideram com ambiciosas agendas climáticas, as iniciativas de políticas e planejamento climático permanecem, muitas vezes, como prioridades adicionais para políticas e práticas de planejamento de curto prazo e focadas na otimização (Anguelovski e Carmin, 2011; Aylett, 2015: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Como resultado, a ação pela mudança climática frequentemente atrai o cansaço ao competir com as necessidades urbanas “prementes” e depende de investimentos fáceis em resultados que não questionam fundamentalmente os comportamentos e interesses existentes (Ürge-Vorsatz et al., 2018; Gouldson et al., 2015: citado por HÖLSCHER et al., 2019). A mitigação e adaptação ao clima são frequentemente desenvolvidas de forma incremental, reativa e tecnocrática, que perpetua a má adaptação (Moloney e Horne, 2015; Torabi et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Por exemplo, muitas medidas de adaptação climática são intervenções tecnológicas para reduzir a exposição a riscos e a vulnerabilidade de edifícios e infraestruturas sem levar em conta as características sociais, culturais, econômicas, políticas e institucionais das cidades (Nordgren et al., 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Tais medidas não abordam questões relacionadas às incertezas de longo prazo, bem como às cargas desiguais dos impactos climáticos (Torabi et al., 2018; Reckien et al., 2017: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

NORMAN & GURRAN (2017), analisando o contexto político que envolve o planejamento das mudanças climáticas costeiras nos níveis de governo nacional, estadual e local da Austrália, afirmam que as principais questões para as comunidades costeiras e o ambiente costeiro incluem a gestão do crescimento urbano, riscos potenciais e responsabilidades em resposta às mudanças climáticas, financiamento e governança da transição e uma lacuna significativa nas habilidades para implementar um ambiente construído de baixo carbono e mais resiliente (Norman, 2010: citado por NORMAN & GURRAN, 2017). Além da sobreposição de responsabilidades jurisdicionais, agendas e interesses que influenciam o planejamento e o gerenciamento da zona costeira, evidências mais recentes sugerem uma redução das políticas ambientais e de planejamento sobre as costas e a mudança climática no nível subnacional. Apesar do quadro político bastante extenso no nível nacional para apoiar a adaptação às mudanças climáticas nas áreas costeiras, o progresso real no nível local tem sido, na melhor das hipóteses, irregular (Gurran et al., 2013: citado por NORMAN & GURRAN, 2017). A Austrália ainda carece de uma política costeira nacional. A liderança do governo federal na governança da zona costeira da Austrália é ilusória. Tem havido um apelo consistente para que uma política costeira nacional de planejamento e manejo costeiros forneça uma estrutura para a tomada de decisões nos níveis subnacional, regional e local. Isto foi apoiado por pesquisas financiadas nacionalmente no contexto da mudança climática. As evidências também indicam, no entanto, que, apesar do interesse nacional, a ação sobre a gestão costeira e a mudança climática nos níveis estadual e local permanece inalterada ou, em alguns casos, é decrescente. A única área de atividade sustentada parece estar no nível regional por meio da colaboração voluntária, como é o caso do arranjo institucional Sydney Coastal Councils Group (SCCG) (NORMAN & GURRAN, 2017).

## 2.7 Ausência ou excesso de marcos regulatórios

TERMEER et al. (2017) afirmam que, em comparação com muitas outras políticas, a adaptação é um campo de política bastante novo e emergente com, pelo menos por enquanto, apenas ambições, responsabilidades, procedimentos, rotinas, soluções e métodos de avaliação fracamente definidos (Haug et al., 2010: citado por TERMEER et al., 2017). A falta de um domínio político bem institucionalizado cria vantagens e obstáculos. Dentro desse vazio institucional, os formuladores de políticas têm a oportunidade de fazer certas escolhas básicas (Huitema et al., 2016;

Massey et al., 2015; Jordan et al., 2010: citado por TERMEER et al., 2017). Que agência deve ser dada a responsabilidade pela política de adaptação climática? Como a mudança comportamental necessária deve ser melhorada? Precisamos de estratégias de adaptação formuladas nacional, internacional ou localmente, ou todas elas? No entanto, essas escolhas não ocorrem em um vácuo institucional. Em geral, a maioria das instituições de governança convencionais está mal equipada para permitir, ou pelo menos tolerar, novas estratégias de políticas (Head & Alford, 2015; Hendriks & Grin, 2007: citado por TERMEER et al., 2017).

Para MACEDO & JACOBI (2019), o sistema federativo brasileiro regulado pela Constituição de 1988 é um desafio para a integração dos municípios na governança climática nacional e global (Vigevani, 2006: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Embora o Brasil reconheça a autonomia de suas unidades federadas, os assuntos internacionais continuam sendo a competência exclusiva da esfera nacional de governo. A proteção ambiental, no entanto, é compartilhada pelos três níveis de governo. Governos municipais e estaduais têm se engajado na paradiplomacia ambiental desde a década de 1990, mas sem um marco regulatório claro (Aprigio, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). A autoridade subnacional para atuar internacionalmente depende de influência política, liderança e capacidade institucional e financeira em relação ao país (Farias, 2015: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Já, para SIEBERT (2017), no Brasil, as políticas públicas referentes às mudanças climáticas e desastres ainda não se articulam com outros instrumentos de planejamento e investimento, como os planos diretores (Bueno, 2013; Sathler, Paiva, Brant, 2015: citado por SIEBERT, 2017).

Para COSTA et al. (2016), um dos principais gargalos para o estabelecimento de estratégias de governança de risco de mudanças climáticas é a deficiência de políticas nacionais e internacionais que promovam a interação e a regulação entre nações e grandes empresas, destacando-se as questões socioambientais (Ferreira et al., 2010: citado por COSTA et al., 2016). No Brasil, a gestão de risco encontra uma importante limitação devido ao excesso de burocracia para o reconhecimento federal da situação de emergência ou do estado de calamidade pública, requisito básico para o reconhecimento dos desastres e também para a liberação do auxílio complementar do governo federal destinado às ações de mitigação dos danos. A insuficiência de instituições para agir de forma preventiva vulnerabiliza os municípios brasileiros para medidas diante dos desastres, visto que esses eventos se intensificarão (Valencio, 2007: citado por COSTA et al., 2016).

Já, para BARBI & FERREIRA (2017), as políticas subnacionais brasileiras são iniciativas isoladas no contexto nacional. Além disso, nem todas as políticas incluem os dois principais aspectos da política climática, ou seja, mitigação e adaptação. De acordo com os resultados do estudo das autoras, apenas cinco cidades e seis estados do país têm intenções ou metas para reduzir as emissões de GEE (BARBI & FERREIRA, 2017).

Por outro lado, HÖLSCHER et al. (2019), analisando as experiências de Rotterdam e New York City, constatam que, apesar do sucesso destas cidades em inovar em abordagens, estratégias e soluções de governança climática, estas ainda não permeiam o planejamento e a tomada de decisões em toda a cidade. Em Rotterdam, projetos inovadores geralmente permanecem como iniciativas independentes, que são apresentadas internacionalmente, em vez de localmente, para criar oportunidades de negócios para empresas locais (Hölscher et al., 2018b: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Aprender com os experimentos permanece em grande parte *ad hoc* devido a restrições de tempo. Embora as inovações inicialmente possam se beneficiar de regulamentações e de suporte financeiro, o aumento de escala e a replicação são mais limitados pelas regulamentações existentes e pelos cálculos de custo-benefício de curto prazo. Ao avançar para a fase de implementação dos projetos, as equipes de projeto em New York foram confrontadas com barreiras regulatórias complexas e interesses conflitantes de múltiplos órgãos públicos e partes interessadas privadas. Isso ressalta como a rigidez institucional e organizacional, a falta de mandatos claros e prioridades políticas conflitantes são barreiras fundamentais para a ação climática integrada e ousada (Kesitalo et al., 2016; Homsey e Warner, 2015: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Em última análise, decisões difíceis sobre quais metas devem ser prioridades precisam ser feitas e integradas



em estruturas institucionais em vários níveis de governança (Moloney e Horne, 2015: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

HÖLSCHER et al. (2019) também destacam que, embora a governança do clima urbano tenha proliferado apesar da ausência de liderança nos níveis nacionais (Bulkeley e Betsill, 2013: citado por HÖLSCHER et al., 2019), o aninhamento da governança climática local na estrutura legal e institucional nos níveis regional, nacional e internacional requer o alinhamento de prioridades e legislação entre os níveis de governança (Dabrowski, 2017; Keskitalo et al., 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

Por exemplo, enquanto em Rotterdam e New York City os governos regionais e nacionais apoiam a governança climática por meio de programas de pesquisa, estruturas regulatórias e incentivos, as estruturas nacionais e regionais de políticas nos Países Baixos e nos EUA limitam frequentemente a adaptação climática de longo prazo e investimentos em sustentabilidade. No entanto, também há exemplos positivos de regulação estatal que promovem ações de governança climática urbana. A Lei do Ar Limpo, aprovada nos EUA em 1970 e fortalecida em 1990, permitiu que as autoridades federais e estaduais estabelecessem regulamentações abrangentes para os poluentes do ar e reduzissem o ozônio ao nível do solo, que causa poluição do ar nas cidades (Ross et al., 2012: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

### 3. Governança climática local para o avanço da adaptação

Os aspectos institucionais de governança, com seus arranjos institucionais, em geral têm fornecido ambiente propício para a implementação das ações de adaptação, configurando-se, eles próprios, como oportunidades. Muito embora, em muitos casos, possam também contribuir para a vulnerabilidade local, configurando-se, eles próprios, como barreiras ao avanço da adaptação. A literatura tem abordado aspectos institucionais, como o ambiente onde os processos de tomada de decisões operam e as ações de adaptação são planejadas, sublinhando que na transição do planejamento para a implementação as partes interessadas precisam superar várias barreiras, sejam institucionais e de governança, relacionadas a recursos e mesmo à capacidade de comunicação e de engajamento de todos os interessados, para a coprodução de soluções. Há um consenso na literatura sobre o tema: as mudanças institucionais para a governança do clima criam o espaço e condições para atingir objetivos coletivos e capacidade para enfrentar o desafio da crise climática local de forma abrangente.

Os 25 artigos científicos (citados em caixa alta) analisados pelo presente estudo avaliaram diferentes possibilidades de arranjos institucionais locais no avanço da tomada de decisões, planejamento e implementação da adaptação às mudanças do clima. Selecionamos oito dessas possibilidades de arranjos institucionais baseados em sistemas de governança vertical, horizontal, integrada, em rede, multinível, multiescalar, policêntrica, adaptativa e transformadora. Observa-se, entretanto, se tratar de uma seleção apenas para fins didáticos e cujo recorte mostra-se algumas vezes arbitrário e impreciso, uma vez que há entre vários tipos selecionados algum sobreposição ou superposição e mesmo interdependência entre os tipos.

Biesbroek et al. (2013a) afirmam que abordagens comparativas de dimensões institucionais, explorando diferenças e semelhanças em diferentes países, são raras e oportunas. A maioria dos estudos sobre arranjos institucionais no planejamento e implementação da adaptação climática se concentram na identificação de barreiras e desafios. Mimura et al. (2014), no entanto, afirmam que discussões recentes sugerem concentrar mais atenção em como transformar as barreiras em facilitadores ou oportunidades de ação e em mudança institucional. Os autores concordam, entretanto, que é preciso fazer avançar a atual compreensão específica e fragmentada de barreiras

ras e adotar abordagens comparativas — para sintetizar o conhecimento e analisar as barreiras de modo mais sistemático. Foi o que buscamos. Para melhor compreendê-los, comparamos seis exemplos de arranjos institucionais de governança climática local a partir do aporte da literatura sobre o tema. Os arranjos institucionais adotados por Campinas, Fortaleza, Recife, Montevídeu, New York City e Rotterdam, de diferentes maneiras e graus, foram construídos para o enfrentamento, a tomada de decisões, o planejamento e a implementação da adaptação às mudanças climáticas, ou medidas correlacionadas, como mitigação das emissões dos gases do efeito estufa e respostas a desastres e aumento da capacidade de resiliência local.

Altamente específicos do contexto (Biesbroek et al., 2013a e b), esses seis exemplos de arranjos institucionais locais guardam características comuns a tipos de arranjos institucionais abordados pela literatura científica, e algumas vezes a vários tipos. De um lado, a análise comparativa baseou-se no instantâneo desses arranjos obtidos a partir da aplicação do método de revisão sistemática de documentos específicos relacionados aos arranjos em exame, tais como políticas, projetos e planos locais de adaptação, relatórios oficiais, reportagens nos sítios de *web* oficiais etc., e entrevistas semiestruturadas. De outro lado, a análise comparativa buscou identificar os tipos de arranjos institucionais adotados por estas localidades, ainda que aproximadamente, bem como os fatores geradores de oportunidades e barreiras no desenvolvimento institucional voltado para o avanço da adaptação. Esses arranjos institucionais, bastante distintos entre si, tanto encontram oportunidades para se consolidarem como, muitas vezes, se constituem eles próprios em oportunidades de governança e enfrentamento local das mudanças do clima. De outro lado, tanto encontram barreiras para se consolidarem como, algumas vezes, se constituem eles próprios em barreiras ao avanço da tomada de decisões, planejamento e implementação da adaptação local às mudanças do clima.

### 3.1 Governança vertical (*top-down*)

DEWULF et al. (2015) e MACEDO & JACOBI (2019) descrevem o arranjo institucional baseado em sistema de governança vertical como uma abordagem por mandato (vertical, departamental, dedicada, exclusiva), cujas interações, sempre verticais, se dão entre a governança climática global e doméstica ou nacional e as políticas subnacionais, em particular no caso dos países em desenvolvimento (Biderman, 2011; Castán-Broto e Bulkeley, 2013; Somanathan et al., 2014; Setzer et al., 2015; Macedo et al., 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019).

LIMA et al. (2016) realizaram pesquisa de campo entre 2012 e 2014 junto às iniciativas de governança climática local e constataram que entre essas iniciativas a maioria das ações propostas parecia ter sido arrolada para cumprir recomendações de governança internacional e nacional sobre o tema, no sentido de “cima para baixo” (*top-down*). Avaliaram, no entanto, que a inclusão dessas medidas em políticas públicas locais e regionais garantiu recursos de várias procedências para financiamentos, além de fomentar a organização de um mercado, como o de certificações, incluindo profissionais voltados para a gestão público-privada das mudanças climáticas. Por outro lado, o espaço para a chamada governança de risco (Renn, 2008: citado por LIMA et al., 2016), ainda carecia de práticas que pudessem favorecer a participação ativa e construtiva dos diferentes atores sociais envolvidos em processos decisórios.

Para LIMA et al. (2016), esse tipo de governança vertical *top-down* reproduz padrões de articulação e cooperação entre atores sociais e políticos e arranjos institucionais que coordenam e regulam transações dentro e através das fronteiras do sistema econômico, incluindo aí não apenas os mecanismos tradicionais de agregação e articulação de interesses, tais como partidos políticos e grupos de pressão, como também redes sociais informais de fornecedores, famílias, gerentes, hierarquias e associações de diversos tipos (Santos, 1997: citado por LIMA et al., 2016). O processo de governança vertical compreende mecanismos de participação dos atores no cenário internacional, envolvendo segmentos diversos, tais como o sistema das Nações Unidas, regimes inter-

nacionais setoriais, atores distintos que representam o mercado, e a crescente participação de setores da sociedade civil, como as ONGs, que cada vez mais assumem um papel estratégico na implementação de políticas ambientais no âmbito local, regional, nacional e global, contribuindo para a conformação da política cívica mundial (Borsato, 2012: citado por LIMA et al., 2016). Foros internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e seus diversos órgãos, gestores de crises de interesse mundial, ilustram o conceito de governança global, termo cunhado nas áreas de direito e das relações internacionais, que diz respeito às formas de influência e ação de atores coletivos não estatais nos processos políticos e de elaboração de normas jurídicas internacionais, expressos por estas instituições e outros regimes, que atuam no debate e na regulação dos desafios contemporâneos internacionais (Barros-Platiau et al., 2004: citado por LIMA et al., 2016). Esses órgãos coletivos da sociedade global procuram, graças ao seu reconhecimento e representatividade nas diferentes esferas de poder político, econômico, cultural e científico, transferir suas recomendações, diretrizes e propostas de ação, pactuadas em grandes eventos transnacionais, aos governos dos países signatários, por meio de legislações específicas e políticas públicas (LIMA et al., 2016). Por exemplo, a governança ambiental corresponderia a uma agenda imposta por alguns países ricos e europeus, como Reino Unido, França e Alemanha, ao resto do mundo, e com pouca participação de atores não estatais (Viola et al., 2008: citado por LIMA et al., 2016).

LIMA et al. (2016) lembram que a questão climática ficou por muitos anos restrita à esfera científica, e foi somente a partir da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em 1992, com o anúncio de projeções de cenários preocupantes em termos de riscos e perigos para as populações do planeta, que a agenda se deslocou para as esferas de governança e para o âmbito do fomento e suporte às políticas públicas voltadas para a necessidade de estabilizar as mudanças do clima (Pinto, 2012: citado por LIMA et al., 2016). A partir de então, quando 166 nações signatárias da Convenção do Clima, universo posteriormente ampliado, concordaram em controlar e comunicar anualmente suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) à comunidade internacional, em foros apropriados, o processo de governança global com relação à questão climática se acelerou (LIMA et al., 2016).

LIMA et al. (2016) admitem que a governança relativa ao clima seja marcada por negociações oficiais que constroem lentamente um regime sobre o clima — mesmo apresentando até o momento resultados decepcionantes em face dos cenários futuros (Viola et al., 2008: citado por LIMA et al., 2016). Mas ponderam que foi nesse contexto que os governos de centenas de países passaram a inserir uma agenda de recomendações, diretrizes e ações em suas políticas públicas, como forma de enfrentamento das questões do clima, criando foros nacionais de governança. E que graças a esses processos *top-down* de governança climática realizada por instituições públicas que a governança pública climática passou a fomentar uma consciência mais generalizada da necessidade de ação, prevenção, mitigação e enfrentamento das emissões de gases e outras formas de aceleração do aquecimento global antropogênico como fatores de alteração do clima (Giddens, 2010: citado por LIMA et al., 2016).

Também analisando a governança vertical, CUEVAS et al. (2014) demonstram a influência de instituições individuais na resposta de adaptação na escala local. Indicam que regras formais dos programas ou políticas nacionais, apesar de não poder criar direitos e autorizações na escala local, podem ter acordos nas escalas nacional ou regional e incorporar arranjos locais que, estes sim, estabelecem sistemas de poder e autoridade, identificam inclusões e exclusões, influenciam e transformam atos e expectativas individuais em ações coletivas, coordenam comportamentos individuais ou coletivos e definem sistemas de informação. Já, um regulamento regional executa as mesmas tarefas, além de determinar os custos de transação das atividades e decisões. Os autores informam que, no geral, a análise vertical mostra a extensão da influência de uma instituição individual na resposta da adaptação.

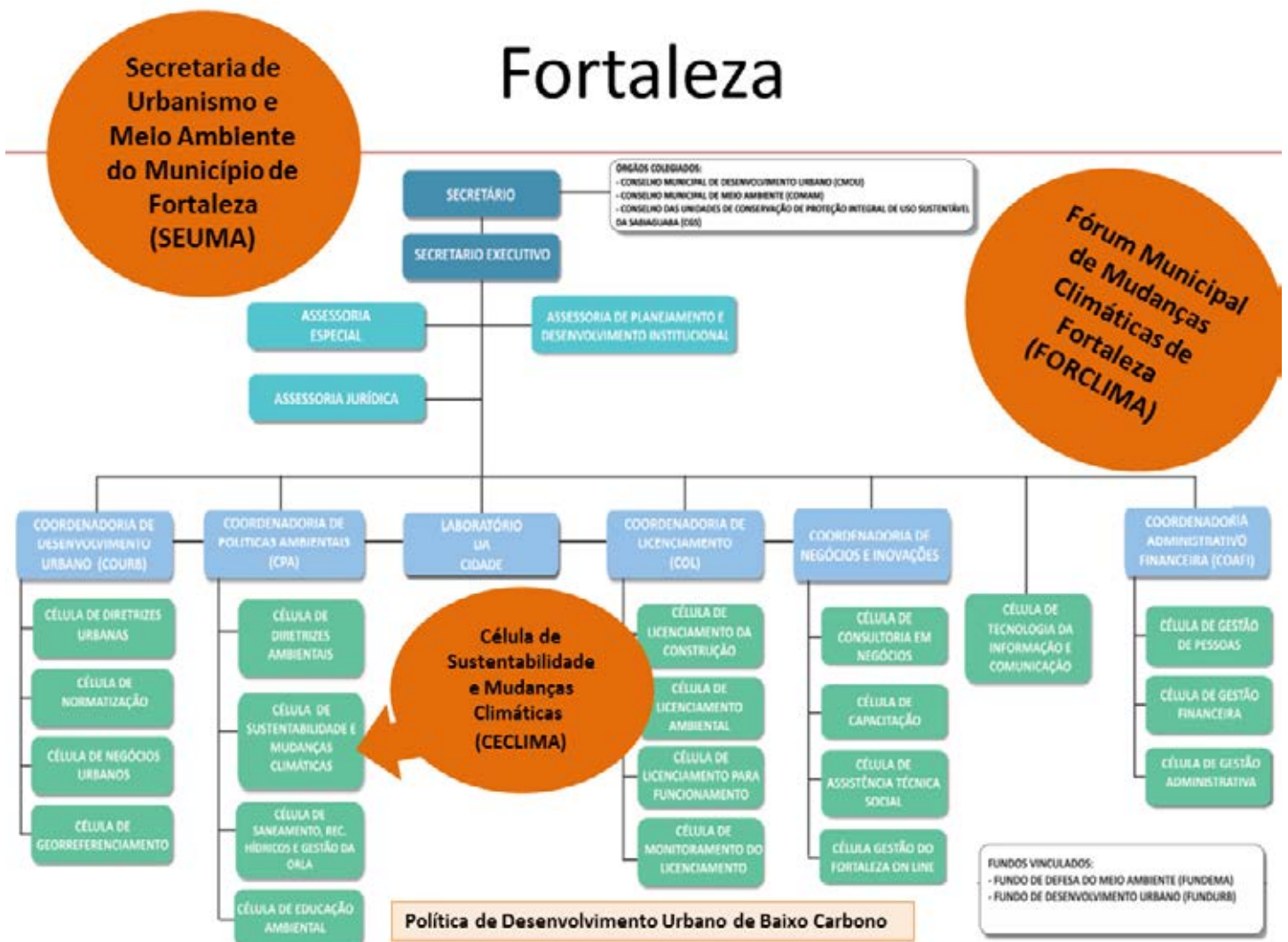
CHU et al. (2018), no entanto, destacam que o planejamento de mudança climática, que surgiu como um empreendimento distinto para cidades e regiões estabelecerem formalmente caminhos para alcançar suas metas de mitigação e adaptação, tem cada vez mais enfatizado, embora nem

sempre, a importância do engajamento das partes interessadas, por meio de audiências públicas e outros canais de engajamento (Moser, 2006: citado por CHU et al., 2018), de modo a facilitar mudanças comportamentais, organizacionais, políticas e outros tipos de mudança social consistentes com os objetivos identificados de mitigação e adaptação (Moser, 2014: citado por CHU et al., 2018). Para os autores, tem ocorrido um crescente reconhecimento da importância de atores não estatais, como ONGs, empresas e academia, e das múltiplas agências interessadas em ação climática, o que precipita o desenvolvimento de estratégias de engajamento mais complexas que unem instituições e governos para promover um consenso mais amplo. Por exemplo, o planejamento participativo e inclusivo das mudanças climáticas nas cidades, incluindo diálogos consultivos sobre políticas científicas, sistemas de aprendizagem participativa em cocriação e o uso de ferramentas de apoio como a descoberta conjunta de fatos e o planejamento de cenário. Estas abordagens ajudam os atores urbanos a moldar as prioridades coletivamente, de forma a facilitar a aceitação política, a adesão e a liderança vertical (CHU et al., 2018).

Assim posto, a principal característica da governança vertical pode ser descrita como: um setor de governança que responde, por mandato, e dedica-se exclusivamente à agenda climática, tendo a adaptação como objetivo principal, influenciando de cima para baixo (*top-down*) tomada de decisões, planejamento e implementação de políticas de adaptação (MACEDO & JACOBI, 2019; CHU, 2018; LIMA et al., 2016; DEWULF et al. 2015; e CUEVAS et al., 2014).

Um exemplo aproximado de governança vertical (*top-down*) entre os casos aqui estudados é dado pelo arranjo institucional de governança climática da cidade de Fortaleza, Ceará. A Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA) da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA) é a área responsável pela implementação da agenda de mudanças climáticas de Fortaleza (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b). Composta por um gerente e um articulador, é missão da CECLIMA, como órgão programático, estabelecer políticas urbano-ambientais para a cidade, e atuar com base em linhas de ações estratégicas para a melhoria da qualidade dos ambientes natural e construído (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2018a e 2018b). Em 2014, a cidade de Fortaleza criou o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA), com o objetivo geral de mobilizar o governo municipal, as instituições públicas e privadas e a sociedade civil para a elaboração conjunta de estratégias em resposta aos problemas climáticos, e objetivos específicos de divulgação de inventários de emissões de GEE e discussão das ações municipais de mitigação e adaptação (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2015).

FIGURA 2. Estrutura Organizacional do Departamento Técnico e Ambiental de Fortaleza



Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019c).

No caso de Fortaleza, o forte desenvolvimento institucional da cidade na implementação de estratégias de clima descreve um arranjo institucional baseado em um sistema de governança vertical com uma abordagem por mandato (departamental, dedicada, exclusiva), cujas interações, sempre verticais, se dão entre a governança climática global e nacional e as políticas subnacionais ali adotadas (Biderman, 2011; Castán-Broto e Bulkeley, 2013; Somanathan et al., 2014; Setzer et al., 2015; Macedo et al., 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Nesse contexto, barreiras são compreendidas como desafios institucionais a superar com ajustes pontuais nos objetivos e na implementação de ações institucionais.

### 3.2 Governança horizontal, multiator e/ou consultiva

Para CUEVAS et al. (2014), regras, estruturas sociais e organizações são, todas, instituições. E instituições são comumente conhecidas e reconhecidas. Baseadas em sistemas de crenças comuns que transformam atos e expectativas individuais em ações coletivas, convertem valores pessoais em normas sociais e crenças compartilhadas e definem os sistemas comportamentais formais e informais da existência humana (CUEVAS et al., 2014). Para os autores, os vínculos institucionais, essência da governança horizontal, entre instituições públicas, privadas e da sociedade civil e a



importância das parcerias institucionais possibilitam a adaptação às mudanças climáticas. No contexto da adaptação, as instituições devem ter uma síntese de definição que tenha relevância interdisciplinar (CUEVAS et al., 2014).

Com este pressuposto, CUEVAS et al. (2014) analisaram ferramentas que buscam compreender e avaliar a capacidade das instituições para elevar a capacidade adaptativa da sociedade (Gupta et al., 2010: citado por CUEVAS et al., 2014). Destacam que algumas dessas ferramentas consideram instituições como regras, padrões sociais de comportamento ou organizações, e os tipos de análise que estas ferramentas executam examinam as percepções institucionais das estruturas das instituições organizacionais, das parcerias organizacionais e os impactos dessas associações no acesso de grupos sociais vulneráveis a recursos (Agrawal, 2008: citado por CUEVAS et al., 2014). Outras ferramentas analisadas definem as instituições em termos de regras, costumes e normas e concentram-se nas características intrínsecas das instituições para influenciar os comportamentos dos indivíduos e promover a ação coletiva.

Para analisarem estruturalmente relacionamentos institucionais complexos, como os que se dão em arranjos institucionais de governança horizontal voltados para o avanço da adaptação, CUEVAS et al. (2014) adotaram a ferramenta analítica “Matriz do Ambiente Institucional” (*The Institutional Environment Matrix*). Com esta ferramenta, os autores avaliaram as interdependências funcionais das instituições e os relacionamentos entre várias instituições com base em suas funções e vínculos institucionais, os sistemas de poder e autoridade, os relacionamentos negativos, especificamente contraproducentes e contraditórios, e as associações positivas, particularmente complementares. Concluindo que, com relação à estruturação de sistemas de poder e autoridade, regras formais geralmente têm relacionamentos negativos com organizações informais. Organizações informais estão em harmonia com as estruturas sociais. Organizações formais geralmente têm jurisdições sobrepostas entre si, o mesmo ocorrendo com as organizações informais. Regras formais são geralmente contraproducentes ou contraditórias às estruturas sociais. Programas nacionais têm relações apenas com estruturas sociais e outras regras formais, não afetando as organizações, formais ou informais. Programas nacionais contradizem regulamentos regionais. Programas nacionais complementam a política local, assim como os regulamentos regionais, ainda que se contradigam ou tenham um vínculo negativo. Políticas locais e comunitárias se sobrepõem (CUEVAS et al., 2014).

CHU et al. (2018), analisando o sistema de governança horizontal, informam que o planejamento de mudanças climáticas envolve muitas vezes parcerias estratégicas, redes representativas, alianças, comitês de especialistas e coalizões de cidadãos, e que esses fóruns reúnem demandas públicas com agências governamentais, associações sem fins lucrativos e entidades privadas (Agranoff e McGuire, 2004: citado por CHU et al., 2018). Muitas dessas parcerias são *ad hoc*, como no caso do planejamento de adaptação no bairro Bergpolder Zuid de Rotterdam, na Holanda, onde as partes interessadas locais se reuniram para sintetizar projeções climáticas, interligar interesses setoriais e descobrir ações adequadas (Groot, Bosch, Buijs, Jacobs & Moors, 2015: citado por CHU et al., 2018). Da mesma forma, o Congresso de Emergência Climática de Cambridge, em Massachusetts, EUA, reuniu um grupo de cidadãos e funcionários para uma série de reuniões para elaborar recomendações (Edelenbos, van Meerkerk & Schenk, 2018: citado por CHU et al., 2018).

Para CHU et al. (2018), processos participativos *ad hoc*, como estes, refletem necessidades estratégicas específicas e são orientados para objetivos. Alguns fóruns consultivos também foram institucionalizados na tomada de decisões. Um bom exemplo disso é o Painel de Mudanças Climáticas da Cidade de New York (NPCC2), que foi estabelecido em 2013 para avaliar a temperatura futura, a precipitação, a mudança do nível do mar e os riscos de inundações costeiras. Os relatórios foram elaborados por cientistas, tomadores de decisão e outras partes interessadas, trabalhando através de grupos que se reuniram ao longo do processo de planejamento (Rosenzweig & Solecki, 2015: citado por CHU et al., 2018). Essas entregas, além de integradas às políticas públicas foram posteriormente utilizadas para outros propósitos de planejamento, inclusive no caso do recente Relatório de 1,5°C de New York (City of New York, 2017: citado por CHU et al., 2018). Exemplos

semelhantes incluem a London Climate Change Partnership, a Toronto Climate Change Network, o Climate Change Compact Regional do Sudeste da Flórida, a Regional Climate Collaborative de San Diego e, no Sul Global, o Quito Panel sobre Mudança Climática no Equador e o Surat Climate na Índia. Essas abordagens consultivas concentram-se na formalização de colaborações intersetoriais e ajudam a melhorar o aprendizado e o desenvolvimento de capacidades dentro e fora dos limites da cidade (Chu, Anguelovski & Carmin, 2016: citado por CHU et al., 2018).

Outro exemplo de abordagem consultiva vem do Brasil. BARBI & FERREIRA (2017), por exemplo, destacam que um ponto importante no caso das políticas subnacionais aprovadas no Brasil foi a existência de arranjos institucionais prévios com diversas partes interessadas, como os Comitês Municipais e os Fóruns Municipais e Estaduais de Mudanças Climáticas, que permitiram a articulação entre diferentes atores e setores de atividade envolvidos na questão climática e desempenharam um papel fundamental na elaboração e adoção de políticas climáticas. Destacam também que a maioria das políticas subnacionais se concentra na natureza multissetorial da implementação de políticas, uma característica relevante em relação à questão climática, uma vez que permeia os diferentes setores da ação governamental. Este fato demonstra uma melhor compreensão da questão climática por parte desses governos, uma vez que esta questão não está relacionada apenas ao setor ambiental das estruturas governamentais, mas envolve também setores relacionados ao desenvolvimento urbano e infraestrutura, transporte, sequestro de carbono, gestão de desastres e saúde (BARBI & FERREIRA, 2017).

CHU et al. (2018), no entanto, ponderam que um desafio significativo com muitas das abordagens consultivas é elas assumirem uma representação adequada para que todos os participantes tenham uma palavra igual. Outro desafio é que os elos entre consulta e tomada de decisão são muitas vezes tênues. Além disso, o planejamento é suscetível à captura de elite, incluindo a influência desproporcional de atores privados que podem ter interesses divergentes de outras partes interessadas. Como resultado, a convocação de painéis consultivos não garante inerentemente resultados inclusivos, empoderamento social ou a expressão da cidadania democrática (Burton & Mustelin, 2013; Cooke & Kothari, 2001; Few, Brown & Tompkins, 2007: citado por CHU et al., 2018). Por exemplo, em muitas cidades do hemisfério sul que recebem capacidade externa e financiamento para ações de mudança climática, a participação é muitas vezes um item na lista de verificação de um doador, em vez de um genuíno processo de aprendizado que construa a capacidade local (Carmin, Dodman & Chu, 2013; Ensor e Harvey, 2015: citado por CHU et al., 2018).

DEWULF et al. (2015) também oferecem uma visão geral dos desafios da governança horizontal multiator para o avanço da adaptação às mudanças climáticas. Para eles, uma questão-chave a se fazer na análise de arranjos institucionais para a adaptação às mudanças climáticas é quais são os papéis das partes públicas e privadas no desenvolvimento e implementação de políticas de adaptação. As partes públicas são atores governamentais em nível nacional, regional ou local. As partes privadas podem ser partes do mercado, que desejam obter lucro, ou partes que fazem parte da sociedade civil, como cidadãos, proprietários de casas ou ONGs (Meijerink & Dicke, 2008; Mees et al., 2013: citado por DEWULF et al., 2015). O desafio está em definir o papel e responsabilidades de múltiplos atores, públicos e privados, na governança da adaptação. Isso inclui perguntas sobre modos de governança, a alocação de responsabilidades públicas e privadas, interações público-privadas e sobre os papéis específicos de institutos de pesquisa e organizações não governamentais (DEWULF et al., 2015).

Também para DEWULF et al. (2015), os papéis desempenhados por atores públicos e privados estão relacionados ao modo de governança ou mecanismos de coordenação escolhido para realizar a adaptação às mudanças climáticas: hierarquias, mercados e redes. Os atores estatais podem dirigir hierarquicamente, desenvolvendo e impondo políticas de adaptação. Como exemplo, eles podem definir padrões de risco de inundação juridicamente vinculativos ou inibir o desenvolvimento urbano em áreas propensas a inundações. As partes do mercado podem melhorar a coordenação social através de mecanismos de mercado. Por exemplo, proprietários individuais podem exigir seguro contra inundações, oferecido pelo setor de seguros. Ao oferecer apólices de

seguro contra inundações, o setor de seguros pode contribuir para a capacidade da sociedade de se adaptar às mudanças climáticas. Finalmente, a sociedade civil pode desenvolver capacidade de auto-organização, por exemplo, na forma de comunidades de risco de inundação que se preparam para a evacuação. DEWULF et al. (2015) alertam que, ao discutir os papéis dos atores privados, deve-se mencionar também a opção de adaptação individual e autônoma. Como exemplo, os agricultores que experimentam mudanças nas condições climáticas podem decidir mudar as culturas individualmente.

DEWULF et al. (2015) informam que as diferenças na alocação de responsabilidades públicas e privadas são apenas um ponto de entrada para a análise do papel das partes. Também é possível estudar os papéis reais desempenhados por partes públicas e privadas nos processos e práticas de adaptação e as interações público-privadas. Citam que uma forma específica de cooperação desenvolvida em vários países da Europa Ocidental é a cooperação entre universidades, institutos de pesquisa, organizações governamentais e atores privados no desenvolvimento de conhecimentos (aplicados) sobre a governança da adaptação às mudanças climáticas. Por exemplo, na produção de conhecimento relevante sobre políticas de adaptação na Alemanha e na Holanda ocorre um *design* colaborativo envolvendo organizações governamentais, ONGs, empresas, instituições de pesquisa e universidades (Termeer et al., 2015: citado por DEWULF et al., 2015). Eles também apontam para um desajuste institucional entre a lógica da política e a pesquisa que dificulta uma interação frutífera. Mas também sugerem que é possível uma organização do arranjo de conhecimento como um processo colaborativo, a construção de objetivos de interface (questões relevantes para cientistas e formuladores de políticas) e um investimento em recursos de ponte (entre ciência e política, por exemplo) como úteis para melhorar os programas de pesquisa colaborativa.

Por fim, DEWULF et al. (2015) informam que os atores não governamentais podem não apenas se envolver em iniciativas de adaptação a convite de atores governamentais, mas também podem iniciar a cooperação público-privada. Por exemplo, mostram como um professor universitário e dois cidadãos ativos desempenharam papéis cruciais no início de novas práticas de adaptação regional na Holanda e no Reino Unido, respectivamente. Essas partes não tinham responsabilidades específicas, nem foram convidadas a participar de um processo de planejamento conjunto, mas tomaram a iniciativa principalmente porque eram críticos sobre as políticas de adaptação do governo. Esses indivíduos formaram alianças com sucesso e conseguiram estabelecer conexões com os órgãos governamentais responsáveis (Meijerink et al., 2015: citado por DEWULF et al., 2015).

### 3.3 Governança integrada, *mainstreaming* e/ou multissetorial

Para OSÓRIO & SANTOS (2016), dado o caráter multissetorial e multitemático da adaptação às mudanças do clima, corre-se o risco de duplicação de esforços, fragmentações de controles e conflitos de competências, que deve ser evitado de forma constante, buscando-se coerência entre as ações. Como principal característica da ideia de integração, a coerência é definida como um “*continuum* de processos que contribuem para a realização de objetivos semelhantes” (OCDE, 2003: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016), o que assegura a promoção sistemática de ações mutuamente reforçadoras realizadas pelos atores governamentais e não governamentais, além da criação e da manutenção de sinergias para atingir um dado objetivo. Para os autores, o conceito de coerência distingue-se dos conceitos de coordenação e de consistência. Afirmam que, idealmente, a integração promove tanto coerência horizontal (correta consideração das especificidades setoriais e suas interações sistêmicas no campo da adaptação) como vertical (correta identificação dos atores e suas responsabilidades em diferentes níveis do planejamento, considerando as especificidades dos desdobramentos das mudanças climáticas ao longo do território nacional), além de também promover coerência temporal (compatibilização dos horizontes temporais típicos das decisões administrativas com aqueles inerentes ao tema da adaptação, incorporando suas incer-

tezas associadas ao planejamento atrelado a uma visão de longo prazo). Alertam, no entanto, que os desafios da coerência decorrem tanto da complexidade de desenvolver políticas transversais, como da dificuldade de abordar as questões entre os diferentes níveis do governo, somada à excessiva importância atribuída a ações reativas de curto prazo em detrimento da realização de compromissos de médio e longo prazo (OCDE, 2003: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016).

OSÓRIO & SANTOS (2016) destacam ainda que a ideia de integração implica uma forte revisão da hierarquia tradicional dos objetivos das políticas públicas, de modo que a integração do tema da adaptação signifique não só a incorporação dos objetivos de adaptação (redução da vulnerabilidade de sistemas socioeconômicos e ambientais) em todas as etapas da elaboração das políticas, com reconhecimento específico dessa meta como princípio orientador de seu planejamento e execução, como também a tentativa de incluir considerações sobre os impactos das mudanças climáticas na avaliação global das políticas e o compromisso de minimizar contradições entre a política de adaptação e as políticas setoriais, estabelecendo prioridade da primeira sobre as demais. Além do mais, em uma integração forte prevaleceriam os objetivos ambientais sobre os objetivos setoriais, e, em uma integração fraca, políticas setoriais levariam em consideração os objetivos ambientais nas diversas etapas, sem dar prioridade a eles (Jordan & Lenschow, 2008: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016).

OSÓRIO & SANTOS (2016) também analisam que, no nível nacional, os pontos em que a integração deve ocorrer correspondem a visões, estratégias e planos nacionais, que evidenciam as prioridades nacionais tanto no longo como no curto prazo. Estes últimos, apesar de possuírem maior dificuldade de consideração dos riscos de longo prazo, possuem relevância operacional e oportunidades de associar políticas que já lidam com variabilidade climática (no setor agrícola, por exemplo) com visões de longo prazo em relação ao clima. Para os autores, garantir que os riscos climáticos sejam reconhecidos na formulação de estratégias e políticas nacionais e setoriais possui um efeito em cascata para outros níveis de planejamento, promovendo a consideração sistemática dos riscos e necessidade de adaptação, uma vez que políticas nesse nível servem de base para agendas em níveis setoriais e subnacionais. Já, no âmbito setorial, busca-se traduzir os direcionamentos nacionais em ações de planejamento ou projetos dentro dos setores. Os autores indicam também que é possível trabalhar a integração por meio de uma combinação de abordagens. Se, por um lado, setores inerentemente vulneráveis às mudanças climáticas exigirão uma consideração conjunta de riscos atuais e futuros, por outro, setores para os quais tais vulnerabilidades são menos óbvias poderão focar em regiões mais afetadas pelas mudanças climáticas, podendo desencadear análises e planos de ação regionalizados (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

OSÓRIO & SANTOS (2016), por fim, afirmam que a integração da adaptação nas políticas setoriais ocorre formalmente, por meio de instrumentos como leis e regulamentos, e, na ordem institucional, por meio dos órgãos responsáveis pelo planejamento, implementação e monitoramento das ações de adaptação, como agências, ministérios, secretarias, entre outros. Ao mesmo tempo, esse processo é formal ou informalmente influenciado pela atuação de atores não governamentais. Segundo eles, para que a integração contribua para a coerência nas políticas públicas, é preciso que ela ocorra de forma coordenada. O envolvimento dos órgãos federais, cujas atribuições estejam relacionadas a cada um dos temas escolhidos nas etapas iniciais do planejamento público em adaptação, bem como na implementação das ações que dele derivam, é condição *sine qua non* para a coerência horizontal. Ao mesmo tempo, formas de cooperação entre os níveis de governo capazes de retomar as agendas onde os diferentes temas foram construídos utilizando instâncias já consolidadas permitirá avançar na coerência vertical. Os autores concluem que, entre os fatores que favorecem a coerência estão: a ampla pactuação de objetivos e compromissos; liderança e instrumentos institucionais para coordenar esforços e orientar a integração de outras políticas públicas; mecanismos para antecipar, detectar e resolver conflitos entre políticas e promoção do envolvimento das partes interessadas. Destacam também que o conhecimento profundo dos determinantes de vulnerabilidade leva ao desenho de estratégias integradas de gestão, buscando contornar o problema da fragmentação setorial, o que geralmente é alcançado por meio de abordagens territoriais (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

DEWULF et al. (2015) também analisam os desafios da governança integrada multissetorial enfrentados pela variedade de setores de políticas envolvidos na governança da adaptação às mudanças climáticas. Dado o caráter transversal da adaptação, as decisões sobre se e como integrar a adaptação às mudanças climáticas em diferentes setores de políticas são uma das principais preocupações dos autores. De acordo com eles, o principal desafio é a integração da política de adaptação nas políticas existentes. Os governos desempenham um papel importante na governança da adaptação às mudanças climáticas, mas a integração da política climática sugere que os problemas de políticas públicas podem ser abordados de várias maneiras. Uma primeira abordagem cria setores de políticas, com objetivos específicos, recursos, instrumentos de política e especialistas. Alternativamente, os objetivos da política de adaptação podem ser integrados em setores de políticas existentes, como planejamento espacial, gestão de recursos hídricos e saúde pública. Essas duas abordagens frequentemente emergem sob os rótulos de uma abordagem “dedicada” ou “autônoma” e uma abordagem “*mainstreaming*” para a adaptação à mudança climática (Werners et al., 2009; Runhaar et al., 2012, 2014; Brouwer et al., 2013; Massey et al., 2014, 2015; Bulkeley et al., 2009; Kern & Alber, 2008; Uittenbroek et al., 2013, 2014: citado por DEWULF et al., 2015). Ambas as abordagens para a adaptação às mudanças climáticas não são autoevidentes e, na prática, são confrontadas com problemas específicos. Na abordagem dedicada, por exemplo, o compromisso político para a adaptação como tal é importante, enquanto na abordagem de integração é importante encontrar um enquadramento específico dos objetivos de adaptação às mudanças climáticas de tal forma que esteja bem ligado aos objetivos de outros setores da política (Uittenbroek et al., 2013; Cashmore & Wejs, 2014: citado por DEWULF et al., 2015).

Ainda segundo DEWULF et al. (2015), a literatura sugere que o *mainstreaming* (e integração de políticas em geral) pode resultar em efeitos de sinergia. A implementação de medidas de adaptação, como mais áreas verdes ou mais águas abertas nos centros das cidades, contribui para a proteção do clima e para a qualidade ambiental e espacial (Runhaar et al., 2012: citado por DEWULF et al., 2015). Embora o *mainstreaming* também tenha sido criticado, particularmente devido ao risco de diminuir a atenção das questões específicas das demais políticas, vantagens do *mainstreaming* incluem a remoção de contradições entre os objetivos específicos do setor e os objetivos de adaptação; um uso mais eficiente dos recursos humanos, físicos e financeiros; e a promoção da inovação em políticas setoriais específicas (Lafferty & Hovden, 2003; Adelle e Russel, 2013; Rauken et al., 2014; Runhaar et al., 2014: citado por DEWULF et al., 2015).

Existem vários motivos para o surgimento de abordagens de *mainstreaming*, que basicamente são razões para não escolher uma abordagem dedicada: uma relutância em iniciar novos setores políticos por causa das tentativas de reduzir os encargos regulatórios (Inglaterra), uma aversão geral a criar novas políticas do que melhorar as já existentes (Alemanha) e uma tradição muito forte de subsidiariedade e um resultante “monopólio local do planejamento” (Suécia) – que aparentemente favorecem uma abordagem de integração para a adaptação às mudanças climáticas. Esses casos também mostram que esses motivos restringem os graus de liberdade na escolha entre uma abordagem *mainstreaming* ou dedicada (Massey et al., 2015; Mees & Driessen, 2011: citado por DEWULF et al., 2015). A União Europeia optou por uma abordagem de *mainstreaming* (Comissão Europeia, 2013: citado por DEWULF et al., 2015), o que implica que os objetivos de adaptação são explicitamente integrados em setores políticos específicos. O Quadro Financeiro Plurianual da UE (2014-2020) indica que não menos de 20% do orçamento da UE deve ser relacionado com o clima (mitigação e adaptação), integrando o clima nos principais programas de despesa da UE. A UE incentiva também os seus Estados-Membros a adotarem a abordagem de integração nas estratégias e ações nacionais de adaptação (Agência Europeia do Ambiente, 2013; Massey et al., 2015: citado por DEWULF et al., 2015).

O mesmo ocorre na Dinamarca. JENSEN et al. (2016) informam que, na Dinamarca, a política de adaptação climática é formulada nacionalmente, mas implementada principalmente no nível municipal. A integração de questões de adaptação climática em áreas políticas além das áreas de política ambiental e, especialmente, na estratégia e visão geral dos municípios, mostrou-se muito lenta. Os planejadores que estavam engajados no desenvolvimento dos planos de adaptação local



e com questões de adaptação em geral reconheceram rápida e informalmente a necessidade e os benefícios da integração das políticas de adaptação climática em toda a administração municipal e áreas políticas. No entanto, quando a liderança existia, as coisas se moviam mais rapidamente, enquanto a falta de liderança e tensões internas desacelerava o processo. A liderança que conseguiu combinar ações e planos de adaptação com outras questões prioritárias, como o desenvolvimento de negócios e o desenvolvimento de espaços verdes urbanos e periurbanos, impulsionou o processo de políticas de adaptação ao clima e acrescentou mais ímpeto à ação do governo local (JENSEN et al., 2016).

No caso do Japão, HIJIOKA et al. (2016) analisam que as políticas governamentais foram planejadas e implementadas para abordar os problemas ambientais e sociais existentes, mas as políticas de adaptação às mudanças climáticas estão atualmente apenas sendo iniciadas. Avaliam que como não foram estabelecidos métodos de revisão, não será fácil introduzir políticas de adaptação. Entretanto, indicam que medidas individuais já incluídas nas políticas existentes podem contribuir para a adaptação às mudanças climáticas. E concluem que, para fazer pleno uso das políticas existentes, os formuladores de políticas em cada departamento e secretaria precisam estar cientes das vantagens de cada política em relação à adaptação. Afirmando a importância de reajustar as políticas existentes para lidar com os impactos das mudanças climáticas, a fim de proteger as vidas das pessoas, os sistemas sociais e os ecossistemas dos impactos negativos das mudanças climáticas no futuro, avaliam como é difícil para os funcionários administrativos encarregados de apoiar a adaptação à mudança climática no Governo Metropolitano de Tokyo (TMG) implementar medidas apropriadas, ao mesmo tempo em que levam em consideração as políticas existentes de maneira sequencial, porque muitas vezes eles não têm experiência com esse assunto, além de serem rotativos, em intervalos de cerca de três anos. Portanto, é difícil para os departamentos responsáveis pela adaptação às mudanças climáticas discutir o planejamento e a implementação a partir de uma perspectiva de longo prazo. Os autores propõem que uma solução para esse problema é desenvolver diretrizes para implementar políticas de adaptação no nível municipal (DEFRA, 2010; Snover et al., 2007: citado por HIJIOKA et al., 2016), com recomendações e explicação transparente de como desenvolver e usar informações sobre cenários climáticos e socioeconômicos futuros. A questão da incerteza, e como ela pode ter um impacto nos resultados das avaliações de impacto das mudanças climáticas usadas como base para a implementação da adaptação, também deve ser claramente explicada. Uma descrição de como incorporar a incerteza nas etapas de planejamento e implementação da adaptação também deve ser dada. Tais diretrizes seria uma ferramenta útil para oficiais administrativos e deveriam ser baseadas em conhecimento científico atualizado. Segundo eles, um exemplo de um conjunto geral de diretrizes pode ser encontrado no relatório “Adaptação às Mudanças Climáticas: Abordagens para Governos Nacionais e Locais”, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente do Japão (CACCA, 2010: citado por HIJIOKA et al., 2016). O relatório apresenta um gráfico experimental mostrando como implementar políticas de adaptação. No entanto, diretrizes mais práticas e úteis devem ser desenvolvidas para os funcionários administrativos dos municípios, porque a implementação de políticas de adaptação ocorre principalmente no nível municipal, e poucos funcionários municipais são especialistas em adaptação. Este é o caso da maioria das prefeituras no Japão. Devido à rotatividade regular dos administradores encarregados da adaptação às mudanças climáticas no Japão, como no Governo Metropolitano de Tokyo (TMG), é difícil para um departamento responsável pela adaptação discutir o planejamento e a implementação em longo prazo (HIJIOKA et al., 2016).

Ainda de acordo com HIJIOKA et al. (2016), as políticas existentes têm o potencial de serem úteis na adaptação de cinco maneiras (categorias), que apontam para e requerem a atuação de múltiplos setores:

- 1— Distribuição da perda: o compartilhamento da perda sofrida com a comunidade local ou toda a sociedade (por exemplo, por meio de fundos de ajuda, atividades de remediação, seguro e reconstrução financiada por fundos públicos);
- 2— Redução de impactos negativos: contramedidas que reduzem impactos negativos causados por mudanças climáticas e ambiente natural, incluindo mudanças de temperatura, mudanças

- de precipitação, aumento do nível do mar e mudanças na intensidade de tufões (por exemplo, através da construção de barragens e diques para prevenção de inundações);
- 3— Melhoria da capacidade de adaptação: contramedidas que contribuem para melhorar as capacidades de adaptação dos sistemas sociais (por exemplo, controle de vazamento na distribuição de água, implementação de programas de florestamento e preparação de sistemas de prevenção de desastres) e dos ecossistemas (por exemplo, mudanças para produtos agrícolas resilientes à seca e a implementação de políticas de conservação da fauna e flora selvagens);
  - 4— Pesquisa/investigação: desenvolvimento de tecnologias e métodos que apoiem a observação e a adaptação às mudanças climáticas (por exemplo, investigação de vida marinha e observação dos níveis de água subterrânea);
  - 5— Campanhas de conscientização/provisão de informação/desenvolvimento de recursos humanos: promoção da mudança de comportamento através da educação, provisão de informação, desenvolvimento de recursos humanos e desenvolvimento de novas instituições (por exemplo, campanhas de conservação de água e atividades de conscientização sobre prevenção de desastres).

Para HIJIOKA et al. (2016), duas perspectivas devem ser consideradas em todas as cinco categorias acima:

- 1— Consideração de mudanças climáticas futuras: os efeitos de adaptação podem ser aumentados quando dados futuros sobre mudanças climáticas estiverem disponíveis a partir do modelo geral de circulação, que representa processos físicos na atmosfera, oceano, criosfera e superfícies terrestres, e é usado para o presente e para a projeção futura das mudanças climáticas.
- 2— Período necessário para a implementação de medidas de adaptação: classificadas como curtas (fáceis de implementar), incrementais (difíceis de implementar de uma só vez) ou longas (algumas décadas são necessárias para a implementação).

HIJIOKA et al. (2016) também afirmam que o compartilhamento de informações possibilitará planejar e implementar políticas de adaptação mais rapidamente. Informam que os resultados da avaliação de medidas e materiais e o monitoramento de dados relacionados às políticas atuais devem ser gerenciados de forma integrada do ponto de vista administrativo (ou seja, entre departamentos e agências), e que é importante estabelecer um ambiente que facilite o planejamento e a implementação oportuna das políticas de adaptação. Também é importante revisar os resultados da avaliação reunidos até o momento para permitir o desenvolvimento imediato de novos métodos de avaliação e um recálculo da eficácia dos métodos atuais para lidar com as mudanças climáticas. Finalmente, a colaboração com universidades e institutos de pesquisa é fundamental; as atividades de pesquisa precisam ser apoiadas, disponibilizando os dados coletados pelos municípios e a documentação relacionada aos pesquisadores (HIJIOKA et al., 2016).

Por outro lado, a introdução de procedimentos mais simples e o relaxamento das regras de compartilhamento de informações aumentaria a colaboração entre o governo e os pesquisadores, estimularia o acúmulo de resultados mais colaborativos e aumentaria a confiança entre os participantes e as instituições. Para HIJIOKA et al. (2016), embora os dados sejam, em geral, gerenciados em nível departamental, o compartilhamento de informações é importante não apenas entre departamentos do governo, mas também entre agências, como institutos de pesquisa. O estabelecimento de um banco de dados comum, além do nível departamental, para aumentar a eficiência do gerenciamento de dados, é especialmente desejável. Essas práticas reduziriam a mão-de-obra e o tempo atualmente necessários para coletar e fornecer dados interdepartamentais, e seriam úteis ao abordar os desafios intersetoriais envolvidos no planejamento e implementação de políticas de adaptação. O estabelecimento de tal banco de dados permitiria que pesquisas eficientes de planejamento de políticas fossem realizadas e seriam mutuamente benéficas tanto para pesquisadores como para o governo. Esse banco de dados poderia ser gerenciado em colaboração com institutos de pesquisa e unidades de governo locais (HIJIOKA et al., 2016).

O apoio dos pesquisadores também será essencial para fornecer as informações contidas nas diretrizes. Para HIJIOKA et al. (2016), pesquisadores que criam essas diretrizes precisarão se comunicar claramente com funcionários do governo com o propósito de comunicar tais diretrizes e os limites do conhecimento científico. Além disso, à medida que a mudança climática avança ao longo do tempo, os funcionários administrativos podem perceber melhor como o aquecimento avança e, através do monitoramento contínuo, antecipar os preparativos necessários para um determinado cenário. Pode ser mais fácil introduzir planos de adaptação quando os administradores do programa tiverem esse tipo de conhecimento e preparação. Além disso, os administradores poderão considerar a potencial eficácia de várias alternativas de políticas com base no monitoramento de longo prazo, e o monitoramento contínuo deve reduzir o grau de incerteza nas projeções dos futuros impactos das mudanças climáticas (HIJIOKA et al., 2016).

KAY et al. (2018) também realizaram pesquisa sobre operações e processos institucionalizados e destacam a integração (*mainstreaming*) como um mecanismo para superar as barreiras à adaptação climática, incorporar a adaptação ao plano geral, ao plano local de mitigação e às atualizações do plano de ação climática. Os entrevistados pontuaram a “falta de financiamento para implementar um plano” como o maior obstáculo para a adaptação (quase 95% indicaram que é um obstáculo e quase 80% marcaram essa opção como um “grande obstáculo”) e propuseram o uso de fontes de financiamento de mitigação para apoiar a adaptação, identificando e implementando estratégias de mitigação que tenham benefícios de adaptação. Quanto à cultura organizacional, mais de 60% dos entrevistados indicaram que “a falta de coordenação interna entre os departamentos da minha organização” é um obstáculo para a adaptação climática, indicando que esse obstáculo persiste em todas as etapas do processo de adaptação, incluindo “ainda não iniciado”, “compreensão”, “planejamento” e “gerenciamento”. Os entrevistados da pesquisa notaram a importância de desmembrar os silos organizacionais e encontrar melhores maneiras de entrar em contato com a equipe em toda a organização para estimular a ação adaptativa e superar as barreiras. Criatividade e comunicação foram fundamentais para a coordenação interna, bem como *advocacy*. Os entrevistados, por fim, indicaram que encontrar maneiras de comunicar os cenários de adaptação para que eles ressoassem com os tomadores de decisão foi útil, assim como reuniões consistentes entre os líderes do governo local e compartilhamento de recursos e informações entre os departamentos (KAY et al., 2018).

CAMPOS et al. (2018) destacam que, independentemente de quem está tomando decisões, toda política de mudança climática provavelmente terá seus perdedores e vencedores (Agarwal et al., 2012; Pelling et al., 2014: citado por CAMPOS et al., 2018), assim, quanto mais grupos, organizações e instituições das partes interessadas forem incluídos no processo de tomada de decisão, maior a probabilidade de que as soluções sejam eficazes e justas, e ajudará a evitar a exclusão de grupos vulneráveis e marginalizados (Olsson et al., 2006: citado por CAMPOS et al., 2018). Os autores concluem que as estruturas de governança devem permitir a integração de objetivos compartilhados por uma ampla variedade de atores sociais, desde cientistas até tomadores de decisão e profissionais (Füssel, 2007; Amaru e Chhetri, 2013: citado por CAMPOS et al., 2018). No entanto, pesquisa realizada em Portugal informa que os municípios geralmente não consideram a mudança climática uma questão importante, e, como na maioria dos países europeus, a coordenação das políticas de mudanças climáticas tem sido tradicionalmente feita por ministérios e agências governamentais, com escasso envolvimento de outras partes interessadas (O’Riordan et al., 2014: citado por CAMPOS et al., 2018), deixando pouco espaço para a construção de capital social e estratégias efetivas e justas no longo prazo.

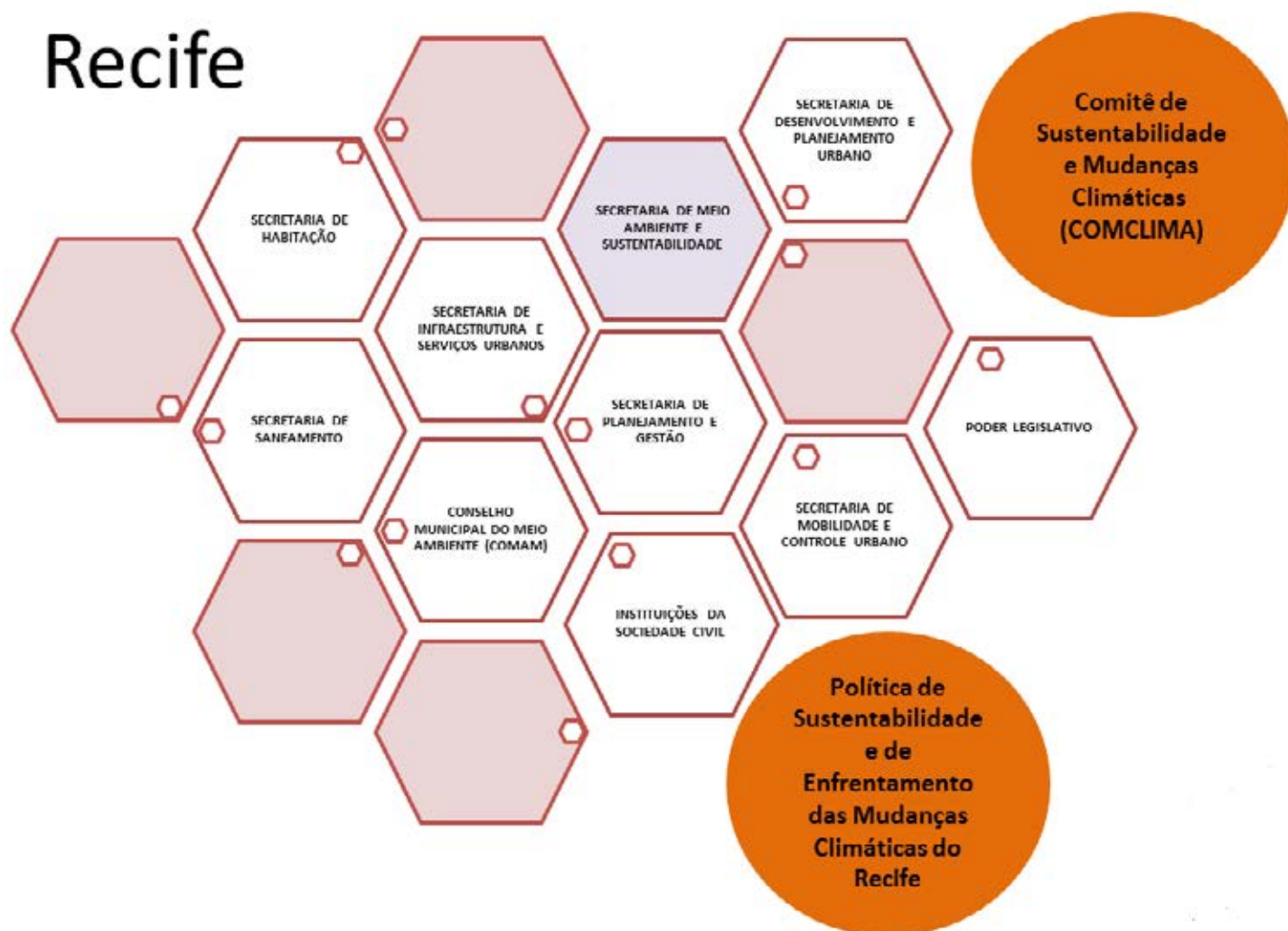
CAMPOS et al. (2018) também enfatizam que a promoção de sociedades bem adaptadas (Folke et al., 2010: citado por CAMPOS et al., 2018) se refere à capacidade de “renovação, reorganização e desenvolvimento” (Folke, 2006: citado por CAMPOS et al., 2018). Estruturas organizacionais bem-preparadas são importantes para encorajar a adaptabilidade (Folke et al., 2005; Lebel et al., 2006: citado por CAMPOS et al., 2018). A literatura sobre o cogerenciamento adaptativo (Olsson et al., 2006; Armitage et al., 2008: citado por CAMPOS et al., 2018) enfatiza a importância de instituições robustas como determinantes-chave para a construção de capacidade adaptativa.

Acredita-se que instituições fortes contribuam para um nível mais alto de integração, coordenação e *mainstreaming* de políticas, ao mesmo tempo em que levam a soluções mais integradas em mudanças climáticas (Folke et al., 2005: citado por CAMPOS et al., 2018).

Guiada por essas noções, a pesquisa realizada em Portugal por CAMPOS et al. (2018) buscou conhecer mais sobre a atual capacidade institucional dos municípios, concluindo que, em relação à capacidade institucional, há uma falta de estruturas orgânicas internas apropriadas (por exemplo, um departamento específico) nos municípios, uma vez que 97,2% dos municípios não tinham um departamento específico para lidar com as respostas às mudanças climáticas; 15,7% afirmaram que há um departamento, que acumula outras funções; 52,8% referiram que havia apenas um departamento ambiental; e os 2,8% com um departamento especial estão localizados na Região Centro, onde os municípios têm um alto número de habitantes. CAMPOS et al. (2018) afirmam, por fim, que os municípios que desenvolvem programas de mitigação e/ou adaptação estão mais bem equipados para isso e têm um departamento ou comissão especial liderando o processo. A ausência de estruturas organizacionais adequadas, que ocorre principalmente em pequenos municípios do interior, onde o capital social é escasso, provavelmente comprometerá os processos efetivos de formulação de políticas (Hunt e Watkiss, 2011: citado por CAMPOS et al., 2018).

Um exemplo aproximado de governança integrada, multissetorial (*mainstreaming*) entre os casos aqui estudados é dado pelo arranjo institucional de governança climática da cidade de Recife, Pernambuco. Em Recife, o Decreto nº 27.343 de 06 de setembro de 2013, instituiu o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e o Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA) (Prefeitura Municipal de Recife, 2013). Sob a coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDSMA), o COMCLIMA é composto por seis secretarias municipais e por partes interessadas do governo local, estadual e federal, academia e entidades da sociedade civil organizada, e tem a missão de estabelecer políticas e ações para o enfrentamento local do aquecimento global (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b e 2013; e BARBI & FERREIRA, 2017). O COMCLIMA conta com o apoio técnico do Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA), que conta com representantes do governo local de diferentes setores de atividade. Ambos os grupos são coordenados pelo Departamento de Meio Ambiente e destinam-se a subsidiar o município em questões envolvendo mudanças climáticas (Prefeitura Municipal de Recife, 2013; e BARBI & FERREIRA, 2017). Esse arranjo institucional permite a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação de políticas (Prefeitura Municipal de Recife, 2019b; e BARBI & FERREIRA, 2017). Por exemplo, a Prefeitura Municipal de Recife (2014) informa que compete ao Poder Executivo Municipal a coordenação da Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas de Recife, a ser exercida através do órgão gestor ambiental, mediante um amplo processo de participação da sociedade local e o envolvimento de todos os agentes públicos e privados e dos organismos nacionais e internacionais (Prefeitura Municipal de Recife, 2014).

FIGURA 3. Estrutura Organizacional do Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas de Recife



Fonte: Elaboração própria com base em Prefeitura Municipal de Recife (2013 e 2017).

No caso de Recife, vale destacar dois importantes aprendizados. O primeiro se refere diretamente ao arranjo institucional para a governança do clima na cidade. Parece haver uma tentativa de governança integrada e multissetorial, que se coordena por meio dos arranjos COMCLIMA e GECLIMA, que atuam como instrumentos multiatores de consulta e planejamento. Estas estruturas estabelecem funções institucionais e de interação, bem como questões de escala, e influenciam direta ou indiretamente as decisões e respostas das agendas dos departamentos envolvidos e das agendas de clima da cidade. São espaços que podem possibilitar vínculos e interações institucionais complexos e interdependências funcionais entre instituições, inclusive entre instituições e indivíduos. Mas também são estruturas que facultam a forte influência de instituições dominantes no sistema, o que afeta as respostas adotadas no município.

Neste ambiente institucional, outro aprendizado a destacar é a forte influência dos atores e redes que patrocinam a cidade, como a rede ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), por exemplo, tendendo sempre mais para o desenvolvimento do componente de mitigação das emissões de GEE locais visando o combate das mudanças climáticas globais – mesmo em uma das cidades sabidamente mais vulnerável aos impactos das mudanças do clima. SATHLER et al. (2019), por exemplo, destacam que o plano diretor de Recife trabalha com perspectivas locais em relação às mudanças climáticas globais, embora não traga políticas e diretrizes contundentes nesta área.



Por outro lado, a entrada de novos patrocinadores, como o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), pode estimular o desenvolvimento de um plano de adaptação às mudanças do clima e o avanço da adaptação em Recife.

### 3.4 Governança em rede, processos colaborativos e/ou participativos (*bottom-up*)

HÖLSCHER et al. (2019) descrevem que, em geral, a governança climática urbana adota abordagens de política e planejamento que favorecem, prioritariamente, respostas isoladas, incrementais e de curto prazo. Lembram, no entanto, que o termo “governança” reconhece que diversos tipos de atores (por exemplo, da sociedade civil, economia, governo, pesquisa) participam da coordenação intencional de ações sociais através de formas híbridas de parcerias e redes (Kooiman, 1993; Jessop, 1997: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Estes atores são ao mesmo tempo habilitados e limitados em suas ações pelas estruturas nas quais operam (Giddens, 1979: citado por HÖLSCHER et al., 2019). No entanto, os atores também são capazes de se adaptar e mudar seus contextos estruturais (Giddens, 1979; Garud et al., 2007: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Assim, enquanto múltiplos atores realizam atos de governar tomando decisões intencionais, ações deliberadas e escolhas estratégicas, suas ações e interações são moldadas por arranjos de trabalho institucionalizados (por exemplo, configurações organizacionais, regras, regulamentos) e contextos socioeconômicos e políticos mais amplos (por exemplo, compromisso político, recursos disponíveis) (Hodson et al., 2018; Koop et al., 2017: citado por HÖLSCHER et al., 2019). As capacidades de governança são, portanto, manifestas nas atividades através das quais os atores deliberam entre soluções (em vez de promover interesses de atores individuais) e navegam em seus contextos estruturais, que também mudam como resultado de intervenções de atores (Koop et al., 2017; Bettini et al., 2015: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Assim, as capacidades de governança são móveis e continuamente desenvolvidas e adaptadas através das ações de diversos atores da governança (HÖLSCHER et al., 2019).

NAGY et al. (2014) incrementam o debate estudando a importância de compreender a mudança climática a partir de baixo (*bottom-up*) e o envolvimento ativo das partes interessadas na tomada de decisões. Afirmam que o empoderamento de comunidades locais é um processo de renegociação do poder a fim de ganhar mais controle, o que é central para alcançar acordos institucionais efetivos e medidas viáveis por meio de instâncias informadas de participação dos cidadãos na tomada de decisões, gerenciamento e monitoramento dos processos de adaptação. Além disso, o trabalho conjunto de cientistas e partes interessadas contribui para explicar conceitos científicos na linguagem comum.

Para NAGY et al. (2014), o princípio conceitual da governança em rede são os processos colaborativos e participativos *bottom-up* que asseguram o envolvimento ativo de uma ampla gama de partes interessadas na tomada de decisões e na ação (Few et al., 2007: citado por NAGY et al., 2014). A participação pública engloba uma série de procedimentos e métodos destinados a consultar, envolver e informar o público para permitir que aqueles que seriam potencialmente afetados por uma decisão ou política entrem no processo. Estes últimos também são conhecidos como stakeholders (IFC, 2007: citado por NAGY et al., 2014). Esta abordagem participativa integra o conhecimento científico e local com o objetivo de dar às partes interessadas a propriedade das respostas de adaptação, em vez de serem inventadas por especialistas em uma escala maior, na qual são potencialmente removidos da dinâmica socioecológica local (Treby e Clark, 2004: citado por NAGY et al., 2014). Como tal, sugere-se uma abordagem transdisciplinar que enfoque “a co-produção de conhecimento incluindo cientistas naturais e sociais, formuladores de políticas e a sociedade em geral” (Biesbroek et al., 2009: citado por NAGY et al., 2014).

Ainda de acordo com NAGY et al. (2014), a estratégia de integração do conhecimento científico e local nas decisões e ações é adotada para implementar medidas de adaptação baseada na cooperação entre as instituições públicas e as partes interessadas (Seijo et al., Nd.; Nagy et al., 2013; citado por NAGY et al., 2014). A comunicação de informações científicas aos parceiros promove uma ampla participação de partes interessadas para alcançar conjuntamente acordos sobre a aplicabilidade e aceitação das melhores práticas; especialmente aqueles que ajudam a resolver problemas de gestão local de longo prazo. Tal abordagem participativa, com integração do conhecimento científico e local, gera cooperação entre todos os *stakeholders* e faculta um cogerenciamento adaptativo, que pode ser pensado como um processo de tomada de decisão e aprendizagem em que as partes interessadas operam sob incerteza (Tompkins, 2005: citado por NAGY et al., 2014) e onde as políticas são tratadas como hipóteses e o gerenciamento como experimentos nos quais os gerentes podem aprender (Folke et al., 2007: citado por NAGY et al., 2014). Essa cogestão adaptativa requer uma reavaliação contínua de estratégias de manejo local e temporalmente relevantes para que elas evoluam junto com o clima (Butler e Coughlan, 2011: citado por NAGY et al., 2014). Assim, a base para uma cogestão adaptativa é a integração do conhecimento científico e o monitoramento com o envolvimento, acordo e compreensão das partes interessada. Esta abordagem de governança em rede, com processos colaborativos e/ou participativos (*bottom-up*) leva à estruturação de arranjos institucionais processuais entre múltiplos atores para implementar a adaptação. NAGY et al. (2014) elencam oito etapas com *feedbacks* para a estruturação do arranjo:

- 1– Contatos informais e formais com autoridades nacionais e locais;
- 2– Entrevistas semiestruturadas e em profundidade com cientistas, gestores e profissionais;
- 3– Comunicação às partes interessadas sobre as informações científicas disponíveis quanto a tendências climáticas, vulnerabilidade, cenários e melhores práticas de manejo;
- 4– Consulta seletiva com as partes interessadas e funcionários eleitos de acordo com suas responsabilidades;
- 5– Reuniões separadas com grupos de partes interessadas (de pescadores locais a legisladores municipais) para abordar suas prioridades e avaliar sua percepção de ameaças, vulnerabilidade, danos, restrições e oportunidades para realizar ações específicas e discussão em grupo;
- 6– Análise da percepção e das visões das partes interessadas, ponderando seu envolvimento, conflitos de interesse e poder de decisão;
- 7– Análise participativa das melhores práticas, prioridades das partes interessadas, aceitação social, viabilidade econômica e técnica, necessidade de apoio externo, urgência, limites (aceitação/não aceitação do risco), opções sem arrependimento, aceitação política e vontade;
- 8– Negociação de acordos institucionais e consenso.

Os autores concluem que, em geral, no que diz respeito à influência das partes interessadas, o marco institucional e legal estabelece que os insumos feitos durante o processo de consulta pública não forcem os tomadores de decisão, ocorrendo um *continuum* de influências com base em qual das partes interessadas, a agência oficial ou os *stakeholders*, controla o processo (Bens, 2005: citado por NAGY et al., 2014). Assim, de acordo com esse critério, o processo participativo *bottom-up* pode levar as agências oficiais a reunirem as informações dos interessados antes de tomar decisões (NAGY et al., 2014).

CHU et al. (2018) também estudam arranjos institucionais colaborativos. Informam que processos colaborativos bem-organizados reúnem as partes interessadas para definir coletivamente o problema, avaliar informações e identificar soluções criativas que sejam justas, eficientes, estáveis e sábias (Susskind & Cruikshank, 1987: citado por CHU et al., 2018), e podem unir instituições e integrar vozes de diversas comunidades, incluindo aquelas que são marginalizadas. Os esforços de colaboração podem assumir diferentes formas. Por exemplo, abordagens de construção de consenso concentram-se na convocação formal de representantes em reuniões face a face (Susskind, McKernan & Thomas-Larmer, 1999: citado por CHU et al., 2018), onde facilitadores neutros fornecem apoio ao processo e ajudam as partes a maximizar seu potencial deliberativo. Abordagens deliberativas concentram-se em construir entendimento e alcançar consenso entre grupos heterogêneos. CHU et al. (2018) enfatizam o trabalho produtivo que pode e deve ocorrer

além das fronteiras, destacando seu valor como conjunturas para traduzir, alinhar e descentralizar diferenças (Quick & Feldman, 2014: citado por CHU et al., 2018). A busca de uma racionalidade intersubjetiva e colaborativa, obtida por meio da deliberação (Habermas, 1991; Innes & Booher, 2010: citado por CHU et al., 2018), depende de ter a diversidade de interesses representada; um grau de interdependência entre eles para motivar o engajamento genuíno; e um espaço deliberativo no qual as partes têm o poder de falar, interrogar e acessar informações relevantes (Innes & Booher, 2010: citado por CHU et al., 2018). Quando essas condições são satisfeitas, os participantes podem encontrar maneiras criativas de atender simultaneamente às suas necessidades e construir relacionamentos mais fortes. Específico para as mudanças climáticas, o trabalho colaborativo de fronteiras (ponte entre um setor e outro, um ator e outro, etc.) pode facilitar arranjos interinstitucionais para compartilhar informações, remontar capacidades e recursos, e articular e abordar necessidades e ações distintas. Abordagens deliberativas podem desempenhar um papel na concepção, implementação e monitoramento de intervenções de mudanças climáticas (Chu et al., 2016: citado por CHU et al., 2018).

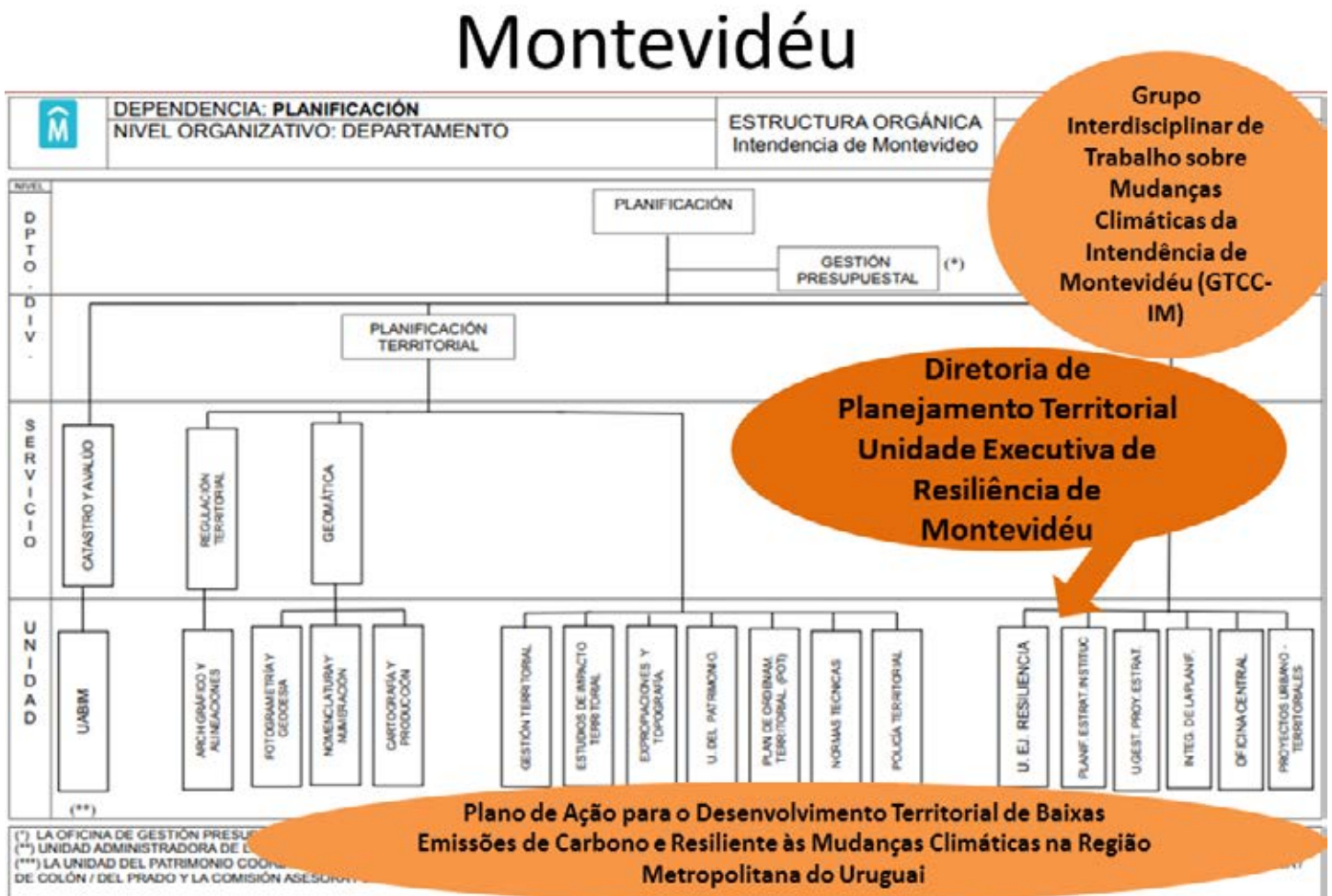
CHU et al. (2018) destacam também a coaprendizagem como mais uma abordagem. Por exemplo, em muitas cidades do hemisfério Sul, o planejamento baseado na comunidade tem contribuído para abordar simultaneamente as vulnerabilidades do clima local, melhorar os meios de subsistência, reduzir as desigualdades sociais e facilitar o desenvolvimento (Ayers & Forsyth, 2009: citado por CHU et al., 2018). Embora as comunidades tenham um conhecimento íntimo das mudanças ambientais locais, elas geralmente estão menos conscientes das causas e efeitos mais amplos da mudança climática, assim, as iniciativas baseadas na comunidade usam abordagens de coaprendizagem nas quais o conhecimento científico local e externo sobre a mudança climática se complementa (Nay, Abkowitz, Chu, Gallagher & Wright, 2014; Reid & Huq, 2014: citado por CHU et al., 2018). Em Indore, Índia, uma cidade vulnerável à escassez de água durante as secas, o município, por meio de um exercício de diálogo de aprendizagem compartilhada, envolveu proativamente grupos de mulheres locais e associações de moradores de favelas para promover a conscientização e vislumbrar formas alternativas de gestão da água (Chu, 2017: citado por CHU et al., 2018). No município de Bergrivier, na África do Sul, as intervenções baseadas na comunidade lideradas por jovens urbanos desempregados trouxeram uma consciência renovada das conexões entre ecologia, redes sociais e oportunidades econômicas (Ziervogel, Cowen & Ziniades, 2016: citado por CHU et al., 2018). Esses exemplos mostram que a promoção da resiliência climática por meio da cogeração de conhecimento pode envolver as partes interessadas em um processo proativo de solução de problemas para melhorar o capital social. Já, no Norte Global, CHU et al. (2018) destacam os fóruns de coaprendizagem, que são processos colaborativos de planejamento envolvendo múltiplas partes interessadas, desde a análise e enquadramento da situação, coleta de informações, identificação e avaliação de possíveis soluções até o acordo final entre aquelas soluções consideradas robustas e amplamente aceitas (Innes & Booher, 2010; Margerum, 2011: citado por CHU et al., 2018). Embora adaptada às necessidades locais, a abordagem de coaprendizagem tende a incluir avaliações dos interesses das partes interessadas, sessões de consulta ativa face a face, a busca por caminhos baseados em consenso e a dependência, no processo, de facilitadores profissionais e neutros (Forester, 1999: citado por CHU et al., 2018).

Para CHU et al. (2018) existem evidências substanciais que demonstram como os processos colaborativos podem levar a melhores resultados e melhorar as capacidades de adaptação das cidades quando as condições são adequadas (Hobson & Niemeyer, 2011: citado por CHU et al., 2018). Por exemplo, experiências com comunidades costeiras no Nordeste dos EUA sugerem que abordagens colaborativas podem ajudar grupos a se engajarem em deliberações mais inteligentes e eficazes em torno das mudanças climáticas (Susskind et al., 2015: citado por CHU et al., 2018). Abordagens colaborativas geralmente envolvem esforços no nível da comunidade para abordar as capacidades diferenciais, de modo que o discurso e a deliberação de base desempenham papéis centrais na definição de impactos e priorização de respostas (Schlosberg, 2012: citado por CHU et al., 2018), e para facilitar novas parcerias que se concentrem em soluções localmente apropriadas. No entanto, a produção de conhecimento da comunidade pode ser um processo árduo e demorado, especialmente quando envolve complexidade e incerteza significativas. Como

resultado, alguns processos iniciados pelos cidadãos podem não conseguir atingir seus objetivos. Por exemplo, o Congresso de Emergência Climática de Cambridge lutou para equilibrar, simultaneamente, seus papéis de *advocacy* e governança, isto é, manter a legitimidade aos olhos das autoridades públicas, refletindo uma gama diversificada de interesses, e trazer ações concretas sobre mudança climática (Edelenbos et al., 2018: citado por CHU et al., 2018). Não obstante esses desafios, o conhecimento gerado pela comunidade pode, em última análise, aumentar a legitimidade das decisões, compensar as desigualdades socioeconômicas e melhorar a probabilidade de alcançar resultados apropriados localmente (Ensor & Berger, 2009; Forsyth, 2013: citado por CHU et al., 2018).

Um exemplo aproximado de governança baseada em rede com processos colaborativos e participativos (*bottom-up*) entre os casos aqui estudados é dado pelo arranjo institucional de governança climática da cidade de Montevidéu, Uruguai. A Intendência de Montevidéu formalizou, em setembro de 2010, o Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevidéu (GTTC-IM). O GTTC-IM é responsável pela articulação de informações e propostas para implementar ações de mitigação e adaptação e coordenação com as intendências da área metropolitana e do Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC) e outras instituições. Integrado transversalmente por delegados de diferentes departamentos da Administração, até 2016 o GTTC-IM foi coordenado pelo Departamento de Desenvolvimento Ambiental (Serviço de Avaliação da Qualidade e Controle Ambiental) e, desde 2017, é coordenado pelo Departamento de Planejamento (Unidade de Resiliência Executiva) (Intendencia de Montevideo, 2019). A Intendência de Montevideo resolveu criar o GTCC-IM com o objetivo de desenvolver e implementar, de forma participativa, programas estratégicos de mudança climática (Intendencia de Montevideo, 2010). O GTTC-IM participou ativamente na elaboração do Plano de Clima da Região Metropolitana, publicado em 2012, e é um dos membros do Grupo de Coordenação de Mudanças Climáticas da Agenda Metropolitana (GTCCAM) (Intendencia de Montevideo, 2017).

FIGURA 4. Estrutura Organizacional Diretoria de Planejamento e Unidade Executiva de Resiliência de Montevidéu



Fonte: Com base em Intendencia de Monteideo, 2019.

Essa abordagem de governança climática de Montevidéu é uma abordagem voltada para o avanço da resiliência local, que permite o planejamento de soluções integrais e multidimensionais para as oportunidades e desafios que a cidade oferece e que aposta, cada vez mais, em um desenvolvimento planejado, sustentável, inclusivo e democrático da cidade que contribua para a melhoria da qualidade de vida de todos os habitantes (Intendencia de Monteideo, 2019).

Em Montevidéu observa-se que, no processo de integração da resposta intersetorial às mudanças climáticas, houve conquistas, mas também há ainda barreiras a superar. Feola (2011) destaca como conquistas: a participação ativa; a abordagem transdisciplinar e interinstitucional; o Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas em Monteideo (GTCC-IM); a conscientização e o treinamento; a apropriação da metodologia; o inventário de emissões de GEE (Montevidéu e Região Metropolitana); a detecção dos principais impactos das mudanças climáticas; os mais de 80 programas e projetos de mudanças climáticas identificados. Como barreiras, Feola (2011) destaca: a integração lenta na agenda política local; as diferentes linguagens entre atores multidisciplinares; as dificuldades na coordenação interinstitucional; os prazos apertados; e a dificuldade de financiamento.

PNUD Uruguay (2012) avaliaram que os impactos gerados direta ou indiretamente pela variabilidade e mudanças climáticas no território, refletiam vulnerabilidades ou fragilidades causadas por dificuldades organizacionais internas, entre as quais estavam a baixa organização interinstitucional e estratégias ineficientes de pesquisa e comunicação. A baixa organização interinstitucional ou baixa cultura de trabalho interinstitucional fora identificada como uma das possíveis causas



da ineficácia nas respostas às mudanças climáticas na região, o que se refletia em políticas insuficientes na área ambiental como um todo. Estratégias ineficientes de pesquisa e comunicação, dedicadas à pesquisa e divulgação sobre o tema das mudanças climáticas, foram identificadas como esforços fragmentados e não suficientemente coordenados. A sociedade civil e a academia não tinham uma linguagem comum e, portanto, o conhecimento não era permeável a outros níveis de educação formal.

PNUD Uruguay (2012) avaliaram também que muitas dessas fraquezas, no entanto, foram melhorando durante o desenvolvimento do projeto, graças ao âmbito de coordenação interdepartamental e novas áreas de coordenação intradepartamental, como o Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas do Município de Montevidéu (GTCC-IM) criado durante o seu desenvolvimento, e principalmente sob a influência de vários outros grupos interdisciplinares criados, bem como da sociedade civil. Destacam também que a análise de vulnerabilidade da Região Metropolitana refletiu não apenas a presença de impactos gerados diretamente pelas mudanças climáticas, mas também fragilidades derivadas de dificuldades organizacionais ou institucionais. Em resposta, as medidas de adaptação e mitigação propostas previram um processo de fortalecimento institucional e o fornecimento de novas ferramentas e instrumentos que apoiem sua efetiva implementação. Além de propor um conjunto de medidas transversais que apoiem a implementação de medidas nos diferentes setores de desenvolvimento identificados como prioritários no planejamento para as mudanças climáticas (PNUD Uruguay, 2012).

De igual modo, para o enfrentamento das barreiras à adaptação identificadas em Montevidéu, NAGY et al. (2014) indicam as lições emergidas da gestão da zona costeira e iniciativas de adaptação climática no Uruguai (Gómez Erache e Martino, 2008; Gómez Erache et al., 2010; Nagy et al., 2008, 2013: citado por NAGY et al., 2014): a vantagem de um *mix* personalizado de melhores práticas internacionais, onde as abordagens *top-down* (prescritiva) e *bottom-up* (diagnóstico) se fundem; a vantagem de um processo passo a passo não linear que favoreça acordos, *feedbacks* e arranjos institucionais de múltiplos atores; e nos quais somente as opções amplamente aceitas são eficazes. A abordagem diagnóstica articula os resultados futuros e, em seguida, investiga as condições que levam a esses resultados. Os resultados futuros podem ser negativos, no caso de limiares críticos, ou positivos no caso de um estado futuro desejado (Jones, 2010; Jones e Preston, 2010: citado por NAGY et al., 2014).

### 3.5 Governança multinível e/ou multiescalar

AHMED (2016) define a governança multinível pela integração de diferentes formas de governo dentro de uma região ou pela cooperação entre diferentes partes interessadas dentro de um país, com uma visão de atingir um objetivo comum acordado oficialmente com a participação significativa dos atores envolvidos. Os direitos e competências especiais das regiões, cidades e comunidades devem permitir e preservar a diversidade de governança no nível local e regional. O conceito de governança em vários níveis da União Europeia, por exemplo, reforça ainda mais a cooperação regional e transnacional. Num sentido mais amplo, este conceito inclui também a participação de atores não estatais, como os parceiros econômicos e sociais e a sociedade civil, no processo de tomada de decisão de todos os níveis de governança, assumindo assim as dimensões vertical e horizontal da governança (AHMED, 2016).

Para AHMED (2016), qualquer estrutura de governança multinível abrangerá pelo menos duas dimensões diferentes de ação e influência, e ambas merecerão atenção: a primeira é a dimensão vertical em escalas ou níveis de governança e a segunda é a dimensão horizontal da governança. A dimensão vertical da governança multinível reconhece que os governos nacionais não podem implementar efetivamente as estratégias nacionais de clima sem trabalhar em estreita colaboração com os governos regionais e locais como agentes de mudança. Por outro lado, para agir, as cidades não podem ser eficazes se operarem isoladamente de outros níveis do governo. A autori-

dade governamental local para atuar em áreas relacionadas à mudança climática é frequentemente aninhada em estruturas legais e institucionais em escalas mais altas. Por exemplo, enquanto as políticas regionais e locais determinam os detalhes específicos do uso da terra, padrões de assentamento humano e planejamento de transporte, o espaço para ação e potencial de mudança é geralmente limitado por estratégias e políticas nacionais de desenvolvimento, padrões técnicos e orçamentos e prioridades nacionais de financiamento. Isso sugere que a ação em escala local pode possibilitar ou restringir o que é possível em nível nacional e vice-versa, destacando uma relação de mão dupla entre a ação local e nacional em relação à mudança do clima. Aspectos econômicos também são elementos-chave. Em particular, externalidades e transbordamentos de políticas locais são frequentemente usados como um argumento-chave para apoiar uma melhor coordenação entre os níveis de governo e a busca por uma escala relevante para alocar responsabilidades e recursos públicos (AHMED, 2016).

AHMED (2016) enfatiza que a governança multinível fornece o ponto de partida para entender como os governos centrais e outros atores públicos e privados se relacionam para planejar e implementar políticas de níveis de ação internacionais para níveis nacionais e locais. Independentemente da forma constitucional de governo, a governança multinível exige um estreitamento ou fechamento das lacunas de políticas entre os níveis de governo por meio da adoção de ferramentas para a cooperação vertical e horizontal. Por exemplo, estruturas políticas nacionais e internacionais podem exigir e coordenar as ações, porém uma infinidade de ações em nível local será necessária – tanto para mudar os padrões das emissões de GEE, como para fazer frente aos impactos das mudanças climáticas sentidos localmente. No caso da adaptação que, assim como a mitigação, exige uma ampla variedade de mudanças locais, a adaptação pode ser guiada por mandatos liderados nacionalmente, mas sua implementação será inevitavelmente de caráter local. É claro que informações essenciais e conhecimentos específicos adquiridos com a experimentação local também podem contribuir para o desenho de políticas no nível central (AHMED, 2016).

BARBI & FERREIRA (2017), entendendo que a mudança climática é um desafio multinível, avaliam que a perspectiva de uma governança multinível se torna uma abordagem alternativa para a análise do papel dos governos subnacionais no desenvolvimento da política climática (Bulkeley e Betsill, 2003; Gupta, 2007: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). Citam que governos em todos os níveis e, em especial, no nível local, são partes interessadas importantes no processo de resposta aos riscos, como agentes relevantes para delinear regras, instituições e modos de governança apropriados para lidar com os riscos em diferentes níveis e escalas (Giddens, 2000, 2009; Bulkeley & Kern, 2006; Bulkeley & Newell, 2010; Ferreira et al., 2012; Ferreira & Barbi, 2016: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). De modo que, sem prejuízo do papel da política climática em nível nacional, os governos subnacionais (estaduais e municipais) representam importantes fóruns e facilitadores da governança climática global (Ferreira & Barbi, 2016: citado por BARBI & FERREIRA, 2017).

Para BARBI & FERREIRA (2017), os estados-nação não monopolizam mais a formulação de políticas, o que também acontece por causa da necessidade de tomada de decisão coletiva em problemas complexos e porque os governos subnacionais estão interligados por redes de políticas. Por exemplo, como os impactos das mudanças climáticas são sentidos de maneira diferente, dependendo da escala e da localidade, também envolverão diferentes setores de atividade, dependendo do nível de governança. Considerando os riscos das mudanças climáticas, os principais setores para as respostas de adaptação no nível subnacional são desenvolvimento urbano (gestão do uso da terra), ambiente construído, infraestrutura e serviços urbanos, meio ambiente, gestão de saúde e desastres – o que mostra a diversidade de ações possíveis e necessárias no nível subnacional, bem como a variedade de setores do governo envolvidos nos aspectos da política climática (BARBI & FERREIRA, 2017).

NORMAN & GURRAN (2017), analisando sistemas de governança multinível, citam como exemplo agrupamentos costeiros regionais voluntários em diferentes partes do litoral da Austrália, incluindo o Sydney Coastal Councils Group (SCCG), que abrange a região costeira metropolitana dentro da maior capital do país, New South Wales. A experiência vivida na costa da Austrália, onde a po-

lítica nacional para cidades e regiões sustenta arranjos regionais de longo prazo, o planejamento regional integrado apresenta um instrumento de política estratégica para coordenação, integração e implementação da adaptação. Para conectar melhor o planejamento urbano e regional, o desenvolvimento de infraestrutura e a ciência ambiental, incluindo os impactos da mudança climática, estimula a que grupos de conselhos costeiros formem alianças regionais. Esta dimensão regional se expande para além de um único município, permanecendo mais perto da comunidade do que níveis mais altos de governo (Norman, 2010; Smith et al., 2010: citado por NORMAN & GURRAN, 2017), além de obter a ampliação na escala das ações.

DEWULF et al. (2015) também abordam os múltiplos níveis e escalas sobre os quais a governança da adaptação às mudanças climáticas pode se desenrolar, mas considerando seus múltiplos desafios. Afirmando que os principais desafios envolvem questões de como enquadrar a escala do problema de adaptação, a institucionalização das responsabilidades pela adaptação nos diferentes níveis de governança e como lidar com a tensão entre a escala de governança e as escalas relevantes de problemas da adaptação. Citam como exemplo a experiência da Comissão Europeia que, em abril de 2013, apresentou a sua estratégia de adaptação às mudanças climáticas. Até aquele momento, o foco da União Europeia tinha sido encorajar e apoiar os Estados-Membros a desenvolver e implementar estratégias de adaptação. A partir de 2013, no entanto, o objetivo global do pacote de estratégia de adaptação passou a ser “contribuir para uma Europa mais resistente às mudanças climáticas” através de: (1) apoio aos Estados-Membros para desenvolver estratégias nacionais de adaptação e tomar medidas concretas (através de orientações e financiamento); (2) assegurar tomadas de decisão mais bem informadas, fornecendo conhecimento, métodos e ferramentas, bem como desenvolver o portal CLIMATE-ADAPT; e (3) medidas da UE em matéria de impermeabilidade ao clima, através da integração da adaptação nas políticas e programas da UE (União Europeia, 2013: citado por DEWULF et al., 2015). Nesse caso, a iniciativa da Comissão Europeia, em 2013, escalou para o nível regional da União Europeia objetivos da adaptação. DEWULF et al. (2015) também identificam que a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) está tentando colocar a adaptação na agenda como uma questão global.

Há diferentes maneiras de enquadrar a escala da questão da adaptação, que estão ligadas a diferentes abordagens para institucionalizar e abordar a adaptação no sistema de governança (Vink et al., 2014; Crabbé et al., 2015; Massey et al., 2015: citado por DEWULF et al., 2015). O enquadramento de escala (Lieshout et al., 2011, 2014: citado por DEWULF et al., 2015) refere-se ao processo de enquadramento de um fenômeno em uma determinada escala. Assim esclarecendo, DEWULF et al. (2015) informam que, em geral, a adaptação à mudança climática é enquadrada como uma questão de importância nacional e merecedora de uma estratégia nacional de adaptação, mas ao mesmo tempo a natureza do problema da adaptação às mudanças climáticas é geralmente enquadrada no nível regional (por exemplo, Holanda, Alemanha) ou local (por exemplo, Suécia, Bélgica e Reino Unido).

O enquadramento de escala também é um fator importante nas diferentes justificativas para a resiliência subjacentes às políticas de risco de inundação (Wiering et al., 2015: citado por DEWULF et al., 2015). Faz diferença se a resiliência é entendida no nível do sistema, como uma responsabilidade coletiva para toda a sociedade e/ou no nível individual, como uma responsabilidade do indivíduo em estar preparado para a adversidade. Dentro de cada um dos países da UE, escolhas importantes foram e estão sendo feitas com relação a: (1) como enquadrar a escala da questão da adaptação às mudanças climáticas e em qual nível de governança institucionalizar a responsabilidade pela adaptação; e (2) como lidar com a tensão entre os níveis na escala de governança e os níveis nas escalas relevantes de problemas de adaptação às mudanças climáticas (DEWULF et al., 2015).

O problema do ajuste ou incompatibilidade entre diferentes escalas é um desafio importante na governança da água e do clima (Cash et al., 2006; Young, 2006: citado por DEWULF et al., 2015). Distinguindo a escala do problema, ou seja, os diferentes níveis em que um problema se desenrola no tempo e no espaço e a escala de governança, ou os diferentes níveis nos quais os arranjos de

governança formal e informal são organizados para abordar o problema, pode-se avaliar até que ponto há um ajuste ou uma incompatibilidade entre a escala do problema e a escala de governança (Termeer & Dewulf, 2014: citado por DEWULF et al., 2015). Um desafio óbvio no domínio da gestão do risco de inundação em um clima em mudança é o descompasso entre as fronteiras das bacias hidrográficas, como Reno, Meuse ou Scheldt (escala de problemas), e as fronteiras dos países que estão desenvolvendo estratégias e políticas de adaptação. Uma questão de escala cruzada é o descompasso entre os países, entre os níveis da escala de governança e os níveis da escala de problemas dos impactos das mudanças climáticas. Esses impactos podem ser bastante variáveis entre diferentes regiões dentro de um país, e essas regiões podem não coincidir com as jurisdições dos diferentes níveis de governança. No caso da Holanda, por exemplo, as áreas regionais de *hotspot* em termos de impactos climáticos têm sido usadas como princípios estruturantes para a organização do Programa de Pesquisa Knowledge for Climate (Termeer et al., 2015: citado por DEWULF et al., 2015) e do Programa Delta de Desenvolvimento de Políticas (Vink et al., 2014: citado por DEWULF et al., 2015). Essas áreas de *hotspot* atravessam as jurisdições de municípios, províncias e canais regionais (DEWULF et al., 2015).

DANIELL & KAY (2017) indicam que o termo governança multinível tem sido usado pela literatura para descrever as questões associadas à coordenação de políticas e planos de desenvolvimento urbano em três níveis de governo e com outras políticas setoriais (Stilwell e Troy, 2000: citado por DANIELL & KAY, 2017), ou como um quadro conceitual para examinar instituições federais colaborativas (Painter, 2001: citado por DANIELL & KAY, 2017), ou ainda como um termo geral para sistemas de jurisdição dividida sobre um território, do qual o federalismo é apenas um tipo (Fenna, 2006: citado por DANIELL & KAY, 2017). Indicam também que, mais recentemente, o termo governança multinível também foi apropriado pela literatura para fornecer uma versão alternativa e flexível da governança, onde o poder é compartilhado entre diferentes níveis de governo e com atores não estatais, incluindo organismos internacionais, não governamentais, grupos comunitários e empresas privadas (Hausman et al., 2010: citado por DANIELL & KAY, 2017).

O termo também é cada vez mais encontrado na literatura sobre gestão de recursos naturais e ambientais, juntamente com os termos governança adaptativa, governança policêntrica e governança colaborativa, para enfatizar as transferências de poder e responsabilidade para uma variedade de partes interessadas e escalas de governança, que não se encaixam nos limites administrativos típicos do governo (Marshall, 2008; Lockwood et al., 2009; Pahl-Wostl et al., 2010; Daniell et al., 2011: citado por DANIELL & KAY, 2017). Em todos esses contextos, o conceito de governança multinível tende a se referir a sistemas de governança onde há uma dispersão de autoridade para cima, para baixo e lateralmente entre os níveis de governo local, regional, nacional e supranacional, bem como entre esferas e setores, incluindo estados, mercados e sociedade civil. No entanto, além de um amplo consenso de que a governança eficaz exige cada vez mais coordenação e negociação contínua em vários níveis e setores, há pouca convergência nos modelos de melhores práticas de como projetar e operar efetivamente os sistemas de governança multinível para diferentes contextos e questões políticas (DANIELL & KAY, 2017).

A governança multinível manifesta-se, muitas vezes, em sistemas de negociação contínua entre governos aninhados em vários níveis territoriais (Marks, 1993: citado por DANIELL & KAY, 2017), onde a autoridade não é apenas dispersa verticalmente entre níveis de administração, mas também horizontalmente entre diferentes setores de interesse e esferas de influência, incluindo atores não governamentais, mercados e sociedade civil (Bache e Flinders, 2004: citado por DANIELL & KAY, 2017). A complexidade dos desafios de políticas públicas e a necessidade de sistemas de negociação podem ter como premissa o fato de que a governança deve operar em múltiplas escalas para capturar variações no alcance territorial das externalidades políticas (Marks e Hooghe, 2004; Daniell & Barreteau, 2014: citado por DANIELL & KAY, 2017). Esses sistemas de negociação, assim, representam uma forma de governança flexível e adaptável, na qual tanto as estruturas formais quanto as informais podem ser desenvolvidas para engajar as partes interessadas a partir de níveis e esferas de influência apropriados para o desenvolvimento negociado de políticas mutuamente aceitáveis, coletivamente analisadas e implementáveis (DANIELL & KAY, 2017).

### 3.6 Governança policêntrica, transnacional e/ou paradiplomática

A governança policêntrica, transnacional e/ou paradiplomática pode ser esclarecida tanto do ponto de vista do avanço local da adaptação às mudanças do clima quanto do ponto de vista da mitigação climática. Do ponto de vista da adaptação, TERMEER et al. (2017) avaliam que a maioria dos arranjos de governança ou sistemas de governança pode ser caracterizada por sua natureza policêntrica, por se consistirem em muitos centros de tomada de decisão formalmente independentes um do outro, nos quais os atores tomam suas próprias decisões, mas se envolvem em ajustes mútuos (Ostrom, 2010: citado por TERMEER et al., 2017). E que, ao contrário da mitigação climática, que coloca o nível global e nacional no centro, a adaptação climática é um desafio típico de governança multinível. A variedade de condições e impactos locais apontam para um papel primordial das autoridades locais e regionais na adaptação, mas a escala de impactos e interdependências mútuas exigem respostas com conexões entre escalas (Adger, 2001: citado por TERMEER et al., 2017), muitas vezes nacionais ou internacionais (Jordan et al., 2010: citado por TERMEER et al., 2017). Para os autores, lidar com a adaptação, portanto, é não apenas uma questão técnica, mas, acima de tudo, uma questão exigente de governança (Adger et al., 2009: citado por TERMEER et al., 2017), já que apresenta enormes desafios para políticos e formuladores de políticas encarregados da tarefa de (1) criar formas de evitar danos e danos sérios aos seus cidadãos (Huitema et al., 2016; Suykens et al., 2016: citado por TERMEER et al., 2017), e (2) enfrentar problemas climáticos complexos que não podem ser resolvidos de forma direta, com ações tomadas por atores governamentais de forma hierárquica ou monocêntrica (Duit & Galaz, 2008; Ostrom, 2010: citado por TERMEER et al., 2017). É uma ilusão que a direção de cima para baixo (*top-down*) por governos e organizações intergovernamentais sozinhas possa resolver problemas globais (Hajer et al., 2015 citado por TERMEER et al., 2017). Governar questões complexas de adaptação ao clima também significa adotar uma perspectiva realista, em que a governança é considerada uma atividade frágil, multinível e multiator, com labirintos de lutas, com retrocessos, reversões e falhas de comunicação, e com divergências e disputas de poder entre atores interdependentes (Biesbroek et al., 2014; Eriksen et al., 2015: citado por TERMEER et al., 2017).

Do ponto de vista da mitigação, MACEDO & JACOBI (2019) informam que os arranjos de governança policêntrica e transnacional para a implementação de metas globais de descarbonização levaram a experimentos urbanos que alavancaram visões, estratégias e ações transicionais (Caprotti e Cowley, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019), propiciando a identificação de vínculos entre experimentos de governança urbana e cobenefícios de sustentabilidade (Puppim de Oliveira et al., 2013: citado por MACEDO & JACOBI, 2019) — mesmo quando ocorrem em contextos de resistência. Ao examinarem a governança climática experimental (Bernstein & Hoffman, 2018: citado por MACEDO & JACOBI, 2019) e a inovação política em algumas cidades brasileiras, constataram que os experimentos conduzidos pelo engajamento transnacional internalizaram localmente o desafio climático global, o que afetou positivamente a agenda municipal, estimulou novas experiências em diferentes departamentos e em outras cidades, além de afetar políticas, nos níveis estadual e nacional em todo o país, criando massa crítica para apoiar ações coordenadas de clima em múltiplos níveis e multiescalares (Biderman, 2011; Setzer, 2013; Hickmann et al., 2017: citado por MACEDO & JACOBI, 2019).

MACEDO & JACOBI (2019) definem a abordagem policêntrica da governança climática como uma governança ao mesmo tempo multinível e multiescalar, com vários centros de tomada de decisão, com a autoridade e o poder de agir descentralizados, abrangendo áreas transnacionais e compreendendo o papel dos atores subnacionais na formulação de políticas climáticas globais. Assim, voltada para conceber políticas relacionadas a processos climáticos complexos e ações coletivas em áreas urbanas, a governança policêntrica envolve relações nacionais e internacionais, interações verticais e horizontais, formais e informais, desafiando as fronteiras convencionais das distinções entre local, nacional e internacional. Os autores reforçam que, muito embora a política mundial, baseada em um quadro centrado no Estado continue a prevalecer nas próximas décadas,



a diplomacia subestatal já está ocorrendo em um ambiente cooperativo para atingir as metas climáticas globais – conquanto para serem eficazes, as iniciativas de autogovernança dos governos subnacionais dependam da manutenção do arcabouço baseado em regras negociadas por estados nacionais em cenários multilaterais (Hickmann, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019).

Partindo da premissa que o combate ao desafio climático global exige cooperação além das fronteiras geográficas e jurisdicionais, MACEDO & JACOBI (2019) avançam para a definição da paradiplomacia como: “envolvimento dos governos subestaduais nas relações internacionais, através do estabelecimento de contatos formais e informais, permanentes ou *ad hoc*, com entidades estrangeiras, públicas ou privadas, com o objetivo de promover questões socioeconômicas, culturais ou políticas, bem como qualquer outra dimensão estrangeira de suas próprias competências constitucionais” (Setzer, 2013: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Esses contatos têm materializado redes de cooperação transnacional das cidades (*Transnational Municipal networks* – TMN), que capacitam governos locais em todo o mundo através do compartilhamento de conhecimentos e práticas (Bulkeley e Betsill, 2005; Betsill e Bulkeley, 2007; Andonova et al., 2009; Corfee-Morlot et al., 2009; Fischer et al., 2015; Gordon e Acuto, 2015; Hickmann, 2016: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). É o caso, por exemplo, da rede ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), rede global com atuação em mais de 125 países com mais de 2.500 governos locais e regionais envolvidos, cuja missão é influenciar políticas de sustentabilidade e impulsionar a ação local para o desenvolvimento de baixo carbono (ICLEI, 2021), e do Grupo C40 de Grandes Cidades para Liderança do Clima.

MACEDO & JACOBI (2019) avaliam que, redes de cooperação transnacional das cidades (TMN) ajudaram a apoiar o regime climático global através da integração de governos subnacionais de países fora dos tratados internacionais ou com compromissos limitados na mitigação voluntária do clima (Andonova et al., 2009: MACEDO & JACOBI, 2019). Destacam também que, no Brasil, enquanto as TMN ajudaram a internalizar as metas climáticas globais na agenda municipal, as cidades envolveram-se na experimentação do clima dentro das suas capacidades e mandatos, fortalecendo assim uma agenda coletiva. Os autores citam experimentos bem-sucedidos de TMN no Brasil na promoção da aprendizagem entre pares que ultrapassaram as fronteiras geográficas e as jurisdições, afetando as políticas nos níveis estadual e nacional (Setzer, 2009; Biderman, 2011; Back, 2012; Macedo, 2017: citado por MACEDO & JACOBI, 2019). Por exemplo, o Fórum de Secretários de Meio Ambiente das Capitais Brasileiras (CB27) e a Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente (ANAMMA). Os autores concluem que a governança climática no Brasil requer a melhoria dos canais institucionais e a consolidação do diálogo entre as jurisdições para implementar estratégias para atingir as metas de mitigação, que as TMN, em coordenação com associações municipais nacionais, como a ANAMMA e o CB27, têm o potencial de facilitar uma abordagem política mais inclusiva, alavancada por experimentos urbanos, e que envolver os municípios, realizar avaliações *ex post* dessas intervenções com uma abordagem mais científica e melhorar a estrutura institucional para a governança climática multinível no Brasil demonstrará que a ação climática e as reduções de emissões de GEE no contexto urbano contribuirão para alcançar metas globais para além de 2020 (MACEDO & JACOBI, 2019).

BARBI & FERREIRA (2017) também abordam as redes transnacionais para analisar as políticas climáticas no nível subnacional. Destacam que essas redes promoveram a possibilidade de uma abordagem urbana à governança climática (Schroeder e Bulkeley, 2008: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). Informam que redes transnacionais como a rede Cidades para a Proteção do Clima (CCP), o ICLEI, a Energie Cities Alliance e a rede C40, forneceram aos governos subnacionais inspiração, informação, experiência, projetos concretos, acesso a financiamento, exemplos de boas práticas e estruturas informais de reconhecimento e recompensas, que levaram a respostas significativas desses governos em todo o mundo. E concluem que a participação de governos subnacionais nessas redes é um caminho possível com grande potencial para o desenvolvimento de políticas e ações efetivas como respostas às mudanças climáticas em áreas urbanas (Lindseth, 2004: citado por BARBI & FERREIRA, 2017). Por exemplo, destacam que, no Brasil, a maioria dos municípios e estados com políticas climáticas participa de redes de cooperação transnacional ligadas às mudanças climáticas, e que esse fator certamente contribuiu para a aprovação de suas

políticas de clima, ainda que nem sempre incluam os dois aspectos da política climática (BARBI & FERREIRA, 2017), isto é, enquanto todas as políticas aprovadas incluíram medidas de mitigação nem todas incluíram medidas de adaptação.

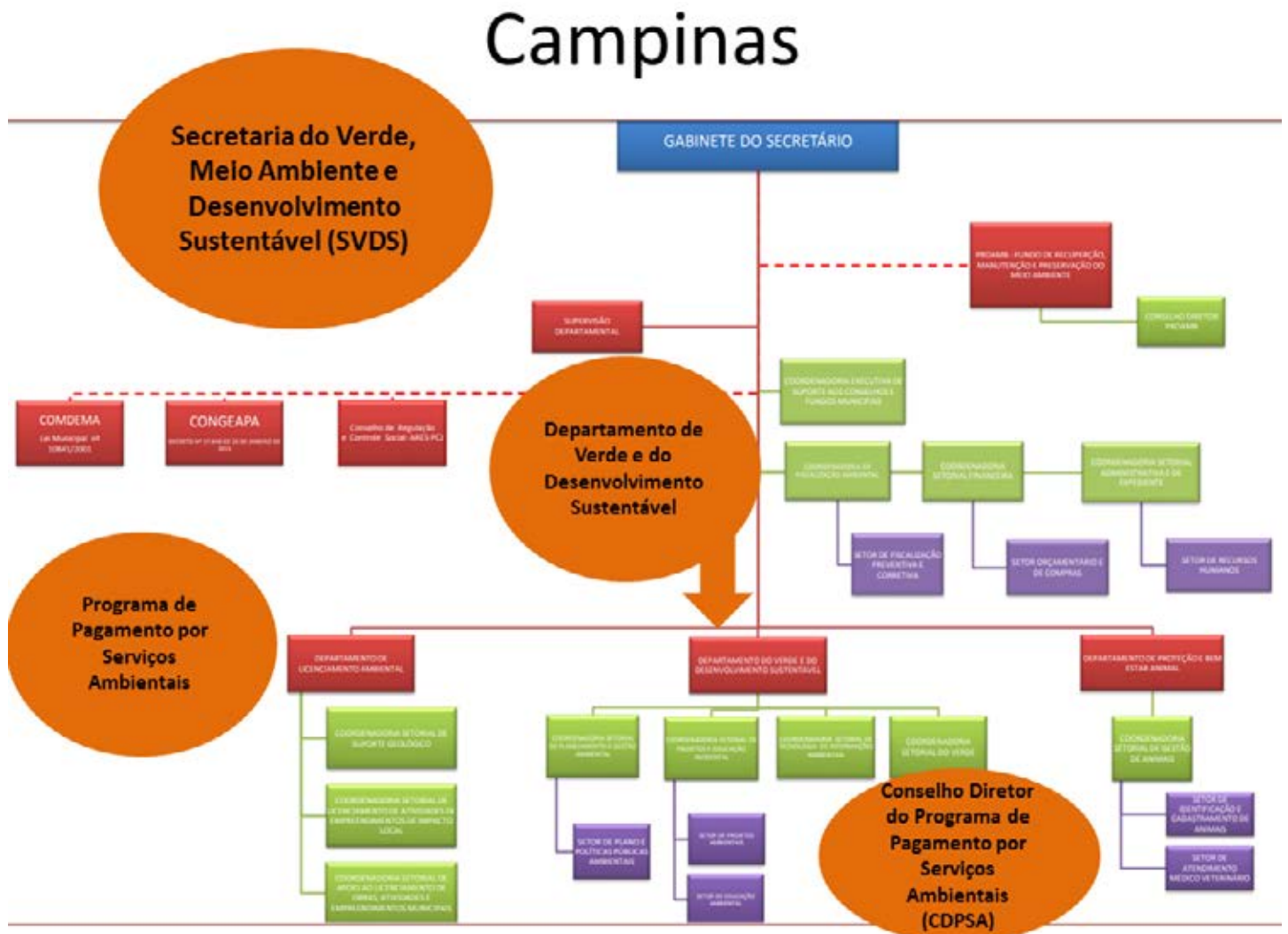
OSÓRIO & SANTOS (2016), indo além, também abordam a governança transnacional, mas voltada para as agendas da adaptação local. Os autores indicam que a governança transnacional, que reúne redes internacionais de cidades e governos locais progressistas, com estruturas e processos muito menos dependentes da orientação de estados nacionais, possuem um papel cada vez maior na definição e aprendizado mútuo de políticas públicas e, com isso, alçam uma nova configuração da governança para a adaptação (Dzebo & Stripple, 2015: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016). Os autores destacam que esta forma de governança que se afasta dos modelos centralizados em entes estatais, reconhece a importância dos diferentes domínios de atuação dos atores relevantes, sobretudo escalas espaciais e institucionais (Lemos & Agrawal, 2006: citado por OSÓRIO & SANTOS, 2016), porém ressaltam que essas novas estruturas não estão isentas de deficiências, por exemplo, as limitações que grupos com menor capacidade de organização têm de expressar necessidades e exigir respostas, de modo que mesmo as instâncias de consulta e outras formas de interação com a sociedade civil seriam dominadas pelas mesmas relações de poder existentes (OSÓRIO & SANTOS, 2016).

Também CHU et al. (2018), destacando a natureza multiescalar da mudança climática cujos limites de planejamento e gestão são cruzados horizontalmente além das fronteiras políticas e verticalmente entre as hierarquias de governo (Hooghe & Marks, 2003: citado por CHU et al., 2018), informam que o controle sobre muitas responsabilidades relacionadas à mudança climática tem sido delegado a atores não estatais, de rede ou extralocais. Por exemplo, citam que para muitas cidades do Sul Global, as redes transnacionais fornecem as capacidades e recursos necessários para a ação climática. Os exemplos incluem C40, ICLEI e 100 Cidades Resilientes, todas com suas próprias agendas e interesses que moldam seus compromissos com as cidades (Andonova, Bettisill, & Bulkeley, 2009: citado por CHU et al., 2018). Acrescentam que a deliberação pública em uma esfera política descentralizada pode ser confusa e impulsionada por fluxos dinâmicos e contenciosos de conhecimento (Cheema & Rondinelli, 2007: citado por CHU et al., 2018).

Outro exemplo vem dos setores privado e informal, que também desempenham vários papéis. Os sistemas de água e eletricidade, por exemplo, costumam ser de propriedade ou de administração privados, e, no entanto, eles são essenciais para as comunidades e estão interligados a outros sistemas de infraestrutura. As múltiplas escalas de governança, assim, adicionam camadas de atores, redes e instituições a qualquer processo de planejamento urbano, além de a própria interconectividade das redes no espaço também se ver agravada pela fragmentação das escalas e jurisdições de governança, resultando em numerosas agências e autoridades com funções e responsabilidades distintas, embora altamente interconectadas (Hughes et al., 2018: citado por CHU et al., 2018). Os autores concluem que as correspondentes prioridades processuais e distributivas de equidade, quando combinadas com os outros dilemas institucionais e escalares, apontam para teias complexas de valores, ideologias e práticas que têm caracterizado a ação das mudanças climáticas nas cidades. Assim, embora uma descentralização da tomada de decisões possa levar à proliferação de arenas de participação e deliberação, essa reestruturação política tem revelado questões fundamentais nas cidades sobre quem controla e influencia os processos e resultados de planejamento das mudanças climáticas (CHU et al., 2018).

Um exemplo aproximado de governança policêntrica, transnacional ou paradiplomática entre os casos aqui estudados é dado pelo arranjo institucional de governança climática da cidade de Campinas, São Paulo. Em Campinas, de acordo com a Lei Complementar nº 59 de 09 de janeiro de 2014, compete à Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS), entre outras atribuições, contribuir para o aumento dos espaços verdes urbanos, propor a criação de unidades de conservação ambiental e implementar sua regulamentação e gerenciamento (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). A SVDS também cuida do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PPSA).

FIGURA 5. Estrutura Organizacional Secretaria Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas



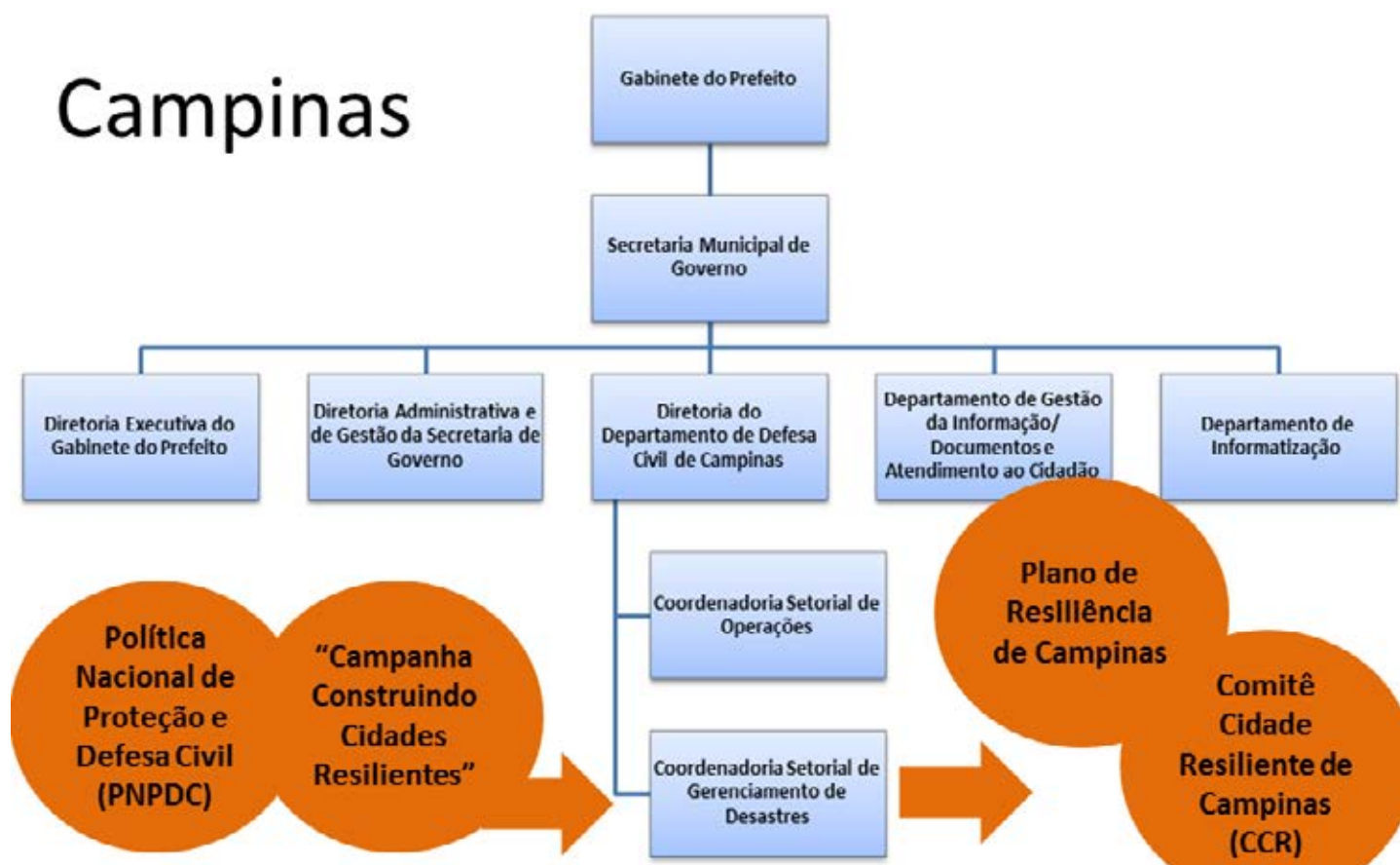
Fonte: Com base em Prefeitura Municipal de Campinas (2019a).

O Conselho Diretor do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (CDPSA) de Campinas foi instituído pela Lei Municipal nº 15.046 de 23 de julho de 2015 e tem por objetivo planejar e gerenciar o PPSA, que é um instrumento de incentivo monetário e não monetário às iniciativas individuais ou coletivas que favoreçam a manutenção, a recuperação ou o melhoramento de ecossistemas, em especial pela produção de água (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015).

Por outro lado, há também no município outro importante arranjo institucional, o Departamento de Proteção e Defesa Civil de Campinas. Compete a esse Departamento elaborar atualizar e propor a Política Municipal de Proteção e Defesa Civil (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). A missão da Defesa Civil é promover, coordenar e supervisionar as ações de resultados desastrosos ou prejudiciais ao município ou à sua população e de assistência e atendimento às necessidades da população, decorrentes de situações de emergência ou de estados de calamidade pública. A finalidade da Defesa Civil é promover a segurança global da população, em circunstâncias de desastres naturais, humanos e mistos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b). O Departamento de Defesa Civil está à frente da iniciativa Comitê da Cidade Resiliente (CCR). De acordo com o Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013, compete ao CCR, entre outras atribuições, promover a articulação conjunta das diversas estratégias de redução de desastres no município (Prefeitura Municipal de Campinas, 2013). Colabora com o Departamento de Defesa Civil um terceiro arranjo institucional, o Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES), cria-

do em 2017. Formado por professores e pesquisadores da Unicamp, profissionais da Defesa Civil de Campinas e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, constitui-se num espaço dedicado ao desenvolvimento de estudos e trabalhos sobre os processos de desenvolvimento local e regional sustentável, nos temas do ordenamento, resiliência e sustentabilidade das comunidades e seus territórios e paisagens (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a).

FIGURA 6. Estrutura Organizacional da Secretaria Municipal de Governo de Campinas



Fonte: Com base em Prefeitura Municipal de Campinas (2019a).

No caso de Campinas, observa-se claramente o sucesso da implementação local de objetivos globais de proteção climática e de resiliência, particularmente influenciado por redes transnacionais que aportam ao município capacidade de geração de conhecimentos, suporte e acesso a recursos técnicos e financiamentos. Os objetivos de clima, por exemplo, guardam muito da influência dos atores e redes transnacionais que os patrocinam, como a rede ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade) e Compact of Mayors (CoM), tendendo sempre mais para o componente de mitigação das emissões de GEE nos setores de transporte ou de pagamento por serviços ambientais. O mesmo se dá com a agenda de resiliência, sob o comando da Defesa Civil do município, com forte influência da estratégia internacional de resposta e redução de risco de desastres.

Observa-se, no entanto, que, apesar do forte desenvolvimento institucional das agendas de proteção de clima e resiliência na cidade, localmente elas ainda não se encontram perfeitamente integradas – o que também é um reflexo da experiência no nível global, afinal são agendas distintas, defendidas por atores globais distintos, ainda que oriundos do sistema ONU de governança. Assim, mesmo sendo conduzidas pela mesma estrutura de governança do município, a Prefeitura Municipal de Campinas, seguem localmente como agendas que pouco dialogam entre si, perdendo



em capacidade de sinergia, entre os distintos arranjos institucionais que as lideram – e para um efetivo avanço da agenda de adaptação.

Entretanto, são vários os pontos de contato entre estas duas agendas, resiliência e proteção do clima, que podem vir a oportunizar, como acréscimo, o avanço da adaptação às mudanças do clima na cidade. Estes pontos de contato já estão instalados e em pleno funcionamento no município de Campinas. Como exemplo, cite-se: o Comitê Cidade Resiliente; a Plataforma de Monitoramento, Análise e Alerta a Extremos Ambientais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponível no município; o Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES); e o próprio Programa de Pagamento por Serviços Ambientais, em particular seu Subprograma de Pagamento pela Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos (PSA Água).

### 3.7 Governança adaptativa, interativa, com inovação e/ou experimentação institucional

TERMEER et al. (2017) definem arranjos de governança como os resultados emergentes de processos políticos complexos (Huitema et al., 2016: citado por TERMEER et al., 2017); definem governar como todas aquelas interações e atividades entre atores sociais, políticos e administrativos que podem ser vistas como esforços intencionais para orientar, controlar ou gerenciar setores ou facetas da sociedade; definem governança como aqueles padrões que emergem das atividades de governo (Kooiman, 1993: citado por TERMEER et al., 2017); e definem a governança adaptativa como o processo que leva à produção intencional de produtos, atividades e decisões tomadas por atores públicos e privados em diferentes níveis administrativos e em diferentes setores para lidar intencionalmente com os impactos das mudanças climáticas, e cujos resultados das ações tentam impactar substancialmente grupos de atores, setores ou áreas geográficas vulneráveis às mudanças do clima (Dupuis & Biesbroek, 2013: citado por TERMEER et al., 2017). Para os autores, portanto, um arranjo de governança adaptativa é o conjunto de regras, processos e instrumentos que estruturam esses processos para realizar metas coletivas de adaptação climática (Termeer et al., 2011: citado por TERMEER et al., 2017).

Devido à complexidade dos efeitos locais das mudanças do clima e das correspondentes metas coletivas de adaptação climática, uma governança adaptativa exigirá arranjos de coordenação necessariamente multiator, abrangendo múltiplos setores, multinível e multiescalar, ao mesmo tempo vertical e horizontal, *top-down*, *bottom-up* e bidirecional, o que pressupõe a criação de novos arranjos institucionais baseados na interatividade, experimentação, transformação e inovação institucional. Com efeito, PATTERSON & HUITEMA (2019) definem inovação institucional como mudanças intencionais em instituições que atuam na governança urbana e que permitem que as cidades sejam mais adaptáveis e melhor preparadas para os futuros incertos sob as mudanças climáticas – o que inclui mudanças nas estruturas políticas e legais que estruturam a tomada de decisões, mudanças nos instrumentos de política para implementação, mudanças nas organizações para atender a novos objetivos e mudanças nos arranjos de coordenação entre diferentes atores.

PATTERSON & HUITEMA (2019) consideram as instituições como grupos de direitos, regras e procedimentos de tomada de decisão que dão origem a práticas sociais, atribuem papéis aos participantes nessas práticas e orientam as interações entre os ocupantes desses papéis (Young, King e Schroeder, 2008: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). As instituições são um aspecto fundamental dos sistemas de governança, mas também interagem com outros aspectos, como sistemas de crença, normas, cultura e um senso de comunidade (Young, King e Schroeder, 2008: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). Em sistemas de governança urbana, as instituições são tipicamente estabelecidas em torno de áreas específicas (por exemplo, água, saúde, infraestrutura, planejamento espacial) dentro dos municípios e, às vezes, em uma escala que inclui múltiplos municípios, que também interagem com níveis mais amplos de governança (por exemplo, regional,



nacional, internacional). Assim, para PATTERSON & HUITEMA (2019), ao procurar entender como os sistemas de governança urbana podem se tornar mais adaptativos, é necessário considerar instituições específicas, bem como sua inserção nas instituições abrangentes, dentro de seus contextos biofísicos e sociais (Eakin et al., 2017; Hughes, 2015: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). Os autores afirmam que os sistemas de governança urbana precisam ser adaptativos para lidar com incertezas, dinâmicas e pressões da mudança climática (Birkmann et al., 2010; Carter et al., 2015; Mazmanian, Jurewitz e Nelson, 2013: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019) e que a inovação institucional será vital para a realização de sistemas de governança urbana adaptáveis sob as mudanças climáticas (Anguelovski e Carmin, 2011; Eakin et al., 2017; Larsen et al., 2016; Noble et al., 2014; Rodima-Taylor, Olwig & Chhetri, 2012: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019).

De acordo com PATTERSON & HUITEMA (2019), na administração pública, as inovações em governança envolvem: olhar além das organizações isoladas para a interação entre múltiplos atores, recorrendo a novos conjuntos de recursos, reconhecendo as formas únicas de autoridade mantidas pelo governo, além de mudanças nas noções de valor e avaliação em termos de eficácia e eficiência, mas também de outros critérios, como a justiça social (Moore e Hartley, 2008: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). Na governança da mudança climática, a inovação acompanha uma variedade de orientações conceituais, que inclui a invenção de novas políticas, a difusão de políticas entre diferentes atores e setores locais e entre níveis e a avaliação dos efeitos das políticas no desencadeamento de mudanças duradouras nos sistemas de governança e/ou impactos em problemas materiais (Jordan e Huitema, 2014a, 2014b: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019), além de imprimir uma perspectiva de governança climática policêntrica, onde a capacidade de inovação está dispersa entre muitos possíveis centros de tomada de decisão e ação (Jordan et al., 2018, 2015: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019).

TERMEER et al. (2017) também indicam haver uma fragmentação policêntrica no avanço da governança de adaptação, que surge porque as agências públicas e privadas desenvolveram várias formas de gerenciar bens coletivos em múltiplas escalas (Ostrom, 2010: citado por TERMEER et al., 2017). Como as mudanças climáticas podem ter impacto sobre uma variedade de sistemas físicos e sociais que estão fortemente interconectados, os sistemas de governança que lidam com as consequências da mudança climática são possivelmente ainda mais fragmentados do que suas contrapartes em outros domínios de políticas (Termeer et al., 2011: citado por TERMEER et al., 2017). Por exemplo, a governança climática para o avanço da adaptação afeta muitos domínios diferentes, como a gestão da água, infraestrutura, silvicultura, fornecimento de energia, planejamento espacial, turismo, agricultura, conservação da natureza, saúde, indústria e outras atividades econômicas. Todos esses domínios se relacionam com diferentes níveis jurisdicionais, setores de políticas e sistemas sociais, que têm interesses particulares, diferentes formas de abordar os problemas e redes cultivadas historicamente (May et al., 2006: citado por TERMEER et al., 2017). Além disso, os impactos das mudanças climáticas e as políticas de adaptação desencadeiam novas interdependências entre esses domínios (TERMEER et al., 2017).

Para TERMEER et al. (2017), a fragmentação institucional é, em geral, facilmente percebida como um contexto negativo que dificulta e atrasa a ação coletiva conjunta (Edelenbos & Van Meerkerk, 2015; Ostrom, 2010: citado por TERMEER et al., 2017). Porém, enfatizam, esse mundo de governança multiator, multissetorial e multinível constitui o contexto inescapável para a adaptação climática. E contrariamente à visão de que a presença de múltiplas unidades governamentais sem uma hierarquia clara é caótica, a pesquisa sobre sistemas policêntricos mostrou que eles são muito capazes de gerenciar recursos naturais (Ostrom, 2010: citado por TERMEER et al., 2017). As redes fragmentadas também são um terreno fértil para inovações e empoderamento e podem fornecer a capacidade de governança para permitir a adaptação climática (Huitema et al., 2011; Ostrom, 2010: citado por TERMEER et al., 2017). A abordagem multinível parte da ideia de que as ações de governança podem ser necessárias em vários níveis simultaneamente, em vez de se concentrar no “nível certo” (Verkerk et al., 2015: citado por TERMEER et al., 2017). Assim, várias estruturas e processos, ou mecanismos de ponte, são sugeridos para gerenciar a colaboração e a coordenação entre níveis (Gilissen et al., 2016; Isett et al., 2011; Provan et al., 2007: citado por

TERMEER et al., 2017). A sincronização ou ajuste mútuo vai além da interação orquestrada e parte da qualidade de auto-organização nos processos de governança policêntrica (Jaworski, 1996: citado por TERMEER et al., 2017). A sincronização surge quando atores de diferentes níveis dão sentido a seus processos em relação ao “todo”, contexto de governança, e, com base nisso, posicionam suas ações de forma que sintonizem outras ações e se fortaleçam mutuamente (Verkerk et al., 2015; Van Buuren et al., 2010; Teisman & Edelenbos, 2011: citado por TERMEER et al., 2017). Atores de fronteiras (como organizações que fazem a ponte entre ciência e política, ou entre jurisdições) são cruciais nesses processos de sincronização, bem como para intervenções específicas em momentos em que questões específicas dificultam a sinergia (Verkerk et al., 2015: citado por TERMEER et al., 2017).

MEES & DRIESSEN (2018) enfatizam o aspecto de interatividade nesses novos arranjos de governança multiator, multissetorial e multinível para o avanço da adaptação climática. Para os autores, a adaptação às mudanças climáticas requer atividades localmente apropriadas e soluções baseadas no local para aumentar a resiliência das comunidades aos impactos das mudanças climáticas (Grasso, 2010: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Argumentam que a adaptação, assim, precisa de uma abordagem interativa em que as autoridades públicas envolvam propositalmente as partes interessadas locais e os cidadãos afetados em seu planejamento e implementação de adaptação (Mees, 2017; Wamsler, 2016; Juhola e Westerhoff, 2011; Tompkins e Eakin, 2012: citado por MEES & DRIESSEN, 2018) e que incluir essas partes interessadas em arranjos interativos é importante para o avanço da adaptação climática local. Os autores definem a governança interativa como um processo complexo pelo qual uma pluralidade de atores sociais e políticos com interesses divergentes interagem a fim de formular, promover e alcançar objetivos comuns por meio da mobilização, troca e implantação de uma gama de ideias, regras e recursos (Torfing et al., 2012: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). E informam que arranjos de governança interativos se relacionam a alguma forma de organização (em oposição ao governo hierárquico ou autogoverno) em que vários atores do estado, mercado e sociedade civil colaboram em termos iguais com base na deliberação e negociação dentro de limites predefinidos estabelecidos pelo governo (Driessen et al., 2012: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Em tais arranjos, a formulação de políticas ocorre de forma interativa entre vários atores com base na confiança e reciprocidade em entidades como redes e parcerias (MEES & DRIESSEN, 2018).

Para RAVEN et al. (2019), à medida que atores urbanos se tornam mais confiantes quanto ao seu potencial e papel na transformação das cidades, uma nova onda de experimentos urbanos emerge definindo processos de governança local, pelos quais a experimentação urbana passa a moldar processos mais amplos de transformação (Bulkeley et al., 2016; Caprotti & Cowley, 2016; Evans, Karvonen & Raven, 2016; Sengers, Wieczorek & Raven, no prelo: citado por RAVEN et al., 2019). De acordo com eles, atualmente pouco se sabe sobre como os arranjos institucionais coevoluem com a experimentação urbana, sendo certo, no entanto, que os arranjos institucionais experimentados diferem entre os contextos urbanos. Afirmam que diferentes experimentos de arranjos institucionais urbanos têm ocorrido globalmente nas cidades. Atores urbanos, incluindo administradores públicos, empresários, cidadãos e institutos de pesquisa, cada vez mais se reúnem nessas novas arenas políticas e colaboram em torno de projetos experimentais, como laboratórios de vida urbana para explorar novas configurações para sistemas de energia urbanos, fornecimento de alimentos, mobilidade, habitação entre outros. O argumento é que as infraestruturas urbanas terão que se transformar substancialmente a fim de limitar mais danos ambientais e se preparar para a vida sob as mudanças do clima, e que a experimentação oferece uma perspectiva prática para aprender sobre esses desafios em contextos urbanos (RAVEN et al., 2019).

RAVEN et al. (2019) definem experimentos urbanos como iniciativas inclusivas, baseadas na prática e conduzidas por desafios, projetadas para promover a inovação do sistema por meio da aprendizagem social sob condições de incerteza e ambiguidade (Sengers et al., no prelo: citado por RAVEN et al., 2019). Em contextos urbanos, as práticas experimentais têm ocorrido em processos mais fluidos, abertos, contingentes e políticos (Bulkeley et al., 2016; Caprotti & Cowley, 2016; Hodson, Geels & McMeekin, 2017: citado por RAVEN et al., 2019), caracterizados pela multiplicidade,

em vez de processos de aprendizagem singulares, bem planejados e orientados ao consenso. Os autores destacam que a experimentação urbana ocorre em locais configurados historicamente com, por exemplo, arranjos institucionais estabelecidos, redes de atores incumbentes, recursos regionais específicos, relações de poder, preferências culturais, discursos urbanos e infraestruturas materiais.

Para compreender as relações entre os arranjos institucionais locais específicos e a experimentação, RAVEN et al. (2019) adotam a definição de instituições como elementos reguladores, normativos e culturais-cognitivos que, juntamente com atividades e recursos associados, fornecem estabilidade e significado para a vida social (Scott, 2008: citado por RAVEN et al., 2019). Estes três elementos, juntos, constituem e abrangem um arranjo institucional particular através do qual a experimentação é configurada. Uma série de agências pode estar estrategicamente envolvida no estabelecimento, contestação e reprodução desses arranjos conforme a experimentação se desdobra em contextos dinâmicos de vários níveis, como várias formas de trabalho político, cultural e técnico (Lawrence, Suddaby & Leca, 2009; Perkmann & Spicer, 2008: citado por RAVEN et al., 2019). Tal perspectiva fluida e aberta não implica que a experimentação e os tipos de agências que ela pode possibilitar ocorram na ausência de contextos pré-configurados. Os experimentos de transição de forma alguma podem ser compreendidos independentemente de seus contextos multiescalares (Coenen, Benneworth & Truffer, 2012: citado por RAVEN et al., 2019). Assim, a abordagem da experimentação pode ser entendida como uma combinação (possivelmente única) de agência estratégica e dinâmica em múltiplas escalas espaciais.

PATTERSON & HUITEMA (2019) também analisaram o estado da arte do debate sobre a experimentação da governança adaptativa, inovadora, transformativa e interativa. Segundo os autores, a análise do panorama da experimentação na governança das mudanças climáticas do nível local ao global identifica a experimentação dentro e entre as cidades como um nó-chave de atividade (Hoffman, 2011: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). Na gestão de águas urbanas, a experimentação, tanto como prática quanto como filosofia, é importante, mesmo em um regime antipático, por concentrar diversos atores com objetivos comuns e estimular a aprendizagem mútua (Farrelly e Brown, 2011: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). A experimentação urbana é cada vez mais considerada como uma estratégia de governança (Bulkeley et al., 2016; Frantzeskaki, Kabisch & McPhearson, 2016: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019) baseada na “permissão” que concede que se saia do *status quo* e aprova arranjos de governança não convencionais, criando oportunidades de aprendizado e fornecendo fontes de inspiração para uma mudança mais ampla (Hoffmann, 2011: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019). Os autores identificam vários papéis possíveis da experimentação urbana: criação de nicho, criação de mercado, desenvolvimento espacial, resolução de problemas societários (Kivimaa et al., 2017: citado por PATTERSON & HUITEMA, 2019), bem como o potencial para processos estruturados de coprodução de conhecimento envolvendo usuários finais (por exemplo, empresas, sociedade civil) como fontes inovadoras de atividade. Uma perspectiva de experimentação pode ver potencial para reconfigurar as relações institucionais através da incorporação e/ou aprimoramento de laboratórios urbanos de sucesso.

A esse respeito, RAVEN et al. (2019) analisaram os casos de Amsterdam, na Holanda, Hamburgo, na Alemanha, e Ningbo, no Japão, cidades pioneiras na adoção de uma agenda abrangente de cidades inteligentes, que articula futuros urbanos, como ecocidades ou cidades sustentáveis (de Jong, Joss, Schraven, Zhan & Weijnen, 2015: citado por RAVEN et al., 2019), constatando que estas cidades organizam a experimentação de cidades inteligentes por meio de novos arranjos institucionais, bastante diferentes entre si. Afirmam que esses arranjos institucionais inteligentes provavelmente emergiram tanto da reprodução rotineira de instituições já existentes, quanto de novas reconfigurações institucionais provenientes de respostas e mobilizações estratégicas de novos desafios e oportunidades, conforme percebido e enquadrado pelos atores envolvidos. As cidades individuais em cada uma dessas nações obviamente não operam todas exatamente da mesma maneira: os diferentes atores desfrutam de certos graus de liberdade dentro de seu contexto institucional nacional e usam essa liberdade muitas vezes para posicionar estrategicamente sua cidade como exemplares proeminentes (RAVEN et al., 2019).

O estudo de RAVEN et al. (2019) descobriu que há diferenças substanciais no modo pelo qual a experimentação urbana inteligente se desenvolve em relação à dinâmica institucional, o que se deve em particular às especificidades do lugar, embora não necessariamente somente devido às escalas locais ou regionais (tais como focos econômicos e industriais específicos, ou a presença de institutos de conhecimento específicos), mas também por expressarem características nacionais, como aquelas visíveis nos estilos de governança e programas de políticas nacionais. É o caso de Amsterdam, onde as iniciativas do setor (semi) privado são adotadas por autoridades públicas e recebem um manto público bastante flexível, como costuma acontecer na Holanda. Em Hamburgo, os arranjos de colaboração público-privada ganham forma mais estrutural e duradoura, formalmente institucionalizada, expressando o forte papel dos governos estaduais e municipais na Alemanha. E em Ningbo, o governo central está, com muita discricção prática, oficialmente definindo a agenda local de cima para baixo (*top-down*) e expressando a presença onipresente da máquina política nacional na China. Em cada caso analisado, o trabalho estratégico para desenvolver arranjos institucionais locais aproveitou os ambientes institucionais mais amplos além das fronteiras nacionais, podendo ser entendidos como coevolução de uma combinação possivelmente única de dinâmica em múltiplas escalas espaciais (Binz & Truffer, 2017; Knill & Lehmkuhl, 2002; Pollitt & Bouckaert, 2011; Saich, 2015: citado por RAVEN et al., 2019).

Na mesma linha, para TERMEER et al. (2017), a governança adaptativa exige que os atores da governança desenvolvam arranjos próprios e apropriados de governança. O que requer escolhas difíceis a serem feitas sobre: o enquadramento do problema; o nível ou níveis nos quais agir; o alinhamento entre fronteiras setoriais; o *timing* das políticas; a seleção de instrumentos de política; a organização da interface ciência-política; e a forma mais apropriada de liderança. Em síntese, uma série de sete questões básicas tem que ser abordada na elaboração ou no desenho de arranjos locais de governança de adaptação climática, quanto a:

- 1— O enquadramento do problema: tratando-se do avanço da adaptação local, obrigatoriamente centrado no clima (Rittel & Webber, 1973; Vink, 2015; Dupuis & Knoepfel, 2013: citado por TERMEER et al., 2017);
- 2— Os níveis de ação: definir a escala do problema, a escala na qual o problema será governado e as conexões entre as escalas, o que pode levar a que simultaneamente múltiplos atores atuem em vários níveis, e ações de governança venham a ser necessárias em vários níveis, e à necessidade de abordar a interação, coordenação, sincronização e sinergia entre os níveis (Cash et al., 2003 e 2006; Young, 2002; Adger, 2001; Massey et al., 2015; Van Lieshout et al., 2014; Newig & Fritsch, 2009; Dewulf & Termeer, 2015; Verkerk et al., 2015; Hooghe & Marks, 2003; Moss & Newig, 2010; Gilissen et al., 2016; Isett et al., 2011; Provan et al., 2007; Jaworski, 1996: citado por TERMEER et al., 2017);
- 3— O momento das políticas: quando e em que sequência agir, por exemplo, valorizando as oportunidades (True et al., 2007; Dewulf & Termeer, 2015; Vink, 2015: citado por TERMEER et al., 2017);
- 4— O alinhamento entre as fronteiras setoriais: definir se é necessário um domínio separado de política de adaptação climática ou se será melhor incorporar ou integrar medidas de adaptação nos setores de políticas existentes, ou ambos (Kok & de Coninck, 2007; Massey & Huitema, 2013; Uittenbroek, 2014: citado por TERMEER et al., 2017);
- 5— A seleção de instrumentos de política: que podem ser abordados como instrumentos de políticas, normas, incentivos e leis para aumentar a capacidade adaptativa; ou instrumentos regulatórios, como requisitos técnicos; ou instrumentos econômicos, como redução de impostos; ou uma combinação personalizada entre eles, sintonizada com o contexto específico (Jordan et al., 2010; Howlett & Rayner, 2007; Mees et al., 2014: citado por TERMEER et al., 2017);
- 6— A interface entre ciência e política: aconselhamento científico percebido pelos tomadores de decisão e diferentes interessados como confiável, adequado, relevante, oportuno, legítimo, aceitável; muitas vezes requer a atuação de organizações que façam a ponte entre ciência e política, organizações ditas de fronteira que traduzam o conhecimento científico e/ou organizam e facilitam processos de investigação conjunta, de coprodução de conhecimentos, de criação de oportunidades, de colaboração entre cientistas e formuladores de políticas para a criação de modelos e mapas, por exemplo, em que as partes interessadas trabalham juntas

para identificar coletivamente questões científicas críticas que possam ser traduzidas em políticas, isto é, traduzidas para a decisão e ação (Cash et al., 2003; Guston, 2000; Karl et al., 2007; Jasanoff, 2004: citado por TERMEER et al., 2017); e

- 7— A forma mais adequada de liderança: lideranças formais e informais, administrativa, adaptativa, conectiva e capacitadora, que atuem na conexão de atores, questões, setores, níveis e escalas para realizar opções inovadoras de adaptação ao clima que acomodem diferentes valores, interesses e motivos, capazes de bom acesso às arenas de tomada de decisão e integração de ideias em políticas formais e capazes de mobilização de atores sociais, para construir novas redes e gerar soluções inovadoras, traduzindo ideias em políticas formais (Huitema et al., 2016; Olsson et al., 2014; Chrislip, 2002; Meijerink e Stiller, 2013; Hjerpe & Storbjörk, 2016; Meijerink et al., 2015; Stiller & Meijerink, 2016: citado por TERMEER et al., 2017).

TERMEER et al. (2017) argumentam que pensar sobre os arranjos de governança para a adaptação à mudança climática implica pensar nesses sete elementos e fazer escolhas deliberadas, contextuais e específicas do tempo, constrangidas e/ou capacitadas pelas instituições existentes (Haug et al., 2010; Huitema et al., 2016; Termeer et al., 2011: citado por TERMEER et al., 2017). Para eles, além da eficácia e legitimidade, a resiliência é um critério importante para orientar o desenvolvimento e a avaliação dos arranjos de governança (Termeer et al., 2011: citado por TERMEER et al., 2017). Os acordos são legítimos se garantirem transparência, responsabilidade, justiça e equidade. Eficácia significa que abordam a tarefa de adaptação de forma decisiva e eficiente através da combinação certa de estratégias e ferramentas. Resiliência significa que o arranjo de governança em si é capaz de se adaptar às mudanças nas circunstâncias físicas, socioeconômicas e políticas, sem perder sua confiabilidade. E, por fim, que esses novos arranjos de governança enfrentarão inevitavelmente tensões com as regras formais e informais das instituições existentes, protegidas por relações de poder cultivadas historicamente (Driessen & van Rijswijk, 2011: citado por TERMEER et al., 2017).

A propósito, MEES & DRIESSEN (2018) avaliaram a capacidade de prestação de contas e mecanismos de responsabilização (*accountability*) dos novos arranjos adaptativos e interativos de governança local no avanço da adaptação. Para os autores, o declínio dos mecanismos tradicionais de governo centrados no estado e o surgimento de novos arranjos de governança interativa, como redes e parcerias, levantam questões de responsabilidade na governança democrática da sociedade (Van Kersbergen e Van Waarden, 2004; Sørensen e Torfing, 2005; Bäckstrand, 2006; Joss, 2010; Klijn e Koppenjan, 2014; Forrer et al., 2010: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Essa mudança ameaça tornar obsoletos os mecanismos estabelecidos como eleições, hierarquia, procedimentos judiciais e ordenação (Van Kersbergen e Van Waarden, 2004; Papadopoulos, 2007; Klijn e Koppenjan, 2014: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Os relacionamentos em tais arranjos interativos são horizontais e entre organizações, ao invés de verticais e dentro das organizações (Forrer et al., 2010: citado por MEES & DRIESSEN, 2018), enfraquecendo assim os meios tradicionais de supervisão e controle nas relações entre os atores. Além disso, a pluralidade de atores em arranjos de governança interativos dilui a responsabilidade e a autoridade, tornando difícil responsabilizar o arranjo por suas decisões e ações (Klijn e Koppenjan, 2014; Papadopoulos, 2007; Newman, 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Diante disso, os autores desenvolveram uma estrutura para avaliar a capacidade de prestação de contas dos arranjos de governança interativos para a adaptação local, baseada em cinco mecanismos de *accountability*: (1) responsabilidades e mandatos claros, (2) transparência, (3) supervisão política, (4) controle do cidadão e (5) verificações e sanções. Essa estrutura de avaliação da responsabilidade dos arranjos de governança interativa para a adaptação climática também levanta alguns desafios, como as tensões entre responsabilidade e flexibilidade, legitimidade e eficácia, os papéis potencialmente importantes da confiança e das habilidades políticas dos atores centrais no arranjo para aumentar a responsabilidade e a necessidade potencial de distinguir entre arranjos para planejamento de políticas e prestação de serviços (MEES & DRIESSEN, 2018).

MEES & DRIESSEN (2018) aplicaram empiricamente essa estrutura de avaliação ao caso do Rooftop Park de Rotterdam, na Holanda — o maior parque na cobertura da Europa, uma área verde



pública urbana com 1.200 metros de comprimento por 85 metros de largura construída no topo de um *shopping center* e estacionamento, construídos sob o parque, e toda essa estrutura integrada a um dique que ajuda a proteger a região de inundações. O Rooftop Park produz vários serviços ecossistêmicos urbanos, como conforto térmico, resfriamento da cidade, prevenção a inundações, produção de alimentos, bem como serviços socioeconômicos, como áreas de lazer, espaços para o comércio e trabalho, centenas de vagas de estacionamento e moradias. A iniciativa é coordenada por múltiplos atores locais e considerada exemplo de um arranjo de governança interativa para adaptação.

A avaliação de MEES & DRIESSEN (2018), a partir dos cinco mecanismos de *accountability*, constatou, no caso do Rooftop Park, a necessidade de alocações claras de responsabilidade, autoridade e de procedimentos transparentes para aumentar a responsabilidade, o que tensiona com a necessidade de flexibilidade e criatividade no arranjo de governança do Rooftop Park (Halachmi, 2014; Klijn e Koppenjan, 2012; Goldsmith e Eggers, 2004; Bovaird, 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). A flexibilidade é importante para a governança da adaptação (Amaru e Chhetri, 2013: citado por MEES & DRIESSEN, 2018), assim, uma maneira de gerenciar a tensão entre responsabilidade e flexibilidade é estabelecer comitês de direção compostos por funcionários seniores dos parceiros para avaliar os objetivos e alinhá-los com as mudanças de requisitos (Goldsmith e Eggers, 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018), semelhante ao grupo de direção do arranjo do Rooftop Park. Os autores ponderam que um sistema de medição de desempenho de longo prazo por meio de *feedback* e aprendizagem contínuos, ao invés de se fazer uma avaliação final na conclusão de um projeto (Halachmi, 2014; Goldsmith e Eggers, 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018), possa ser adotado no caso do Rooftop Park. De todo modo, afirmam, encontrar um equilíbrio entre responsabilidade e flexibilidade não pode ser facilmente corrigido e permanecerá um desafio chave para arranjos de governança interativos (MEES & DRIESSEN, 2018).

MEES & DRIESSEN (2018) também constataram que os mecanismos de supervisão política e controle do cidadão ou controle social podem ser comprometidos se os próprios políticos e os próprios cidadãos se tornarem parte do arranjo de governança, o que é necessário para possam participar das negociações e da construção de confiança mútua que ocorre dentro do arranjo, aumentando a legitimidade e eficácia do acordo entre os atores. Os autores avaliam, no entanto, que os arranjos de governança são responsabilizados por meio de uma combinação de vários mecanismos de responsabilização (Sørensen e Torfing, 2005; Klijn e Skelcher, 2007; Bäckstrand, 2006; Newman, 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018), mesmo que isso possa em alguns casos levar a situações de confusão, incompatibilidade ou *trade-offs* entre os mecanismos (Klijn e Koppenjan, 2014: citado por MEES & DRIESSEN, 2018) e entre a responsabilidade e outros princípios de boa governança, como eficiência, eficácia e legitimidade (MEES & DRIESSEN, 2018).

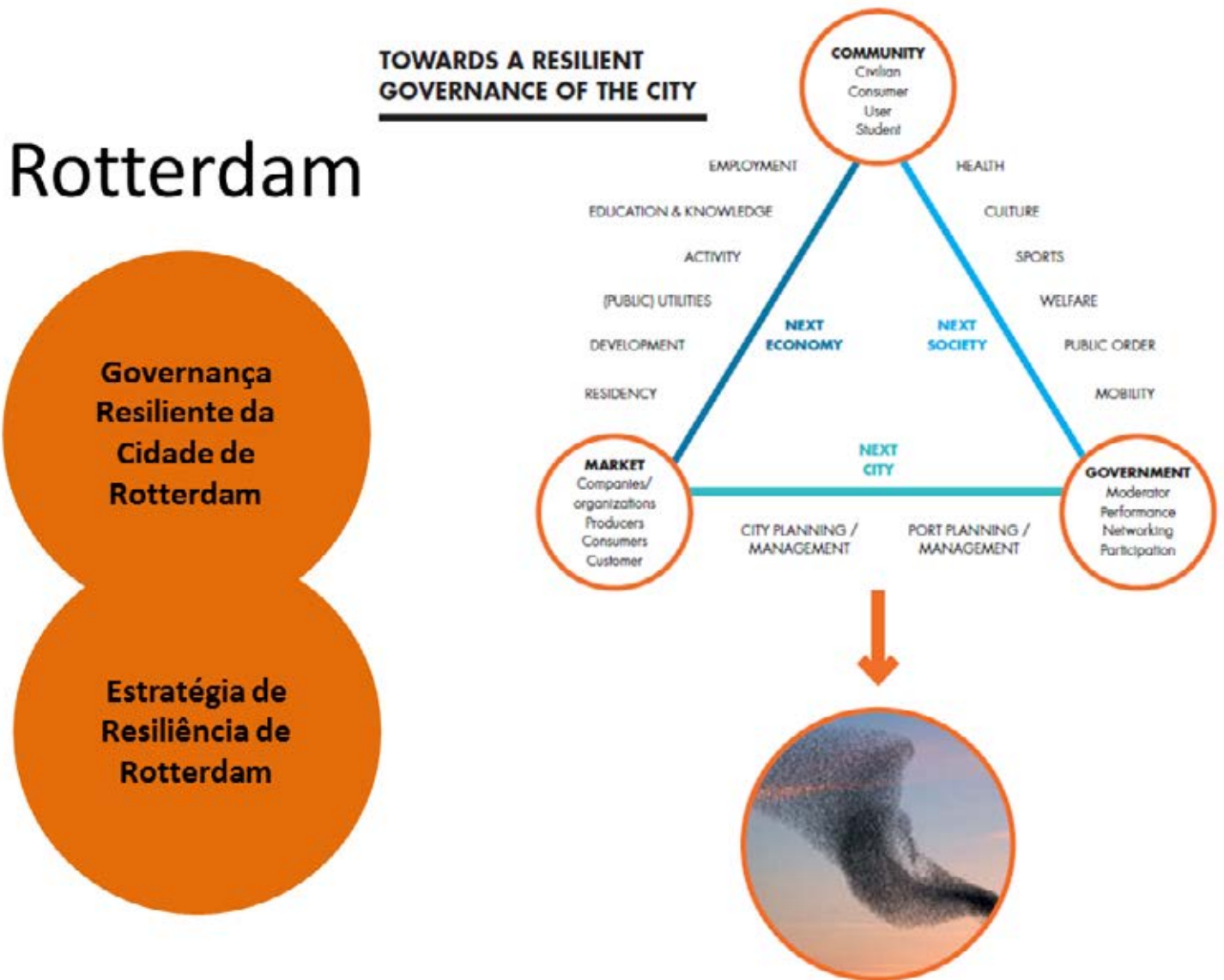
Além disso, MEES & DRIESSEN (2018) constataram como importante o papel da confiança no aumento da responsabilidade. Enfatizam a influência positiva da confiança na construção de relacionamentos e para a responsabilidade informal, promovendo fluxos informativos contínuos entre os atores do arranjo (Romzek et al., 2013: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Os autores destacam que, em situações de confiança, o confiável tende a divulgar informações mais precisas, relevantes e completas, enquanto o confiante sente menos necessidade de impor controles para obter acesso às informações (Zand, 1972: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Por outro lado, a responsabilidade e a confiança podem ser vistas como alternativas ou substitutas entre si (O'Neill, 2004; Ammeter et al., 2004; Trow, 1996: citado por MEES & DRIESSEN, 2018), ou ainda como conceitos independentes e não relacionados (Greiling, 2014: citado por MEES & DRIESSEN, 2018).

Por fim, o estudo de MEES & DRIESSEN (2018) indica a importância das habilidades políticas do líder do projeto como o ator central do arranjo. Os autores definem a habilidade política como um construto de estilo interpessoal, que combina percepção interpessoal ou astúcia social com a capacidade de ajustar o comportamento de alguém às diferentes demandas situacionais, de uma maneira que inspira confiança, sinceridade e autenticidade e efetivamente influencia e controla as respostas de outros (Ammeter et al., 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). No caso do

Rooftop Park, a habilidade política se ajusta bem às habilidades individuais dos atores centrais do arranjo de governança. Os autores afirmam que a posse de habilidades políticas permite que um indivíduo construa relações de confiança, o que por sua vez afeta os mecanismos formais de responsabilização, como avaliações de desempenho (Ammeter et al., 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018). Quanto mais politicamente habilidoso for um gestor, maior será a confiança do supervisor, confiança que pode vir a substituir a responsabilidade formal. Em outras palavras, pessoas com altas habilidades políticas podem influenciar seu grau e tipo de responsabilidade (Ammeter et al., 2004: citado por MEES & DRIESSEN, 2018), e essas habilidades se tornam cada vez mais importantes em situações em que as relações formais de poder e autoridade estão desaparecendo, como é o caso da governança interativa em arranjos institucionais para o avanço da adaptação.

Também vem de Rotterdam o exemplo mais aproximado de governança adaptativa, interativa, com inovação e experimentação institucional, entre os casos aqui estudados. O arranjo institucional de governança climática da cidade de Rotterdam, o Resilient Rotterdam Office, é uma nova estrutura de governança criada dentro da prefeitura para coordenar a implementação e garantir que as prioridades climáticas sejam consideradas. Essa abordagem estratégica foi institucionalizada nos Escritórios de Sustentabilidade e Adaptação Climática do governo da cidade, que coordenam as ações relacionadas ao clima, resiliência e sustentabilidade e colaboram com outros departamentos municipais e de outros níveis de governo (por exemplo, governo nacional, órgãos governamentais regionais encarregados de gerenciar barreiras de água, vias navegáveis, qualidade da água) e atores privados (HÖLSCHER et al., 2019).

FIGURA 7. Estrutura Organizacional de Governança da Estratégia Cidade Resiliente de Rotterdam



Fonte: Com base em City of Rotterdam, 2017.

De acordo com City of Rotterdam (2017), o arranjo institucional para a governança da estratégia de resiliência de Rotterdam situa o governo local como um entre muitos outros interessados. A cidade é bem-organizada, com alto desenvolvimento institucional. A forma como a sociedade de Rotterdam opera tem muitas características de resiliência, incluindo auto-organização, redes fortes e várias coligações de cidadãos e empresas e um governo que oferece serviços personalizados e se coloca em um papel de facilitador nos programas implementados, nos quais a população, organizações públicas e privadas, empresas e instituições de conhecimento, em conjunto, determinam a resiliência da cidade. Esse arranjo institucional considera que a resiliência aumenta à medida que surgem organizações alternativas. A estratégia de resiliência se concentra ao mesmo tempo em aumentar a flexibilidade do governo e facilitar a conexão de várias redes locais, indivíduos e empresas, como um catalisador de iniciativas da comunidade, de negócios de baixo para cima (*bottom-up*) e para o compartilhamento do conhecimento e experiências em benefício das pessoas e empresas da cidade. A governança lida melhor com novas ideias e trabalha para aproveitar e aumentar a energia que deriva das comunidades, além disso, compromete-se com ações, incluindo o desenvolvimento do Departamento de Cidades para uma nova democracia e participação e o apoio às redes existentes em toda a cidade e em

nível distrital, por considerar que elas contribuem diretamente para a resiliência da governança da cidade (City of Rotterdam, 2017).

HÖLSCHER et al. (2019) descrevem o Resilient Rotterdam Office como um nó central que supervisiona, inicia e esboça as estratégias e sua implementação, canaliza informações e conhecimento, estabelece conexões com os processos em andamento, motiva a ação, busca financiamento e faz *lobby* por apoio. O Resilient Rotterdam Office também participa de parcerias e redes de escala cruzada para alinhar metas e mediar conhecimentos e recursos em níveis locais, regionais e nacionais. O Programa 100 Cidades Resilientes financia a posição formal de um Chief Resilience Officer que é encarregado de estabelecer uma visão abrangente de resiliência, trabalhar entre departamentos e com as comunidades locais. Cada membro do Resilient Rotterdam Office é colocado em diferentes departamentos da cidade para garantir que a agenda do escritório seja incluída nas iniciativas de cada um dos demais departamentos da cidade (HÖLSCHER et al., 2019).

Para HÖLSCHER et al. (2019), as atividades e processos para governar a mudança climática em Rotterdam, à exemplo do que ocorre em New York, também se manifestam em novas condições para administrar, desbloquear, transformar e orquestrar a capacidade local, condição que ajuda a enfrentar a mitigação e a adaptação do clima de modo integrado, inclusivo e experimental, além de facilitar respostas à incerteza e ao risco, eliminar gradualmente os fatores insustentáveis de dependência e proporcionar a criação de inovações sociais, tecnológicas e institucionais, em processos e arranjos de coordenação entre múltiplos atores e setores. Informam também que a cidade de Rotterdam tem sido exemplo de cidade que fornece liderança global, estabelecendo um alto padrão para adaptação e mitigação com agendas ambiciosas e transversais de clima, sustentabilidade e resiliência, além de um portfólio de soluções inovadoras (Solecki et al., 2016; Forgiione et al., 2016; McPhearson et al., 2014; Ernst et al., 2016; Frantzeskaki e Tillie, 2014; Depietri e McPhearson, 2018; McPhearson e Wijsman, 2017: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

Ainda segundo HÖLSCHER et al. (2019), em Rotterdam está surgindo uma abordagem integrada, experimental e inclusiva para a governança climática, que atravessa vários setores e domínios de políticas (por exemplo, transporte, energia, saúde, justiça), envolve uma variedade de atores e facilita soluções inovadoras. A previsão, a meta de longo prazo e a integração do conhecimento, a experimentação e a entrada em coalizões para mudança ajudam a fornecer a base (incluindo princípios orientadores, urgência, redes de atores, soluções inovadoras) para a governança climática transformadora.

HÖLSCHER et al. (2019), entretanto, também estabelecem algumas ponderações críticas à experiência de Rotterdam. Por exemplo:

- As abordagens transformadoras ainda tendem a ser subordinadas aos interesses e às abordagens de política e planejamento, que favorecem respostas isoladas, incrementais e de curto prazo. O desafio para o fortalecimento da governança transformadora do clima será o desenvolvimento de condições institucionais e organizacionais rigorosas que estipulem decisivamente a priorização da mudança climática em escalas e setores, forneça mandatos de ação e permita uma coordenação, colaboração e aprendizagem ainda mais amplas (HÖLSCHER et al., 2019).
- A capacidade de administração em Rotterdam ainda é limitada por uma distribuição de responsabilidades pouco clara e pela falta de integração de abordagens de gestão de risco, integradas e de longo prazo. Responsabilidades pouco claras resultam em conflitos de interesses e oportunidades limitadas de financiamento, por exemplo, os conselhos regionais de recursos hídricos cobram impostos pela segurança da água, mas não têm permissão, por lei nacional, de investir em defesa contra enchentes em áreas não ocupadas, como o Distrito Sul, de baixa renda. A falta de integração resulta em regras contraditórias e investimentos que muitas vezes desincentivam medidas de salvaguarda de longo prazo e cobenéficas (HÖLSCHER et al., 2019).
- O envolvimento de diversos atores possibilita sinergias de recursos, mas também requer mediação, tempo e interesse. A implementação de uma primeira praça de água em Rotterdam, que fracassou porque não havia apoio da comunidade; enquanto o Benthemplein Water Square é

usado com sucesso como um quarteirão comunitário porque os grupos locais o coprojetaram (HÖLSCHER et al., 2019).

- Apesar de sucessos em inovar com abordagens, estratégias e soluções de governança climática, as parcerias institucionalizadas ainda não permeiam o planejamento e a tomada de decisões em toda a cidade. Projetos inovadores geralmente permanecem como iniciativas independentes, que são apresentadas internacionalmente, em vez de criar oportunidades de negócios para empresas locais (Hölscher et al., 2018b: citado por HÖLSCHER et al., 2019).
- Aprender com os experimentos permanece em grande parte *ad hoc* devido a restrições de tempo. Embora as inovações inicialmente possam se beneficiar de regulamentações e suporte financeiro, o aumento de escala e a replicação são mais limitados pelas regulamentações existentes e pelos cálculos de custo-benefício de curto prazo (HÖLSCHER et al., 2019).
- A visão estratégica e o alinhamento, a construção de parcerias e a mediação de conhecimento e recursos consomem tempo e recursos. Apesar da crescente diversidade de redes, espaços e canais para coordenar e integrar a ação climática sistêmica, esses aspectos não se estendem além de um grupo ainda relativamente pequeno de atores-chave. Como resultado, na maioria das práticas de governança, a mitigação e a adaptação ao clima ainda são consideradas como “fazer algo a mais” (HÖLSCHER et al., 2019).
- A ausência de condições formais para o financiamento colaborativo, em consonância com as metas de longo prazo e sistêmicas, torna as metas vulneráveis à mudança de prioridades e dificulta o apoio (HÖLSCHER et al., 2019).

### 3.8 Governança climática transformadora

HÖLSCHER et al. (2019) empregam o termo governança climática transformadora para posicionar a governança climática urbana como parte da busca por transformações urbanas em direção à sustentabilidade e à resiliência. Isso significa que a mitigação e a adaptação ao clima não são mais objetivos isolados, mas integrados à necessidade de mudanças radicais e estruturais nos sistemas urbanos para criar e manter a integridade ambiental, a equidade social, o bem-estar humano e a viabilidade econômica no longo prazo (Pickett et al., 2013; McCormick et al., 2013: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

HÖLSCHER et al. (2019) definem a governança climática transformadora como a governança que transforma os sistemas de governança urbana, postulando novos tipos de condições para abordagens integradas, inovadoras, flexíveis e inclusivas para lidar com as mudanças climáticas, a sustentabilidade e a resiliência. Sendo uma abordagem integrada, experimental e inclusiva, a governança climática atravessa vários setores e domínios de políticas (por exemplo, transporte, energia, saúde, justiça) e envolve uma variedade de atores, facilitando soluções inovadoras. A governança climática transformadora, assim, implica uma mudança fundamental dos sistemas de governança urbana para levar mais a sério a complexa e incerta dinâmica das transformações urbanas sob as mudanças climáticas que se desdobram em escalas e setores (Loorbach et al., 2015; Romero-Lankao et al., 2018a; Alberti et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

De acordo com HÖLSCHER et al. (2019), as literaturas de adaptação e resiliência ao clima urbano destacam a necessidade de instituições de governança flexíveis e descentralizadas e redes sociais que permitam abordagens de gestão de aprendizagem, auto-organização e enquadramento face aos riscos de longo prazo e incertos (Boyd et al., 2014; Torabi et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Para governar a mudança climática nas cidades, estas estão promovendo mudanças profundas na governança urbana em direção a abordagens mais integradas, experimentais e inclusivas (Castán Broto, 2017; Romero-Lankao et al., 2018a; Bulkeley e Betsill, 2013: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Em um esforço para integrar as mudanças climáticas nos processos de tomada de decisões e planejamento urbano, os governos locais moldaram a mitigação e a adaptação ao clima como oportunidades para melhorar a habitabilidade e o bem-estar nas cidades (Shaw et al., 2014; Aylett, 2015; den Exter et al., 2014: citado por HÖLSCHER et al., 2019). A experienta-



ção do clima urbano tem sido central para reduzir o risco e testar soluções sustentáveis inovadoras e ágeis (Castán Broto e Bulkeley, 2013; Evans et al., 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019). A premissa é que a experiência facilita processos de aprendizagem colaborativa entre múltiplos atores, lidando com incertezas e complexidades significativas da mudança climática (Bulkeley et al., 2016; Karvonen, 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Enquanto os governos locais assumem um papel de liderança na governança climática urbana, uma pletera de atores das comunidades locais, governos regionais e nacionais, empresas e institutos de pesquisa contribuem para a ação climática, gerando e integrando conhecimento, experimentando inovações sociais, econômicas e tecnológicas e prestação de serviços auto-organizados (Bulkeley, 2010; Burch et al., 2016; Moloney e Horne, 2015; Hughes et al., 2017: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

Para HÖLSCHER et al. (2019), a governança climática transformadora posiciona a governança climática urbana como parte da busca por transformações urbanas em direção à sustentabilidade e à resiliência. A previsão/projeção, a meta de longo prazo e a integração do conhecimento, a experimentação e a presença de coalizões para mudanças ajudam a fornecer a base (incluindo princípios orientadores, urgência, redes de atores, soluções inovadoras) para a governança climática transformadora. O desafio para o fortalecimento da governança transformadora do clima será o desenvolvimento de condições institucionais e organizacionais rigorosas que estipulem decisivamente a priorização da mudança climática em escalas e setores, forneça mandatos de ação e permita uma coordenação, colaboração e aprendizagem mais amplas. Há um reconhecimento de que uma mudança radical da sociedade é necessária para alcançar sistemas urbanos sustentáveis e resilientes (Wolfram et al., 2017: citado por HÖLSCHER et al., 2019). O que inclui abordagens de transições de sustentabilidade urbana dirigidas aos capacitadores críticos e às barreiras às inovações em soluções climáticas e governança (Burch et al., 2014; Brown et al., 2013: citado por HÖLSCHER et al., 2019), bem como a definição de tipos de governança que facilitem transições de baixo carbono e adaptação climática (Nevens et al., 2013; Hodson e Marvin, 2010; Loorbach et al., 2015; Frantzeskaki et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

Também ZIMMERMANN (2018) entende que a política climática introduz um novo domínio de política local, com novos procedimentos administrativos e critérios de decisão, que vão além das necessidades de proteção ambiental e de desenvolvimento local. Por exemplo, a política climática introduz mudanças nas estruturas organizacionais estabelecendo agências municipais de clima ou arranjos de coordenação, cujos objetivos e programas de ação aspiram um planejamento e um manejo com visão de longo prazo diante de um fenômeno excepcionalmente complexo, o fenômeno das mudanças do clima. De modo que, cada vez mais, observam-se cidades que têm reagido ao aumento dinâmico do conhecimento sobre as causas e consequências das mudanças climáticas adotando com firmeza as duas tarefas do clima, mitigação e adaptação – tarefas por meio das quais são ajustadas as capacidades administrativas locais e estabelecidas novas estruturas organizativas para a resolução de problemas (ZIMMERMANN, 2018).

Essas novas práticas e arranjos institucionais na administração municipal influenciam a produção, geração, aquisição, distribuição e gestão do conhecimento – trazendo o conhecimento da mudança climática para a cidade (Bulkeley, Castán Broto & Edwards, 2012: citado por ZIMMERMANN, 2018). O que implica mudanças no que a cidade compreende como problema relevante para a adoção de uma política local (Straßheim, 2013: citado por ZIMMERMANN, 2018). Essas novas ordens de conhecimento locais e métodos de produção de evidências são novidades que estão sendo inseridas na estrutura de conhecimento organizacional das administrações municipais, encaixando-se nas rotinas comportamentais administrativas existentes (ZIMMERMANN, 2018).

Nos municípios maiores, a própria administração aparece como produtora e gestora de conhecimento relevante para o clima, desenvolvendo suas próprias projeções de mudanças climáticas e definições de problemas. É o caso de comissões, comitês, painéis de especialistas ou órgãos locais que, a exemplo do Painel Internacional sobre Mudança Climática (IPCC), se constituem, no nível local, em lugares de produção, seleção e validação de conhecimento e de confiabilidade (Jasanoff, 2005; Miller, 2007: citado por ZIMMERMANN, 2018).

Não sendo uma realidade factível para todos os municípios possuir seu próprio órgão de produção e gestão de conhecimentos climáticos, tem-se observado, ainda, a colaboração estreita entre municípios e institutos de pesquisa e consultoria, como institutos meteorológicos, universidades, etc., para a produção de conhecimentos sobre o clima, como projeção de cenários, avaliação de riscos, avaliação das vulnerabilidades locais, formulação de medidas e parâmetros de adaptação, e até mesmo para o monitoramento das emissões de carbono (ZIMMERMANN, 2018).

A presença desses novos atores na arena política local, com quem os atores locais estabelecem relação de confiança, impulsiona o desenvolvimento de novas configurações de arranjos de governança local, por exemplo, em forma de redes (Hoppe, 2011: citado por ZIMMERMANN, 2018). Além disso, por protagonizarem o modo como os problemas locais e climáticos são identificados e avaliados, esses novos atores influenciam a abordagem dos problemas pelo governo local (Hoppe, 2011: citado por ZIMMERMANN, 2018) e impulsionam a governança local baseada no conhecimento dos riscos climáticos (ZIMMERMANN, 2018). Assim, um número crescente de atores, novas formas de conhecimento, meios evoluídos para avaliar e monitorar o sucesso das políticas e os diferentes princípios orientadores dos arranjos de governança pode ser explicado como consequência da diversificação trazida pela ‘política climática’ (ZIMMERMANN, 2018).

Para ZIMMERMANN (2018), uma política climática baseia-se no conhecimento dos problemas locais e climáticos, e na governança dos problemas por meio da adaptação e proteção climática. Fundamentalmente, o conhecimento define a capacidade de agir (Stehr, 2002: citado por ZIMMERMANN, 2018), ainda que não equivalha à ação. A implementação do conhecimento depende de certas condições sociais e políticas. A interpretação e formulação de opções de ação e decisão dependem de seleções e oportunidades de decisão que ocasionalmente permanecem latentes, levando a combinações específicas de contexto e ator e diferentes formas de conhecimento. Esses processos de seleção são o resultado de arranjos, filtragem e rotinas de produção de conhecimento (Straßheim, 2013: citado por ZIMMERMANN, 2018). Os métodos de geração de evidências e o conhecimento produzido por eles não devem apenas se afirmar e provar em interações locais, eles também precisam de âncoras organizacionais, com as quais possam ser alocados a unidades administrativas como práticas e estratégias (ZIMMERMANN, 2018) – modo pelo qual o conhecimento dos problemas e riscos climáticos reconfigura a governança local.

Na mesma linha, HÖLSCHER et al. (2019) descrevem a governança climática transformadora como uma nova configuração de governança local baseada no conhecimento dos problemas e riscos climáticos e como resposta ao desafio que as mudanças do clima introduzem na cidade. Uma governança climática transformadora apoia-se em uma perspectiva do sistema baseado em problemas, isto é, desenvolve estratégias e ações climáticas adequadas ao contexto e que abordem as causas sociais, econômicas, institucionais, tecnológicas, políticas e econômicas que levam a altas emissões, adaptação inadequada e vulnerabilidades aos impactos das mudanças climáticas no longo prazo e através de escalas e setores (Ürge-Vorsatz et al., 2018; Wittmayer et al., 2018; Runhaar et al., 2018; Romero-Lankao et al., 2018b: citado por HÖLSCHER et al., 2019). Bem como, apoia-se na atenção aos contextos de oportunidade para usar a crise como oportunidades para superar a inércia do sistema e, ao mesmo tempo, garantir respostas eficazes e incrementais que contribuam para uma mudança radical no longo prazo (HÖLSCHER et al., 2019).

Por outro lado, ainda de acordo com HÖLSCHER et al. (2019), a governança climática transformadora parte da premissa de que a mudança climática não pode mais ser tratada como um problema isolado nas cidades, pelo contrário, a mitigação e a adaptação ao clima devem fazer parte da busca por transformações para a sustentabilidade e resiliência (RomeroLankao et al., 2018a; Burch et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). A governança climática transformadora desenvolve políticas e intervenções de mitigação e adaptação ao clima, sistêmicas e baseadas em problemas; políticas que contribuem e mantêm a integridade ambiental, equidade social, bem-estar e viabilidade econômica (sustentabilidade) sob dinâmicas de transformação (resiliência) e características sistêmicas complexas, discutidas e contestadas, de longo prazo e incertas na abordagem das mudanças climáticas (Hölscher et al., 2018a; Pickett et al., 2013; Meerow et al., 2016: citado por

HÖLSCHER et al., 2019). Trata-se, assim, de uma abordagem de governança de longo prazo que dá atenção especial à aprendizagem, participação, coprodução de conhecimento, pensamento de longo prazo, experimentação e flexibilidade (Wolfram e Frantzeskaki, 2016; Wittmayer et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

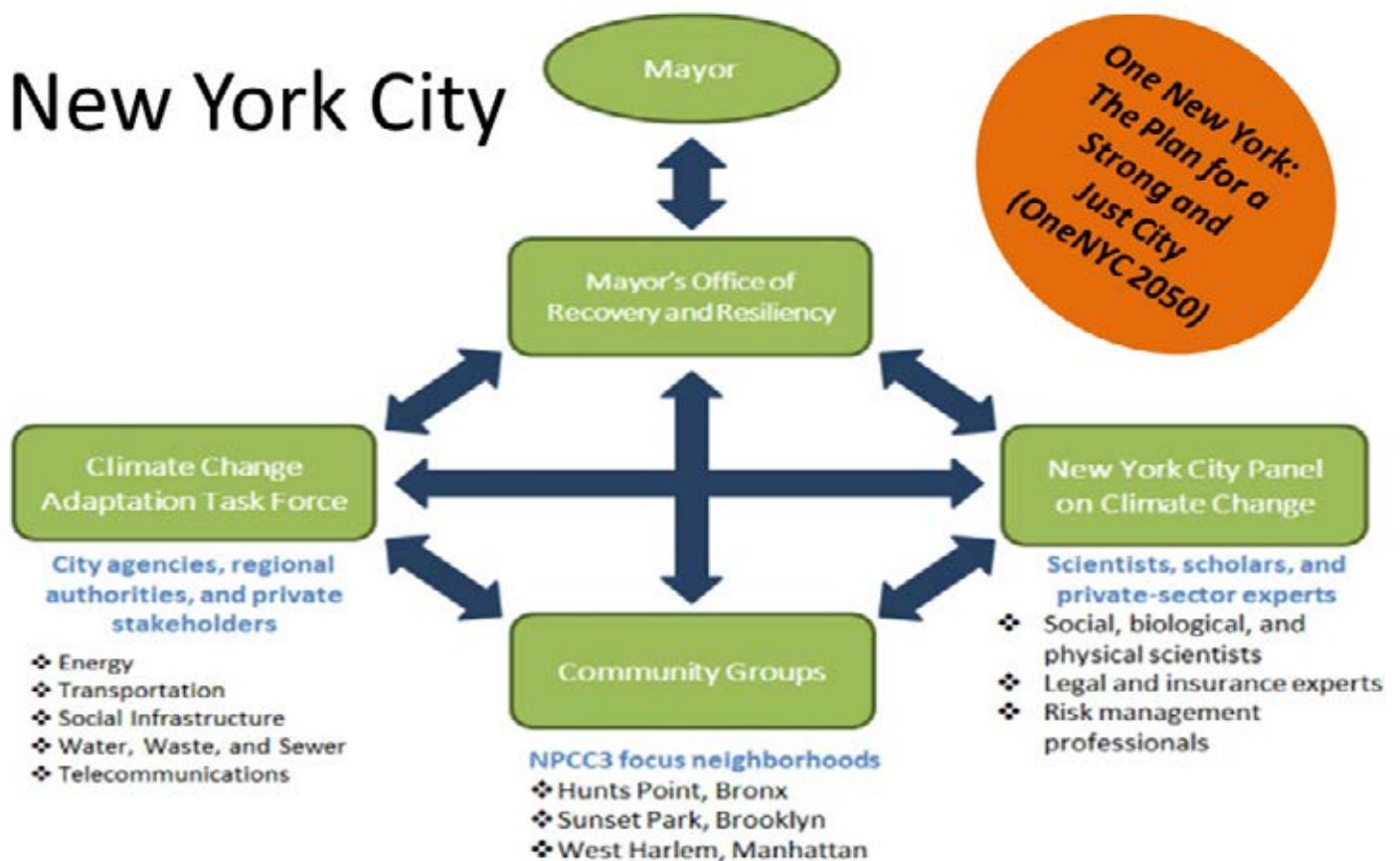
Assim, para HÖLSCHER et al. (2019), a governança climática transformadora caracteriza-se pela cocriação de metas integradas de clima, sustentabilidade e resiliência, assegurando processos de tomada de decisão cocriativos e inclusivos para posicionar a mitigação e a adaptação ao clima dentro das metas de sustentabilidade e resiliência, promover a justiça social e fornecer uma ampla variedade de abordagens e soluções baseadas em discussões sobre a atribuição de responsabilidades e deveres entre diversos atores públicos e privados (Tanner et al., 2009; Wittmayer et al., 2018: citado por HÖLSCHER et al., 2019). A sustentabilidade é um conjunto normativo negociado socialmente de metas para alcançar a integridade ambiental, a equidade social, o bem-estar humano e a viabilidade econômica agora e no futuro (Pickett et al., 2013: citado por HÖLSCHER et al., 2019). A resiliência indica as propriedades e interações que determinam se os sistemas urbanos podem se adaptar e transformar em resposta a perturbações e incertezas a curto e médio prazo e moldar mudanças a longo prazo (Pickett et al., 2013; Meerow et al., 2016: citado por HÖLSCHER et al., 2019).

Além caracterizar a governança climática transformadora como uma nova configuração de governança local baseada no conhecimento dos problemas e riscos climáticos, que apoia-se na atenção aos contextos de oportunidade e desenvolve políticas e intervenções de mitigação e adaptação ao clima, sistêmicas e de longo prazo, e dar atenção especial à aprendizagem, participação, coprodução de conhecimento e cocriação de metas integradas de clima, sustentabilidade e resiliência, HÖLSCHER et al. (2019) destacam outras importantes características da governança climática transformadora.

Por exemplo, a capacidade de supervisão, que influencia quais e como as perturbações são antecipadas e quais respostas são ativadas, gerando conhecimento sobre a dinâmica do sistema, fortalecendo a auto-organização para a supervisão e o monitoramento e aprendizado contínuo. A capacidade de desbloqueio, que determina o quê e como os *drivers* de insustentabilidade são reconhecidos e reduzidos. A governança climática transformadora que revela os fatores da insustentabilidade e da dependência de caminhos inadequados para a adaptação, minando interesses investidos e estruturas de incentivo, quebrando a resistência aberta à mudança e criando incentivos e regulamentos para controlar práticas insustentáveis. A capacidade de transformação, que permite a criação de novidades, aumenta a visibilidade da novidade e ancora novidade no contexto, e influencia o tipo de inovações que são desenvolvidas e como elas são incorporadas em estruturas, culturas e práticas. E a capacidade de orquestração, que cria sinergias entre a governança climática e outros setores de políticas, de acordo com visões abrangentes de sustentabilidade e resiliência, por meio do alinhamento estratégico, processos multiator e mediação entre multiescalas e multisetores. HÖLSCHER et al. (2019) identificam nas cidades de Rotterdam e New York essas novas condições para administrar, desbloquear, transformar e orquestrar a capacidade local de governança.

Com efeito, também entre os casos do presente estudo, o arranjo institucional de governança climática da cidade de New York destaca-se como exemplo de governança climática transformadora.

FIGURA 8. Estrutura Organizacional Mayor's Office of Recovery and Resiliency de New York City



Organizational structure of the New York City response to developing resilience to climate.

Fonte: Com base em Rosenzweig & Solecki (2019).

A governança climática de New York é realizada por meio de um arranjo institucional que envolve vários atores liderados pelo Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR), o Escritório de Recuperação e Resiliência vinculado ao Gabinete do Prefeito. Os atores se organizam em quatro grandes grupos, assim reunidos: o próprio MOR, composto por urbanistas, arquitetos, engenheiros, advogados e especialistas em política, que abordam a urgência do desafio da mudança climática, e representa o governo local; o New York City Panel on Climate Change (NPCC), painel de cientistas que produz com independência conhecimento climático e avaliação de riscos para a cidade de New York; o New York City Climate Change Adaptation Task Force (CCATF), forças tarefas, com atores multidisciplinares e de várias agências locais, que atuam conjunta e diretamente nas áreas e temas prioritários; e Grupos Comunitários, que envolvem atores locais para tomadas de decisões participativas e acompanhamento da implementação das ações (NYC, 2019).

O Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR) lidera os esforços de New York para construir uma cidade mais forte e mais resiliente, fortalecendo as defesas costeiras, edifícios, infraestrutura e serviços críticos. O MOR lidera os esforços da cidade para garantir que a cidade de Nova York esteja pronta para resistir e emergir mais forte dos múltiplos impactos da mudança climática no curto e longo prazo, e a equipe é responsável por desenvolver e implementar abordagens inovadoras, inclusivas e equitativas para construir resiliência em face de ameaças climáticas crescentes (NYC, 2019). O MOR foi estabelecido para liderar os esforços do governo da cidade em relação à mudança climática, resiliência e sustentabilidade, e trabalha em conjunto com redes privadas, organizações comunitárias e participam em plataformas de conhecimento e parcerias transetoriais e transfronteiras (HÖLSCHER et al., 2019). A equipe também é responsável pela entrega da estratégia *One New York: The Plan for a Strong and Just City* (OneNYC) para o crescimento, equidade, sustentabilidade e resiliência da cidade (NYC, 2019). As principais funções do MOR, são:

- Análise baseada na ciência: o MOR identifica, traduz e aplica a melhor ciência e análise do clima disponível para desenvolver suas políticas, programas, projetos de capital e engajamentos públicos.
- Desenvolvimento de políticas e programas: o MOR desenvolve políticas inovadoras e soluções programáticas para atender às necessidades de resiliência existentes na cidade de New York e para promover uma visão estratégica para um futuro mais resiliente, equitativo e vibrante.
- Capacitação: o MOR cria ferramentas, lidera a colaboração entre setores e cria capacidade para permitir que agências públicas, empresas, organizações comunitárias e cidadãos nova-iorquinos adotem medidas de adaptação inteligentes em termos climáticos.

Para HÖLSCHER et al. (2019), a capacidade transformadora em New York é evidente nas múltiplas inovações estratégicas, operacionais, institucionais e organizacionais em como a mitigação e a adaptação ao clima são abordadas. Metas e agendas estratégicas foram redefinidas para posicionar a mitigação e a adaptação ao clima como uma oportunidade para soluções sustentáveis, resilientes, inovadoras e multifuncionais. Os objetivos integrados foram incorporados em novas estruturas de governança intersetorial para coordenar a implementação de vários atores. A iniciativa e o apoio político de alto nível do prefeito de New York e dos comissários de departamentos individuais foram fundamentais para colocar as inovações estratégicas e operacionais em mudança climática, sustentabilidade e resiliência na agenda política e pública. Empreendedores políticos foram capazes de usar oportunidades de mudança, como o furacão Sandy, para desenvolver planos de adaptação e resiliência climática. A criação de espaços informais, nos quais grupos pequenos e heterogêneos de atores se reúnem para compartilhar ideias e recursos em processos de aprendizado abertos e colaborativos, tem sido fundamental para permitir o pensamento inovador e garantir flexibilidade nos regulamentos existentes. A elaboração e implementação dos projetos de resiliência local exigem ampla participação dos especialistas e da comunidade para garantir o apoio local e a relevância (HÖLSCHER et al., 2019).

A cidade de New York possui seu próprio Painel sobre Mudanças Climáticas, o New York City Panel on Climate Change (NPCC), cujos relatórios de avaliação são publicados nos *Annals of the New York Academy of Sciences*. O NPCC entende que as cidades e as comunidades que vivem nelas são significativamente afetadas pelas mudanças climáticas, que já estão afetando a região metropolitana de New York e o farão cada vez mais nas próximas décadas. O NPCC publicou quatro relatórios: Estudo da Costa Leste da Região Metropolitana – MEC (2001); NPCC1 (2010); NPCC2 (2015); e, em março de 2019, o NPCC3 (2019), que fornece ferramentas e métodos cogeados para implementar estratégias de resiliência no nível regional. O NPCC3 é prefaciado pelo Prefeito Bill de Blasio. Estes relatórios foram produzidos em cogeração, isto é, como um processo interativo pelo qual as partes interessadas e os cientistas trabalham em conjunto para produzir informações sobre mudanças climáticas que são direcionadas para as necessidades de tomada de decisão (Rosenzweig & Solecki, 2019).

O engajamento com as partes interessadas e usuários da informação climática tem sido enfatizado durante o processo de NPCC desde o início, em 2008. Os membros do NPCC3 interagiram com uma variedade de partes interessadas, incluindo membros de agências do governo municipal, gerentes de infraestrutura e comunidades para cogear as informações apresentadas pelo relatório. Essas interações incluíram a comunicação por e-mail, ligações telefônicas e reuniões ou *workshops* presenciais, bem como discutir as necessidades científicas relevantes que os tomadores de decisões tinham desde o início e revisar o texto, as figuras e os dados do relatório. Ao longo do processo, os cientistas da NPCC3 responderam e incorporaram *feedback* das partes interessadas ao relatório final do NPCC3 (Rosenzweig & Solecki, 2019).

Para a cidade de New York (NYC.Gov, 2019), embora haja concordância esmagadora de que a mudança climática que está ocorrendo agora é causada pela atividade humana, a ciência do clima continua sendo um campo em evolução. As projeções de impacto climático são afetadas e inseparáveis dos esforços mundiais para reduzir as emissões de GEE. A cidade afirma que deverá estudar continuamente os impactos climáticos emergentes e modificar seu planejamento de



adaptação para refletir a melhor ciência disponível, e que continuará a expandir sua compreensão dos múltiplos riscos impostos pela mudança climática. Exemplos desse trabalho incluem um estudo municipal sobre inundações associadas à precipitação extrema e um projeto que coleta de dados de temperatura externa em 14 bairros da cidade de New York com alta vulnerabilidade ao calor (NYC.Gov, 2019). Rosenzweig & Solecki (2019) destacam que o terceiro relatório do Painel de Mudanças Climáticas de New York (NPCC3), de 2019, forneceu uma condição essencial para que a cidade se adapte de forma proativa e flexível às mudanças das condições climáticas. O desafio agora é sustentar essa função no futuro.

HÖLSCHER et al. (2019) destacam que em New York a abordagem integrada, experimental e inclusiva para a governança climática, que atravessa vários setores e domínios de políticas, envolvendo múltiplos atores, facilita soluções inovadoras de longo prazo, a integração do conhecimento, a experimentação, a entrada em coalizões para a mudança e ajuda a fornecer a base para a governança climática transformadora. No entanto, analisam que essas abordagens transformadoras tendem a ser ainda subordinadas aos interesses e às abordagens de política e planejamento, que favorecem respostas isoladas, incrementais e de curto prazo (HÖLSCHER et al., 2019).

Para HÖLSCHER et al. (2019), o envolvimento de diversos atores possibilita sinergias de recursos, mas também requer mediação, tempo e interesse. Consideram que em New York as inovações estratégicas e operacionais foram incorporadas em novas estruturas de governança e processos operacionais para permitir maior aceitação, replicação e dimensionamento. Por exemplo, novos departamentos de Adaptação ao Clima e Sustentabilidade foram estabelecidos para incorporar o pensamento integrado sobre objetivos estratégicos nos processos organizacionais dentro do governo municipal. Os objetivos estratégicos foram operacionalizados ou conectados a programas de ação sobre tópicos específicos, como o programa NYC Cool Neighborhoods. Apesar desses sucessos em inovar abordagens, estratégias e soluções de governança climática em New York, elas ainda não permeiam o planejamento e a tomada de decisões em toda a cidade. Aprender com os experimentos permanece em grande parte *ad hoc* devido a restrições de tempo. Embora as inovações da primeira vez possam se beneficiar de regulamentações elevadas e de suporte financeiro, o aumento de escala e a replicação são mais limitados pelas regulamentações existentes e pelos cálculos de custo-benefício de curto prazo. Ao avançar para a fase de implementação dos projetos, as equipes de projeto ainda são confrontadas com barreiras regulatórias complexas e interesses conflitantes de múltiplos órgãos públicos e partes interessadas privadas (HÖLSCHER et al., 2019).

HÖLSCHER et al. (2019) também avaliam que a capacidade de administração de New York é limitada por uma distribuição de responsabilidades pouco clara e pela falta de integração de abordagens de gestão de risco integradas e de longo prazo. A primeira resulta em conflitos de interesses e oportunidades limitadas de financiamento. A falta de integração resulta em regras contraditórias e investimentos que muitas vezes desincentivam medidas de salvaguarda no longo prazo e cobenéficas. HÖLSCHER et al. (2019) destacam que a visão estratégica e o alinhamento, a construção de parcerias e a mediação de conhecimento e recursos consomem tempo e recursos. Assim, avaliam que apesar da crescente diversidade de redes, espaços e canais para coordenar e integrar a ação climática sistêmica em New York, elas não se estendem além de um grupo ainda relativamente pequeno de atores-chave. Como resultado, na maioria das práticas de governança, a mitigação e a adaptação ao clima ainda são consideradas como “fazer algo a mais”. A ausência de condições formais para o financiamento colaborativo, em consonância com as metas de longo prazo e sistêmicas, torna as metas vulneráveis à mudança de prioridades e dificulta o apoio (HÖLSCHER et al., 2019).

No entanto, esclarecem, o desafio para o fortalecimento da governança climática transformadora em New York será o desenvolvimento de condições institucionais e organizacionais rigorosas que estipulem decisivamente a priorização da mudança climática em escalas e setores, forneça mandatos de ação e permita uma coordenação, colaboração e aprendizagem mais amplas (HÖLSCHER et al., 2019).

### III. Arranjos institucionais de governança climática local para o avanço da adaptação

De acordo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2014), a literatura reconhece quatro áreas em que capacidades institucionais aprimoradas podem facilitar a criação de abordagens da governança do clima para o planejamento e implementação da adaptação: (1) criar processos de aprendizagem incorporando vários sistemas de conhecimento e experiências para facilitar o desenvolvimento de um entendimento comum e políticas críticas para a coordenação interinstitucional e ações de múltiplos atores; (2) melhorar o monitoramento e a avaliação do planejamento e implementação da adaptação atuais, ampliando as oportunidades de aprendizado e aprimoramento de iniciativas de adaptação atuais e futuras; (3) melhorar a coordenação entre níveis dentro das estruturas governamentais nos níveis nacional, subnacional e local; e (4) melhorar a participação das partes interessadas desde a avaliação da vulnerabilidade até a concepção e implementação de abordagens operacionais de adaptação.

Mimura et al. (2014) afirmam que esses aspectos de interação fortalecem a incorporação dos riscos das mudanças climáticas nos sistemas e setores, bem como as correspondentes ações de planejamento e implementação de ocorrerem em diferentes escalas espaciais e temporais. Ajudam também a melhorar os mecanismos para promover e fortalecer a coordenação na escala da governança, juntamente com uma clara divisão de tarefas e responsabilidades dos atores, especialmente sob escalas de tempo conflitantes das intervenções. Além disso, podem apoiar a abordagem de escalas e mandatos jurisdicionais entre setores e políticas nacionais e subnacionais, ampliando os benefícios potenciais entre instituições, sistemas institucionais e unidades organizacionais no planejamento e implementação da adaptação. A criação e coordenação de capacidades expande a capacidade de adaptação dos atores locais, aumentam as oportunidades de formulação de políticas em redes de governança e as oportunidades de aprendizagem para formulações de políticas. Por exemplo, a captura de várias perspectivas de múltiplos atores e atores com diferentes pontos de vista, poder e influência é fundamental para alcançar necessidades de adaptação de curto e longo prazo para as mudanças do clima. Capacidades para melhorar e complementar o valor do conhecimento local através do conhecimento científico podem se tornar uma fonte útil de planejamento e implementação de adaptação baseada na comunidade. O aumento dos recursos para o planejamento e a implementação da adaptação também pode se beneficiar de abordagens com maior ênfase em estratégias ou projetos de adaptação baseada nos ecossistemas ou na proteção da natureza.

Apesar de essas considerações poderem ser aplicadas a todos os possíveis arranjos institucionais voltados para o avanço da adaptação, a literatura enfatiza, no entanto, que arranjos institucionais para a governança climática local são altamente específicos do contexto (Biesbroek et al., 2013a e b) — é o caso dos 20 arranjos institucionais estudados, construídos com diferentes abordagens de governança climática local para o enfrentamento, a tomada de decisões, o planejamento e a implementação da adaptação às mudanças climáticas, ou medidas correlacionadas, como mitigação das emissões dos gases do efeito estufa, ou respostas a desastres e aumento da capacidade de resiliência local.

Também os 25 artigos científicos analisados pelo presente estudo avaliaram diferentes possibilidades de arranjos institucionais locais para o avanço da tomada de decisões, planejamento e implementação da adaptação às mudanças do clima. Selecionamos e discutimos apenas oito dessas possibilidades de arranjos institucionais — com abordagens baseadas em sistemas de governança vertical, horizontal, integrada, em rede, multinível, multiescalar, policêntrica, inovadora e transformadora. Observa-se, entretanto, se tratar de uma seleção apenas para fins didáticos e cujo recorte mostra-se algumas vezes arbitrário e impreciso, uma vez que há entre vários tipos selecionados algum sobreposição ou superposição e mesmo interdependência entre os tipos. Não há receitas a seguir. Muito embora os 20 exemplos de experiências locais identificados e esses oito tipos de

arranjos institucionais para a governança climática local lancem luz sobre caminhos seguidos e possíveis de seguir. Assim, concluímos nosso estudo apresentando quadros sumários quanto aos principais aspectos institucionais relacionados a esses oito tipos possíveis de arranjos institucionais voltados para a governança climática local no avanço da adaptação às mudanças do clima.

QUADRO 13. Governança vertical (*top-down*)

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Abordagem	Governança vertical dedicada ( <i>top-down</i> ). Abordagem por mandato (vertical, departamental, dedicada, exclusiva), cujas interações, sempre verticais, se dão entre a governança climática global e doméstica ou nacional e as políticas subnacionais, em particular no caso dos países em desenvolvimento.
Objetivo	Adaptação como objetivo principal. Cumprir recomendações de governança internacional e nacional sobre o tema, no sentido de “cima para baixo” ( <i>top-down</i> ).
Processo Político	Linear
Critério para avaliação	Conformidade
Enquadramento da adaptação	Objetivo principal (explícito), dado pela governança global (e nacional), que transfere recomendações, diretrizes e propostas de ação, pactuadas em grandes eventos transnacionais, aos governos dos países signatários, por meio de legislações específicas e políticas públicas, influenciando, desse modo a resposta de adaptação na escala local.
Compromisso Político	Direto
Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda	Arena política. Coordenação das políticas de mudanças climáticas tradicionalmente feita por ministérios e agências governamentais, com escasso envolvimento de outras partes interessadas. Presença de mecanismos para o diálogo permanente entre atores de diferentes níveis diretamente envolvidos. Carece de práticas que favoreça a participação ativa e construtiva dos diferentes atores sociais envolvidos em processos decisórios.
Recursos	Novos recursos atribuídos suportados por novas estruturas organizacionais. Recursos técnicos e financeiros de várias procedências.
Planejamento/ Desenho de políticas	Política específica
Implementação	Rápida
Atores	Governança global e governos nacionais e subnacionais. Engajamento da população por meio de audiências públicas ou outros canais de consulta, como fóruns.
Compartilhamento de informações	Atores de todos os níveis geram e compartilham informações relevantes, incluindo informações sobre clima, o plano nacional de adaptação e o processo relacionado, por meio de diálogos consultivos.
Desenvolvimento de Capacidades	Atores de todos os níveis com capacidades necessárias para a integração vertical ocorrer.
Estrutura do arranjo	Novas e específicas estruturas organizacionais. Novos setores de políticas, com objetivos específicos, recursos, instrumentos de política e especialistas. Departamentos, secretarias etc.
Função do arranjo/ Capacidade de Governança	Reduz a incerteza: estabelece sistemas de poder e autoridade; identifica inclusões e exclusões; e cria direitos e autorizações. Conecta indivíduos à sociedade: converte valores pessoais em normas sociais e crenças compartilhadas; influencia e transforma atos e expectativas individuais em ações coletivas; cria (des)incentivos para ações individuais e coletivas; e coordena comportamentos individuais ou coletivos. Promove a capacidade adaptativa: define sistemas de informação; e media intervenções externas. Mobiliza a utilização de recursos: possibilita meios de entrega de recursos externos; e determina os custos de transação das atividades e decisões.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: CHU et al. (2018), CUEVAS et al. (2014), DEWULF et al. (2015), LIMA et al. (2016), MACEDO & JACOBI (2019).

## QUADRO 14. Governança horizontal, multiator e consultiva

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Abordagem</b>	Governança horizontal multiator, baseada em vínculos institucionais entre instituições públicas e privadas, incluindo sociedade civil e academia. Instituições que, no contexto da adaptação, garantam relevância interdisciplinar.
<b>Objetivo</b>	Adaptação como um dos objetivos. Integrar os objetivos da adaptação às agendas de desenvolvimento de múltiplos atores e setores. Necessidade de projetar ou redesenhar arranjos institucionais para lidar com riscos e impactos climáticos.
<b>Processo Político</b>	Dinâmico, com relacionamentos institucionais complexos entre multiatores, como parcerias estratégicas, redes representativas, alianças, comitês de especialistas, fóruns, coalizões de cidadãos, agências governamentais, associações sem fins lucrativos e entidades privadas. Por exemplo, Comitês Municipais e os Fóruns Municipais e Estaduais de Mudanças Climáticas, que permitam a articulação entre diferentes atores e setores.
<b>Critério para avaliação</b>	Conformidade.
<b>Enquadramento da adaptação</b>	Valor adicionado (implícito). Um setor e/ou ator de governança absorve a agenda de adaptação e/ou a agenda climática e a integra às suas agendas originais. Promover interesses e estratégias de atores individuais (horizontal, setorial, integrada, inclusiva) enquanto implementa estratégias de adaptação.
<b>Compromisso Político</b>	Indireto, por adesão ou alocação formal/informal de responsabilidades entre os atores públicos e privados. Principais desafios: definição dos papéis das partes públicas (atores governamentais em nível nacional, regional ou local) e privadas (partes do mercado, da sociedade civil, ONGs etc.) no desenvolvimento e implementação de políticas de adaptação; definição das responsabilidades dos múltiplos atores, públicos e privados, na governança da adaptação; alocação de responsabilidades públicas e privadas, interações público-privadas, papéis específicos de institutos de pesquisa e ONG.
<b>Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda</b>	Arena política com envolvimento de partes interessadas. Presença de mecanismos para o diálogo permanente entre atores locais. Fóruns consultivos institucionalizados para a tomada de decisões. Atores estatais podem dirigir hierarquicamente, desenvolvendo e impondo políticas de adaptação.
<b>Recursos</b>	Realocação de recursos dentro da estrutura organizacional existente.
<b>Planejamento/ Desenho de políticas</b>	Considera a lente climática no âmbito das políticas públicas, privadas e da sociedade (e inclusive individuais) para o planejamento e desenvolvimento urbano ou rural e a adaptação às mudanças do clima. Sinergias nos objetivos políticos setoriais e de adaptação dos atores envolvidos. Apoiar-se em abordagens consultivas para o planejamento de políticas públicas de clima. Tomadores de decisão e outras partes interessadas trabalham através de grupos ao longo do processo de planejamento. Desafios: representação adequada para que todos os participantes tenham peso; elos entre consulta e tomada de decisão são muitas vezes tênues; planejamento suscetível à captura de elite, incluindo a influência desproporcional de atores privados; convocação de painéis consultivos não garante resultados inclusivos, empoderamento social ou a expressão da cidadania democrática.
<b>Implementação</b>	Errática. Em geral, identifica ações de “não arrependimento” que contribuam diretamente para a redução da vulnerabilidade à mudança do clima e o desenvolvimento de cidades resilientes, por exemplo. Concentra-se na natureza multiator e/ou multissetorial da implementação de políticas subnacionais. Atores estatais podem dirigir hierarquicamente, desenvolvendo e impondo políticas de adaptação. As partes do mercado podem adotar mecanismos de mercado. A sociedade civil pode desenvolver capacidade de auto-organização, por exemplo, na forma de comunidades de risco.
<b>Atores</b>	Múltiplos atores: partes públicas (atores governamentais em nível nacional, regional ou local); partes privadas (partes do mercado); e partes que fazem parte da sociedade civil (como cidadãos, proprietários de casas ou ONGs). Engajamento da população por meio de audiências públicas ou outros canais de consulta, como fóruns e comitês.

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Compartilhamento de informações</b>	Atores envolvidos geram e compartilham informações relevantes, incluindo informações sobre clima. Cooperação entre universidades, institutos de pesquisa, organizações governamentais e atores privados no desenvolvimento de conhecimentos (aplicados) sobre a governança da adaptação. Organização do arranjo de conhecimento como um processo colaborativo, para a construção de objetivos de interface (questões relevantes para cientistas e formuladores de políticas) e investimento em recursos de ponte como úteis para melhorar os programas de pesquisa colaborativa.
<b>Desenvolvimento de Capacidades</b>	Atores envolvidos são capacitados para ocorrer coordenação de agendas. Atende à necessidade de projetar ou redesenhar arranjos para lidar com os riscos. Abordagens consultivas concentram-se na formalização de colaborações intersetoriais, que ajudam a melhorar o aprendizado e o desenvolvimento de capacidades dentro e fora dos limites da cidade.
<b>Estrutura do arranjo institucional</b>	Dimensão institucional complexa, que envolve uma intrincada rede horizontal de relações entre as instituições: arranjo institucional (estruturas das regras que governam as decisões humanas ou as diretrizes específicas projetadas para facilitar as interações sociais); ajuste institucional (estado onde as intervenções institucionais adaptativas estão sincronizadas ou em harmonia com a tríade existente de instituições, ou seja, regras, estruturas sociais e organizações); interação institucional (interações e reações entre instituições que criam vínculos institucionais, relacionamentos e interdependências); e interdependências funcionais (relacionamentos construídos resultantes das interações no arranjo que permitem às instituições desempenhar suas funções). Envolve muitas vezes parcerias estratégicas, redes representativas, alianças, comitês de especialistas e coalizões de cidadãos, fóruns e comitês municipais e/ou estaduais, grupos consultivos, grupos executivos, entre outras configurações.
<b>Função do arranjo/capacidade de governança</b>	Estabelece funções institucionais e de interação, bem como questões de escala (nacional, estadual, regional e local) e de jurisdição. Influencia direta ou indiretamente as decisões e respostas de adaptação em um sistema específico. Identifica instituições dominantes no sistema que afetam as respostas de adaptação e descreve a complexidade das instituições no ambiente institucional. Possibilita vínculos e interações institucionais complexos e interdependências funcionais entre instituições, inclusive entre instituições e indivíduos. Possibilita a identificação de instituições existentes que dificultam a adaptação efetiva, especialmente quando existem relações negativas entre elas no arranjo institucional – o que pode justificar a modificação ou substituição do arranjo, de modo que as instituições se encaixem mais efetivamente no ambiente institucional. Busca evitar descasamentos entre instituições e minimizar conflitos.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: BARBI & FERREIRA (2017), CHU et al. (2018), CUEVAS et al. (2014), DEWULF et al. (2015).



QUADRO 15. Governança integrada, *mainstreaming* e/ou multissetorial

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Abordagem	Abordagem de integração ( <i>mainstreaming</i> ) entre múltiplos setores
Objetivo	Os objetivos de adaptação são explicitamente integrados em setores políticos específicos. Busca de objetivos comuns e coerência vertical, horizontal e temporal quanto aos instrumentos e o modo de implementação.
Processo Político	Dinâmico. Reuniões entre líderes governamentais e compartilhamento de recursos e informações entre os departamentos. A integração da adaptação nas políticas setoriais ocorre formalmente, por meio de instrumentos como leis e regulamentos, e, na ordem institucional, por meio dos órgãos responsáveis pelo planejamento, implementação e monitoramento das ações de adaptação, como agências, ministérios, secretarias, entre outros. Ao mesmo tempo, esse processo é formal ou informalmente influenciado pela atuação de atores não governamentais.
Critério para avaliação	Performance/atuação. Ampla pactuação de objetivos e compromissos. Liderança e instrumentos institucionais para coordenar esforços e orientar a integração de outras políticas públicas. Mecanismos para antecipar, detectar e resolver conflitos entre políticas e promoção do envolvimento das partes interessadas.
Enquadramento da adaptação	Valor adicionado (implícito). Caráter transversal da adaptação à mudança climática. Integração da política de adaptação nas políticas existentes. A adaptação como um dos objetivos é incorporada ao plano geral. Integração das políticas de adaptação climática em toda a administração municipal e áreas políticas
Compromisso Político	Indireto
Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda	Arena dos departamentos de políticas (que acumulam outras funções) e coordenação interna entre estes departamentos de políticas. Adoção de instrumentos organizacionais que alteram o contexto de tomada de decisões de políticas públicas, por meio de regras ou estruturas. Em alguns casos, esses instrumentos podem fortalecer determinados atores, a exemplo da criação/ extinção de departamentos ou redes de organizações. Adoção de instrumentos procedimentais que alteram processos-chave de tomada de decisão, como alocação orçamentária e aprovação de leis. O conhecimento dos determinantes de vulnerabilidade leva ao desenho de estratégias integradas de gestão e à capacidade de contornar o problema da fragmentação setorial. Abordagens territoriais.
Recursos	Recursos de realocação dentro da estrutura organizacional existente (inclui uso de fontes de financiamento de mitigação para apoiar a adaptação e/ ou identificação e implementação de estratégias que tenham benefícios de adaptação)
Planejamento/ Desenho de políticas	Sinergias nos objetivos políticos. Os objetivos da política de adaptação podem ser integrados em setores de políticas existentes, como planejamento espacial, gestão de recursos hídricos e saúde pública. Combina ações e planos de adaptação com outras questões prioritárias, como o desenvolvimento de negócios e espaços verdes urbanos e periurbanos, impulsionando o processo de políticas de adaptação e acrescentando mais ímpeto à ação do governo local. E, ainda que a adaptação possa não ter de fato prioridade igual à do desenvolvimento, espera-se que os objetivos setoriais sejam menos concorrentes, de modo que ao considerar riscos climáticos em sua formulação, as políticas setoriais tenham seus objetivos fortalecidos e seus instrumentos tornados resilientes ao clima.
Implementação	Errática. Identifica ações de “não arrependimento” que contribuam diretamente para a redução da vulnerabilidade à mudança do clima e o desenvolvimento de cidades resilientes, por exemplo. A integração da adaptação nas políticas públicas ocorre gradualmente.

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Atores	Departamentos de políticas locais e ampla variedade de atores sociais, desde cientistas até tomadores de decisão e profissionais. Quanto mais grupos, organizações e instituições das partes interessadas forem incluídos no processo de tomada de decisão, maior a probabilidade de que as soluções sejam eficazes e justas.
Compartilhamento de informações	Adoção de instrumentos de comunicação que determinam objetivos de longo prazo e orientam esforços de maior abrangência, deixando que governos ou órgãos setoriais desenvolvam da forma que julgarem mais apropriada as atividades concretas para a integração de políticas e para o aprimoramento das políticas existentes. <i>Advocacy</i> , criatividade e comunicação são fundamentais para a coordenação interna. Maneiras de comunicar os cenários de adaptação para que ressoem com os tomadores de decisão. Reuniões consistentes entre os líderes do governo local e compartilhamento de recursos e informações entre os departamentos.
Desenvolvimento de Capacidades	Aprimoramento das políticas existentes. Fortalecimento da capacidade de renovação, reorganização e desenvolvimento. Estruturas organizacionais bem-preparadas são importantes para encorajar a adaptabilidade. Instituições robustas e fortes contribuem para um nível mais alto de integração, coordenação e <i>mainstreaming</i> de políticas, ao mesmo tempo em que levam a soluções mais integradas. A disseminação orientada do conhecimento gerado e a capacitação são consideradas insumos que fortalecem a participação dos atores e sua contribuição.
Estrutura do arranjo	Um setor de governança absorve a agenda de adaptação e/ou a agenda climática e a integra às suas agendas originais. Pela variedade de setores de políticas envolvidos na governança da adaptação às mudanças climáticas, a estrutura do arranjo é, em geral, a de governança integrada multissetorial. O uso de recortes temáticos ou setoriais auxilia na definição dos papéis. Para cada recorte é possível identificar um ou mais órgãos responsáveis, para os quais já existem instâncias de articulação que favorecem a coerência vertical e a integração da adaptação às políticas e estratégias setoriais vigentes. Do ponto de vista jurídico, podem ser utilizadas normas de cooperação institucional (técnica e financeira) já existentes. Adicionalmente, instrumentos de cooperação institucional, tais como os consórcios públicos, convênios, acordos de cooperação técnica, parcerias público-privadas, potencializam as ações.
Função do arranjo/ Capacidade de Governança	Contribui para a proteção do clima e para a qualidade ambiental e espacial. Remoção de contradições entre os objetivos específicos do setor e os objetivos de adaptação. Evita duplicação de esforços, fragmentações de controles e conflitos de competências. Uso mais eficiente dos recursos humanos, físicos e financeiros. Promoção da inovação em políticas setoriais específicas. Redução dos encargos regulatórios. Aprimoramento das políticas existentes. Promoção de correta consideração das especificidades setoriais e suas interações sistêmicas no campo da adaptação (coerência horizontal). Promoção de correta identificação dos atores e suas responsabilidades em diferentes níveis do planejamento, considerando as especificidades das mudanças climáticas no território (coerência vertical). Compatibilização dos horizontes temporais típicos das decisões administrativas com aqueles inerentes ao tema da adaptação, incorporando incertezas associadas ao planejamento e visão de longo prazo (coerência temporal).

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: BARBI & FERREIRA (2017), CAMPOS et al. (2018), DEWULF et al. (2015), HIJIOKA et al. (2016), JENSEN et al. (2016), KAY et al. (2018), OSÓRIO & SANTOS (2016), SATHLER et al. (2019).

QUADRO 16. Governança em rede com processos colaborativos e/ou participativos (*bottom-up*)

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Abordagem	Abordagem de governança em rede com processos colaborativos e/ou participativos <i>bottom-up</i> , podendo mesclar-se com abordagem bidirecional (ao mesmo tempo <i>top-down</i> e <i>bottom-up</i> ). Cogestão/cogestão adaptativa. Governança participativa. Abordagem participativa e integração do conhecimento científico e local.
Objetivo	Futuro desejado mais resiliente. Adaptação como um dos objetivos. Incorporar a adaptação ao plano geral.
Processo Político	Dinâmico. Reuniões entre os líderes do governo local e compartilhamento de recursos e informações entre os departamentos. Processo passo-a-passo não linear que favorece acordos, <i>feedbacks</i> e arranjos institucionais de várias partes interessadas. Elaboração de acordos em vários níveis: com indivíduos ou organizações capazes de promover a adaptação ao clima e formar pontes eficazes entre as comunidades locais, a academia e as agências nacionais.
Critério para avaliação	Performance/atuação. Apenas opções amplamente aceitas são eficazes. Identificação de cenários climáticos e análise de riscos, com a definição de critérios de sucesso, critérios de gerenciamento de horizontes de tempo futuros, limites de risco e respostas acordadas às ameaças identificadas. Uma abordagem diagnóstica articula os resultados futuros e, em seguida, investiga as condições que levam a esses resultados sendo realizados. Os resultados futuros podem ser negativos, no caso de limiares críticos, ou positivos no caso de um estado futuro desejado. Reavaliação contínua de estratégias de manejo local e temporalmente relevantes para que elas evoluam junto com o clima. Integração do conhecimento científico e monitoramento com o envolvimento, acordo e compreensão das partes interessadas.
Enquadramento da adaptação	Combinação personalizada de melhores práticas internacionais, onde as abordagens <i>top-down</i> (prescritiva) e <i>bottom-up</i> (diagnóstica) se fundem. Somente as opções amplamente aceitas são eficazes.
Compromisso Político	A abordagem participativa integra o conhecimento científico e local com o objetivo de dar às partes interessadas a propriedade das respostas de adaptação, em vez de serem elaboradas exclusivamente por especialistas.
Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda	Abordagem participativa e integração do conhecimento científico e local. Negociação de acordos institucionais e consenso. A participação pública engloba uma série de procedimentos e métodos destinados a consultar, envolver e informar o público para permitir que aqueles que seriam potencialmente afetados por uma decisão ou política entrem no processo. Permite a inclusão da percepção das partes interessadas quanto às ameaças climáticas no quadro de gestão, aumentando a legitimidade das decisões. A arena de definição de agenda é o próprio arranjo institucional de cogestão, que aumenta o nível de tomada de decisão entre as partes da comunidade e das ONGs, e equilibra as responsabilidades locais e nacionais.
Recursos	Recursos de realocação dentro da estrutura organizacional existente (inclui uso de fontes de financiamento de mitigação para apoiar a adaptação e/ou implementação de estratégias de mitigação que tenham benefícios de adaptação).
Desenho de políticas	Uma abordagem de diagnóstico articula os resultados futuros e, em seguida, investiga as condições que levam à realização desses resultados. O projeto comunica informações científicas aos seus parceiros e promove em conjunto uma ampla participação das partes interessadas, a fim de integrar o conhecimento científico e local nas decisões e ações. Ênfase é dada para alcançar acordos sobre a aplicabilidade e aceitação das melhores práticas; especialmente aqueles que ajudam a resolver problemas de gerenciamento local de longo prazo – muito embora, abordagens de política e planejamento ainda favoreçam respostas isoladas, incrementais e de curto prazo.

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Implementação	Cooperação entre instituições públicas e as partes interessadas. O processo de implementação requer amplo envolvimento das partes interessadas para sustentar o acordo; desenvolver capacidade para lidar com situações específicas; e se o contrato não for compartilhado, o processo deve incorporar comunicação, negociação adicional ou rejeitar as medidas. A aprendizagem pode ser mais facilmente incorporada nos processos de gestão.
Atores	Diversos tipos de atores, como sociedade civil, economia, governo, academia, participam da coordenação intencional de ações sociais através de formas híbridas de parcerias e redes. Podem ser organizados, em geral, em três grupos de partes interessadas: (1) cientistas, aqueles que realizam pesquisas; (2) gerentes e servidores públicos, aqueles que têm um papel na governança e/ou no planejamento da unidade de exposição; e (3) comunidade, inclui moradores e ONGs.
Compartilhamento de informações	Abordagem transdisciplinar que enfoca a coprodução de conhecimento incluindo cientistas naturais e sociais, formuladores de políticas e a sociedade em geral. Estratégia de integração do conhecimento científico e local nas decisões e ações é adotada para implementar medidas de adaptação baseada na cooperação entre as instituições públicas e as partes interessadas. A comunicação de informações científicas aos parceiros promove ampla participação de partes interessadas para alcançar conjuntamente acordos sobre a aplicabilidade e aceitação das melhores práticas
Desenvolvimento de Capacidades	Uma adaptação eficaz exigirá uma elaboração de políticas informadas, que, por sua vez, exigirá que os paradigmas de pesquisa evoluam para a integração das abordagens das ciências naturais e sociais. A avaliação da capacidade existente e seu fortalecimento permitem priorizar medidas e identifica janelas de oportunidade para a realização do processo
Estrutura do arranjo	Processual, não linear, acordos institucionais em vários níveis, com <i>feedbacks</i> . Arranjos institucionais de múltiplos atores.
Função do arranjo/ Capacidade de Governança	Incorporação da mudança climática nas principais instituições envolvidas por meio da aplicação das seguintes abordagens: (1) abordagem <i>top-down</i> (prescritiva) que inclui cenários climáticos e não climáticos atuais, cenários futuros (IPCC), impactos observados e avaliações qualitativas da vulnerabilidade; desenvolvimento de um modelo conceitual diagnóstico de gestão de risco, afim de que a vulnerabilidade seja avaliada com os interessados seguindo uma perspectiva orientada para o impacto; e (2) abordagens participativas <i>bottom-up</i> (diagnóstica): mapeamento de vulnerabilidade para considerar os principais <i>drivers</i> do sistema; linha de base para a avaliação de redução da vulnerabilidade; desenvolvimento de um modelo conceitual de gestão de risco customizado; e abordagens multicritério para seleção de opções de adaptação. Aplicação de conhecimentos científicos sobre vulnerabilidade, tendências e projeções climáticas e cenários climáticos futuros. Avaliação da percepção das partes interessadas dos principais impactos observados e possíveis ameaças que, por sua vez, é usada para redefinir o entendimento prático da vulnerabilidade. Avaliação da capacidade existente e seu fortalecimento. Priorização de medidas e identificação de janelas de oportunidade para a realização do processo. Elaboração de acordos institucionais em vários níveis. As capacidades de governança são manifestas nas atividades através das quais os atores deliberam entre soluções (em vez de promover interesses de atores individuais) e navegam em seus contextos estruturais, que também mudam como resultado de intervenções de atores. Assim, as capacidades de governança são móveis e continuamente desenvolvidas e adaptadas através das ações de diversos atores da governança.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: CHU et al. (2018), HÖLSCHER et al. (2019), NAGY et al. (2014).

## QUADRO 17. Governança multinível e/ou multiescalar

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Abordagem</b>	Governança climática multinível e multiescalar. Governança em múltiplos níveis abrangendo múltiplas escalas. Sistema de governança onde há uma dispersão de autoridade para cima, para baixo e lateralmente entre os níveis de governo local, regional, nacional e supranacional, bem como entre esferas e setores, incluindo estados, mercados e sociedade civil. Pode envolver a criação de novas instituições para novos espaços de política dentro e entre jurisdições político-administrativas existentes.
<b>Objetivo</b>	Contribuir para a resiliência regional. Oferecer normativamente melhorias potenciais nos processos decisórios e políticos e aos arranjos de governança dos três níveis, nacional, regional, local. Negociação de acordos e criação de arranjos institucionais para a formulação de políticas multiescalares.
<b>Processo Político</b>	Coordenação de políticas de adaptação e planos de desenvolvimento regional, urbano e/ou costeiro em três níveis de governo e com outras políticas setoriais. Integração de diferentes formas de governo dentro de uma região ou pela cooperação entre diferentes partes interessadas dentro de um país, para atingir um objetivo comum. Exige estreitamento ou fechamento das lacunas de políticas entre os níveis de governo por meio da adoção de ferramentas para a cooperação vertical e horizontal.
<b>Critério para avaliação</b>	Conformidade.
<b>Enquadramento da adaptação</b>	Objetivo comum acordado oficialmente com a participação significativa dos atores envolvidos. Resultado da negociação e da capacidade de diferentes atores, em diferentes níveis, exercerem influência dentro das negociações e de manter os outros dentro deles para contabilizar suas ações durante um período específico. Dimensão regional se expande para além de um único município. Principais desafios: (1) como enquadrar a escala da questão da adaptação às mudanças climáticas e em qual nível de governança institucionalizar a responsabilidade pela adaptação; e (2) como lidar com a tensão entre os níveis na escala de governança e os níveis nas escalas relevantes dos problemas de adaptação.
<b>Compromisso Político</b>	Sistema de negociação contínua entre governos aninhados em vários níveis territoriais, onde a autoridade não é apenas dispersa verticalmente entre níveis de administração, mas também horizontalmente entre diferentes setores de interesse e esferas de influência, incluindo atores não governamentais, mercados e sociedade civil. Transferência de poder e responsabilidades para uma variedade de partes interessadas e escalas de governança, que não se encaixam nos limites administrativos típicos dos vários níveis de governo tomados isoladamente.
<b>Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda</b>	Desenvolvimento de coalizões políticas complexas capazes de orientar negociações na definição das agendas de atuação, e onde o poder é compartilhado entre diferentes níveis de governo e com atores não estatais, incluindo organismos internacionais, não governamentais, grupos comunitários e empresas privadas. Sistemas de negociação contínua entre governos aninhados em vários níveis territoriais, onde a autoridade não é apenas dispersa verticalmente entre níveis de administração, mas também horizontalmente entre diferentes setores de interesse e esferas de influência, incluindo atores não governamentais, mercados e sociedade civil. À medida que o conceito expande seu âmbito pode incluir arenas internacionais e globais
<b>Recursos</b>	Recursos provenientes de todos os níveis envolvidos. Transbordamentos de políticas locais são frequentemente usados como um argumento-chave para apoiar uma melhor coordenação entre os níveis de governo e a busca por uma escala relevante para alocar responsabilidades e recursos públicos.
<b>Planejamento/ Desenho de políticas</b>	Interdependências na formulação de políticas, de modo que níveis ou escalas de formulação de políticas sejam capazes de efetivamente impor suas ambições ou requisitos a outros níveis de maneira contínua e permanente. Planejamento regional integrado, com instrumentos de política para coordenação, integração e implementação da adaptação.



RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Implementação</b>	Coordenada. A adaptação pode ser guiada por mandatos liderados nacionalmente, mas sua implementação será inevitavelmente de caráter local. Qualquer estrutura de governança multinível abrangerá pelo menos duas dimensões diferentes de ação e influência: a primeira é a dimensão vertical em escalas ou níveis de governança e a segunda é a dimensão horizontal da governança. Governos nacionais não podem implementar efetivamente as estratégias nacionais de clima sem trabalhar em estreita colaboração com os governos regionais e locais como agentes de mudança. Cidades não podem ser eficazes se operarem isoladamente de outros níveis de governo.
<b>Atores</b>	Governos em todos os níveis e, em especial, no nível local, são partes interessadas no processo de resposta aos riscos, como agentes relevantes para delinear regras, instituições e modos de governança apropriados para lidar com os riscos em diferentes níveis e escala. Processos conduzidos e organizados por diferentes níveis de governo, atores do setor privado, grupos comunitários, conselhos setoriais e pesquisadores, complementares ou em conflito.
<b>Compartilhamento de informações</b>	A adaptação local e regional pode ser guiada por mandatos liderados nacionalmente, mas informações essenciais e conhecimentos específicos adquiridos com a experimentação local também podem contribuir para o desenho de políticas no nível central e regional.
<b>Desenvolvimento de Capacidades</b>	Desenvolvimento de capacidades de coordenação e negociação, baseado no amplo consenso de que uma governança climática eficaz exige cada vez mais coordenação e negociação contínua em vários níveis e setores.
<b>Estrutura do arranjo</b>	Versão alternativa e flexível da governança, onde o poder é compartilhado entre diferentes níveis de governo e com atores não estatais, incluindo organismos internacionais, não governamentais, grupos comunitários e empresas privadas. Por exemplo, grupos de conselhos costeiros, alianças regionais, coalizões políticas.
<b>Função do arranjo/ Capacidade de Governança</b>	A complexidade dos desafios de políticas públicas e a necessidade de sistemas de negociação podem ter como premissa o fato de que a governança deve operar em múltiplas escalas para capturar variações no alcance territorial das externalidades políticas. Esses sistemas de negociação, assim, representam uma forma de governança flexível e adaptável, na qual tanto as estruturas formais quanto as informais podem ser desenvolvidas para engajar as partes interessadas a partir de níveis e esferas de influência apropriados para o desenvolvimento negociado de políticas mutuamente aceitáveis, coletivamente analisadas e implementáveis. Pode envolver a criação de novas instituições para novos espaços de política dentro e entre jurisdições político-administrativas existentes. Principal desafio: arranjos inovadores, flexíveis e adaptáveis em resposta a mudanças nos desafios de políticas criam um déficit de responsabilização e de prestação de contas.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: AHMED (2016), BARBI & FERREIRA (2017), DANIELL & KAY (2017), DEWULF et al. (2015), NORMAN & GURRAN (2017).

## QUADRO 18. Governança policêntrica, transnacional e/ou paradiplomática

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Abordagem</b>	Governança policêntrica, transnacional e/ou paradiplomática. Governança ao mesmo tempo vertical e horizontal, multinível e multiescalar, com vários centros de tomada de decisão e com a autoridade e o poder de agir descentralizados, abrangendo áreas transnacionais. Atores de políticas climáticas globais influenciam a tomada de decisões locais. Atores subnacionais contribuem para a implementação de metas de políticas climáticas globais.
<b>Objetivo</b>	Ação ao mesmo tempo vertical e horizontal, coordenada, sincronizada, descentralizada, policêntrica (vários centros de poder e de tomada de decisões) e transnacional para: abordar a natureza multiescalar e multinível das prioridades das mudanças climáticas, superando interesses sociais e políticos conflitantes entre jurisdições.
<b>Processo Político</b>	Envolve relações nacionais e internacionais, interações verticais e horizontais, formais e informais que desafiam as fronteiras convencionais das distinções entre local, nacional e internacional. Paradiplomacia (cooperação além das fronteiras geográficas e jurisdicionais) ou diplomacia subestatal ocorrendo em um ambiente cooperativo para atingir metas climáticas globais, negociadas por estados nacionais em cenários multilaterais. Governança transnacional, reunindo redes internacionais de cidades e governos locais, com estruturas e processos muito menos dependentes da orientação de estados nacionais.
<b>Critério para avaliação</b>	Metas alcançadas e resultados do planejamento distribuídos equitativamente.
<b>Enquadramento da adaptação</b>	Adaptação como agenda complementar às ações de combate ao aquecimento global, realizado prioritariamente por meio de medidas de mitigação das emissões de GEE, consideradas como prioridade global, coletiva e socioecológica. Essa abordagem considera que a natureza multiescalar da mudança climática impõe enquadramentos de planejamento e gestão cruzados horizontalmente além das fronteiras políticas e verticalmente entre as hierarquias de governo, entre múltiplos setores, múltiplos níveis de governo e múltiplas escalas geográficas.
<b>Compromisso Político</b>	Internalizar as metas climáticas globais na agenda municipal. As cidades envolverem-se nas agendas de clima dentro das suas capacidades e mandatos, fortalecendo assim a agenda global, coletiva. Superar interesses sociais e políticos conflitantes entre jurisdições.
<b>Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda</b>	Metas climáticas globais definem os marcos gerais da agenda local. A arena de internalização das metas climáticas globais na agenda municipal são os processos de tomada de decisões descentralizados ou policêntricos em sistemas complexos e dinâmicos de grupos e indivíduos em interação, em rede, com lideranças cocriativas e colaborativas, com responsabilidades divididas em diferentes centros de poder. Principais desafios para os entes locais: controle sobre responsabilidades relacionadas ao clima delegado a atores não estatais, de rede ou extralocais; descentralização da tomada de decisões e proliferação de arenas de participação e deliberação; indefinição sobre quem controla e influencia os processos e resultados de planejamento das mudanças climáticas local, o governo local ou redes extralocais.
<b>Recursos</b>	Redistribuição mais equitativa das responsabilidades dos procedimentos e beneficiários do planejamento. Redes transnacionais fornecem aos governos subnacionais capacidades e recursos necessários para a ação climática, informação, experiência, projetos concretos, acesso a financiamento, exemplos de boas práticas e estruturas informais de reconhecimento e recompensas. Principal desafio: redes transnacionais possuem suas próprias agendas e interesses que moldam compromissos assumidos pelas cidades.
<b>Planejamento/ Desenho de políticas</b>	Planejamento consultivo das mudanças climáticas nas cidades, incluindo diálogos consultivos sobre políticas científicas, sistemas de aprendizagem participativa em cocriação e o uso de ferramentas de apoio como a descoberta conjunta de fatos e planejamento de cenário. Processos de planejamento, com facilitadores profissionais, entre atores urbanos contribuem para definir coletivamente as prioridades, a aceitação política, a adesão e a liderança. Aborda a fragmentação espacial e política dentro e entre cidades. Planejamento em escalas de ecossistema, paisagem e jurisdições cruzadas. Projeta planos adequados quando as funções do setor público são constantemente erodidas.

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Implementação	Errática. Multinível e multiescalar, policêntrica e transnacional.
Atores	Diferentes níveis de governo e jurisdições. Partes interessadas com diversos valores e interesses. Crescente reconhecimento da importância de atores não estatais, como ONGs, empresas e academia, e das múltiplas agências interessadas em ação climática. Principais desafios: as limitações que grupos com menor capacidade de organização têm de expressar necessidades e exigir respostas, de modo que mesmo as instâncias de consulta e outras formas de interação com a sociedade civil seriam dominadas pelas mesmas relações de poder existentes.
Compartilhamento de informações	Redes transnacionais fornecem aos governos subnacionais capacidades e recursos necessários para a ação climática, informação, experiência, projetos concretos, acesso a financiamento e exemplos de boas práticas. Governos-parte e governos locais recebem essas informações e insumos do ambiente, processam essas informações e recursos internamente e, em seguida, produzem seus produtos. As redes coletam essas informações, revisam e geram produtos.
Desenvolvimento de Capacidades	As redes de cooperação transnacional das cidades capacitam governos locais em todo o mundo através do compartilhamento de conhecimentos e práticas, de modo a facilitar mudanças comportamentais, organizacionais, políticas e outros tipos de mudança social consistentes com os objetivos identificados de mitigação (ou resiliência), além de promoverem aprendizagem entre pares, ultrapassando fronteiras geográficas e de jurisdições e influenciando políticas nos níveis estadual e nacional.
Estrutura do arranjo	Redes de integração de governos subnacionais (ou de temáticas), com representação multiescalar e multinível e inclusão de diversas partes interessadas, tais como conselhos regionais e setoriais, fóruns de cidades, campanhas internacionais, redes etc. As múltiplas escalas de governança, assim, adicionam localmente camadas de atores, redes e instituições a qualquer processo de planejamento urbano, além de a própria interconectividade das redes no espaço também se ver agravada pela fragmentação das escalas e jurisdições de governança, resultando em numerosas agências e autoridades com funções e responsabilidades distintas, embora altamente interconectadas.
Função do arranjo/ Capacidade de Governança	A governança policêntrica e transnacional, reunindo em redes internacionais cidades e governos locais, com estruturas e processos muito menos dependentes da orientação de estados nacionais, possui um papel cada vez maior na definição e aprendizado mútuo de políticas públicas. Contribuem para a obtenção de recursos técnicos e financeiros, reconhecimento de cidades líderes, empoderamento de departamentos locais.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: BARBI & FERREIRA (2017), CHU et al. (2018), MACEDO & JACOBI (2019), OSÓRIO & SANTOS (2016), SATHLER et al. (2019), TERMEER et al. (2017).

QUADRO 19. Governança adaptativa, interativa, com inovação e/ou experimentação institucional

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Abordagem	Sistema de governança local baseado na criação de novos arranjos institucionais de governança adaptativa, interativa com experimentação e inovação institucional. Sistema adaptativo, policêntrico, multinível, multiator, multissetorial.
Objetivo	Adaptação local às mudanças do clima. Visão de futuro: uma cidade mais adaptável, resiliente, sustentável, inclusiva, democrática e com visão de longo prazo estará mais bem preparada para os futuros incertos sob as mudanças do clima. Priorização da mudança climática em escalas e setores, com mandatos de ação, coordenação de ações e colaboração. Mudanças intencionais em instituições que atuam na governança urbana: mudanças nas estruturas políticas e legais que estruturam a tomada de decisões, nos instrumentos de política para a implementação, nas organizações para atender a novos objetivos e mudanças nos arranjos de coordenação entre diferentes atores, com reconfiguração das relações institucionais através da aprendizagem, incorporação e/ou aprimoramento de laboratórios urbanos.
Processo Político	Processo político complexo com vistas a realizar metas coletivas e sistêmicas de adaptação, baseado na interação entre múltiplos atores, através dos quais é possível acessar novos conjuntos de recursos, portanto, para além das organizações isoladas e das formas únicas de autoridade mantidas pelo governo e departamentos governamentais. Processo que leva a produtos, atividades e decisões intencionais tomadas em conjunto por atores públicos, privados e da sociedade em diferentes níveis administrativos e em diferentes setores, para lidar intencionalmente com os impactos, e cujos resultados buscam a adaptação de grupos de atores, setores ou áreas geográficas vulneráveis às mudanças do clima.
Critério para avaliação	Eficácia, eficiência e outros critérios, como: justiça social, legitimidade e resiliência. Eficácia significa que o arranjo de governança aborda a tarefa de adaptação de forma decisiva e eficiente através da combinação certa de estratégias e ferramentas. Resiliência significa que o arranjo é capaz de se adaptar às mudanças nas circunstâncias físicas, socioeconômicas e políticas, com confiabilidade. Incorpora mecanismos de <i>accountability</i> : (1) responsabilidades e mandatos claros, (2) transparência, (3) supervisão política, (4) controle social e (5) verificações e sanções.
Enquadramento da adaptação	Governança climática do nível local ao global. A adaptação às mudanças climáticas requer atividades localmente apropriadas e soluções baseadas no local para aumentar a resiliência. Perspectiva institucional da adaptação aninhada em vários setores e em arranjos de coordenação e interação entre atores e setores. A adaptação depende não apenas das agências dentro das cidades, com seus conjuntos de regras, mas também de fatores além da escala da cidade.
Compromisso Político	Inovação institucional é considerada vital para a realização de sistemas de governança urbana adaptáveis. Posicionamento organizacional das mudanças climáticas como um setor autônomo, dentro dos setores existentes ou em um nível estratégico mais alto. Cultura organizacional de apoio à colaboração entre atores e setores, apesar das tensões, com distribuição de responsabilidades e integração de abordagens para a gestão de risco de longo prazo.
Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda	Novas arenas políticas de colaboração em torno de projetos experimentais, como arranjos de coordenação entre atores e setores e redes locais, que funcionam como fóruns de tomada de decisão ou processos que operam acima do nível de uma única organização, em ambientes de interação entre múltiplos atores com processos fluidos, abertos, contingentes e políticos, caracterizados pela multiplicidade em vez de processos singulares. Perspectiva de governança climática policêntrica, com vários centros de tomada de decisão e definição de agenda. Os acordos considerados legítimos são aqueles que garantem transparência, responsabilidade, justiça e equidade.
Recursos	Financiamento colaborativo, entre investimentos públicos e o envolvimento de diversos atores, que possibilita sinergias de recursos. Inovações inicialmente se beneficiam de regulamentações e suporte financeiro.

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Planejamento/ Desenho de políticas</b>	Planejamento com abordagem interativa em que as autoridades públicas envolvem propositalmente as partes interessadas locais e os cidadãos. Desenho de políticas ou iniciativas inclusivas, baseado na prática e conduzido por desafios, projetadas para promover a inovação do sistema por meio da aprendizagem social sob condições de incerteza e ambiguidade. Desenho de novas políticas, difusão de políticas e avaliação dos efeitos das políticas no desencadeamento de mudanças duradouras nos sistemas de governança, entre diferentes atores e setores locais e entre níveis.
<b>Implementação</b>	Abordagem interativa em que as autoridades públicas envolvem propositalmente as partes interessadas locais e os cidadãos em seu planejamento e implementação de adaptação. Atividades inovadoras realizadas por diferentes combinações de atores governamentais, da sociedade civil, de setores privados e de pesquisa.
<b>Atores</b>	Múltiplos atores urbanos: administradores públicos, incluindo a complexa estrutura interna dos municípios, dentro e entre departamentos, empresários, cidadãos e institutos de pesquisa. Experimentos locais contam com a influência de coalizões, que no setor de águas envolve fornecedores de serviços de água, empresas privadas, especialistas, comunidades e todos os níveis de governo, além de colaborações multiatores.
<b>Compartilhamento de informações</b>	Processos de coprodução de conhecimento envolvendo a pesquisa como um ator-chave junto com outros atores.
<b>Desenvolvimento de Capacidades</b>	Estímulo à aprendizagem mútua, com processos estruturados de coprodução de conhecimento envolvendo múltiplos atores (por exemplo, empresas, sociedade civil) como fontes inovadoras de atividade.
<b>Estrutura do arranjo</b>	Sistemas de governança urbana adaptativos, interativos e experimentais para lidar com incertezas, dinâmicas e pressões da mudança climática, caracterizados por inovação institucional, algumas vezes, inteligentes, estruturados em arranjos que atuam como um nó-chave de atividades, que emergem tanto da reprodução rotineira de instituições já existentes, quanto de novas configurações institucionais provenientes de respostas e mobilizações estratégicas para novos desafios e oportunidades, concentrando diversos atores com objetivos comuns e estimulando a aprendizagem mútua. Diversidade de redes, espaços e canais para coordenar e integrar a ação climática sistêmica, expandindo o grupo de atores-chave. A pluralidade de atores nesses arranjos de coordenação contribui para a distribuição de responsabilidade e autoridade. Os relacionamentos são horizontais e entre organizações.
<b>Função do arranjo/ Capacidade de Governança</b>	Estratégia de governança baseada na experimentação, que permite/concede que se saia do <i>status quo</i> e aprova arranjos de governança não convencionais, criando oportunidades de aprendizado e fornecendo fontes de inspiração para uma mudança mais ampla. Na administração pública, as inovações em governança envolvem: olhar além das organizações isoladas para a interação entre múltiplos atores, recorrendo a novos conjuntos de recursos, reconhecendo as formas únicas de autoridade mantidas pelo governo, mudanças nas noções de valor e avaliação em termos de eficácia e eficiência, com a inclusão de outros critérios, como justiça social e resiliência.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: HÖLSCHER et al. (2019), MEES & DRIESSEN (2018), PATTERSON & HUITEMA (2019), RAVEN et al. (2019), TERMEER et al. (2017).



## QUADRO 20. Governança climática transformadora

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Abordagem</b>	Nova configuração de governança local baseada no conhecimento dos problemas locais e dos riscos climáticos, que transforma os sistemas de governança urbana, por meio de abordagens integradas, inovadoras, flexíveis e inclusivas para lidar com as mudanças climáticas, a sustentabilidade e a resiliência.
<b>Objetivo</b>	Abordar as mudanças do clima com transformações urbanas em direção à sustentabilidade e à resiliência. Adaptação e mitigação como objetivos integrados à necessidade de mudanças radicais e estruturais nos sistemas urbanos, e como políticas e intervenções sistêmicas, complexas e de longo prazo, para contribuir e manter a integridade ambiental, equidade, bem-estar social e viabilidade econômica (sustentabilidade) em dinâmicas de transformação (resiliência).
<b>Processo Político</b>	Dinâmico com abordagens integradas, inovadoras e inclusivas, com atenção especial à aprendizagem, participação, coprodução de conhecimento, experimentação e flexibilidade. A previsão/projeção, a meta de longo prazo, a integração do conhecimento, a experimentação e as coalizões, fornecem a base da governança transformadora.
<b>Critério para avaliação</b>	Transformações urbanas em direção à sustentabilidade e à resiliência. A experimentação do clima urbano é central para reduzir o risco e testar soluções sustentáveis inovadoras e ágeis.
<b>Enquadramento da adaptação</b>	Reconhecimento de que uma mudança radical da sociedade é necessária para alcançar sistemas urbanos sustentáveis e resilientes. Política climática baseada em ciência. Ação orientada por evidências. Enquadramento objetivo e sistêmico face aos riscos de longo prazo e incertos. Adaptação e mitigação compreendidas como oportunidades e tomadas não como objetivos isolados, mas integradas à necessidade de mudanças radicais e estruturais nos sistemas urbanos.
<b>Compromisso Político</b>	Direto e de longo prazo, com mudanças profundas na governança urbana em direção a abordagens mais integradas, experimentais e inclusivas. Condições institucionais e organizacionais rigorosas estipulam decisivamente a priorização da mudança climática em escalas e setores, fornecem mandatos de ação e permitem coordenação, colaboração e aprendizagem mais amplas. Novos procedimentos administrativos e critérios de decisão vão além das necessidades de proteção ambiental e desenvolvimento local. Capacidades administrativas locais ajustadas e novas estruturas organizativas estabelecidas para a resolução de problemas, aprendizagem, participação, coprodução de conhecimento e cocriação de metas integradas de clima, sustentabilidade e resiliência.
<b>Processo de tomada de decisão e arena de definição de agenda</b>	Arena política envolvendo vários departamentos de política e da sociedade, além de redes de atores, em um esforço coordenado para integrar as mudanças climáticas nos processos de tomada de decisões e planejamento urbano. Alinhamento estratégico em processos com multiatores e mediação entre multiescalas e multissetores, que influenciam a abordagem dos problemas pelo governo local e impulsionam a governança local baseada no conhecimento dos riscos climáticos. Processos de tomada de decisão cocriativos e inclusivos para posicionar a adaptação e a mitigação dentro das metas de sustentabilidade e resiliência, promover a justiça social e fornecer soluções baseadas em discussões sobre a atribuição de responsabilidades e deveres entre diversos atores públicos e privados.
<b>Recursos</b>	Recursos de realocação dentro da estrutura organizacional existente com investimentos adicionais/incrementais
<b>Planejamento/ Desenho de políticas</b>	Planejamento, com visão de longo prazo, da política de adaptação e mitigação como parte da busca de transformações para a sustentabilidade e resiliência, baseado no conhecimento dos problemas locais e climáticos e na governança dos problemas. Estratégias e ações climáticas adequadas ao contexto, em escalas e setores, abordam as causas sociais, econômicas, institucionais, tecnológicas, políticas e econômicas que levam a altas emissões, adaptação inadequada e vulnerabilidades aos impactos no longo prazo, para garantir respostas eficazes e incrementais para uma mudança radical.

RECORTE DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO
<b>Implementação</b>	Visão de longo prazo, com o desenvolvimento de condições institucionais e organizacionais rigorosas que estipulam decisivamente a priorização da mudança climática em escalas e setores, mandatos de ação e coordenação, colaboração e aprendizagem mais amplas. O conhecimento produzido sobre os problemas locais e riscos climáticos são alocados a unidades administrativas como práticas e estratégias, o que requer a transformação dos sistemas de governança urbana, em novos tipos e condições de abordagens integradas, inovadoras, flexíveis e inclusivas.
<b>Atores</b>	Multiatores, representantes de multiescalas e multisetores. Sendo uma abordagem integrada, experimental e inclusiva, a governança climática transformadora atravessa vários setores e domínios de políticas e envolve múltiplos atores, governamentais, da academia, da sociedade civil, de comunidades e do setor privado.
<b>Compartilhamento de informações</b>	A premissa é que a experiência facilita processos de aprendizagem colaborativa entre múltiplos atores. Novas práticas e arranjos institucionais na administração municipal ocupam-se e influenciam a produção, geração, aquisição, distribuição e gestão do conhecimento – trazendo o conhecimento da mudança climática para a cidade.
<b>Desenvolvimento de Capacidades</b>	Novas ordens de conhecimento locais e métodos de produção de evidências inseridas na estrutura de conhecimento organizacional das administrações municipais, encaixam-se nas rotinas comportamentais administrativas existentes. Por exemplo: comissões, comitês, painéis de especialistas ou órgãos locais se constituem em lugares de produção, seleção e validação de conhecimento e de confiabilidade; ou, senão, colaboração estreita com institutos de pesquisa e consultoria, para a produção de conhecimentos sobre o clima e avaliação de problemas locais.
<b>Estrutura do arranjo</b>	A presença de novos atores na arena política local impulsiona o desenvolvimento de novas configurações de arranjos de governança local, por exemplo, instituições de governança flexíveis e descentralizadas, novas estruturas organizativas para a resolução de problemas, agências municipais de clima, arranjos de coordenação e redes sociais – que permitem abordagens de gestão de aprendizagem, auto-organização e enquadramento face aos riscos de longo prazo e incertos. Governos locais assumem papel de liderança na governança climática urbana, enquanto múltiplos atores das comunidades locais, governos regionais e nacionais, empresas e institutos de pesquisa contribuem para a ação climática local, gerando e integrando conhecimento, inovações sociais, econômicas e tecnológicas.
<b>Função do arranjo/ Capacidade de Governança</b>	Principais funções: enfrentar a adaptação e a mitigação de modo integrado; facilitar a resposta à incerteza e ao risco; eliminar gradualmente os fatores insustentáveis; criar inovações sociais, tecnológicas e institucionais; e coordenar processos multiatores em escalas e setores, com atenção especial à aprendizagem, participação e coprodução de conhecimento. Principais capacidades: capacidade de supervisão: gera conhecimento sobre a dinâmica do sistema, fortalece a auto-organização para a supervisão, o monitoramento e aprendizado contínuo; capacidade de desbloqueio: revela os impulsionadores da insustentabilidade e quebra a resistência aberta à mudança; capacidade de transformação: permite a criação de novidades, aumenta a visibilidade da novidade e ancora a novidade no contexto; capacidade de orquestração: alinhamento estratégico, processos multiator e mediação entre multiescalas e multisetores.

Fonte: Elaboração própria (2019-2020) com base em: HÖLSCHER et al. (2019) e ZIMMERMAN (2018).

# Referências Bibliográficas

- AARHUS KOMMUNE (2013). Klimatilpasningsplanen 2014 – Tilpasning Til Mere Vand. Tillæg Nr. 1 Til Kommuneplan 2013 Samt Klimaindsatsplan. Disponível em <https://aarhus.dk/media/12021/klimatilpasningsplan-2014-2.pdf>. Acesso em abril 2014.
- AARHUS KOMMUNE, TEKNIK OG MILJØ (2019). TEKNIK OG MILJØ I FÆLLESSKAB. Organisatoriske indsatsområder 2019-2021. Teknik og Miljø, Aarhus Kommune. Februar 2019. Página 8. Disponível em <https://aarhus.dk/media/20326/organisatoriske-indsatsomraader-2019-21.pdf>. Acesso em abril de 2019.
- ADGER, W.N.; ARNELL, N.W.; TOMPKINS, E.L. (2015). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*. Volume 15, Issue 2, July 2005, Pages 77-86. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378004000901>. Acesso em março de 2019.
- AHMED, Bashir (2016). Multilevel Governance in Climate Change Adaptation: Bangladesh Perspective. *Asian Studies, Jahangirnagar University Journal of Government and Politics*, No. 35. June 2016 (pp 25-35) Disponível em <http://govpoliju.com/wp-content/uploads/2018/11/Asian-Studies-2016-1.pdf#page=30>. Acesso em abril de 2019.
- AMORIM, W.B & BELLO, M. (2013a). Avaliação de Vulnerabilidade Ambiental e Socioeconômica para o Município de Curitiba – Relatório final SOC-1. Projeto 604470: Adaptação Curitiba. SNC-Lavalin Projetos Ltda. Fevereiro de 2013. Disponível em <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2014/00157289.pdf>. Acesso em abril de 2019.
- AMORIM, W.B & BELLO, M. (2013b). Avaliação de Vulnerabilidade Ambiental e Socioeconômica para o Município de Curitiba – Relatório de Avaliação Final. Projeto 604470: Adaptação Curitiba SNC-Lavalin Projetos Ltda. Julho de 2013. Disponível em <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2014/00157290.pdf>. Acesso em abril de 2019.
- BARBI, F. & DA COSTA FERREIRA, L. (2017). Governing Climate Change Risks: Subnational Climate Policies in Brazil. *Chinese Political Science Review*. June 2017, Volume 2, Issue 2, pp 237–252. Springer Singapore. doi: <https://doi.org/10.1007/s41111-017-0061-3>. Disponível em <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs41111-017-0061-3.pdf>. Acesso em abril de 2019.
- BIESBROEK, G.R., KLOSTERMANN, J.E.M., TERMEER, C.J.A.M. & KABAT, P. (2013a): On the nature of barriers to climate change adaptation. *Regional Environmental Change*, 13, 1119-1129. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/257480764\\_On\\_the\\_nature\\_of\\_barriers\\_to\\_climate\\_change\\_adaptation](https://www.researchgate.net/publication/257480764_On_the_nature_of_barriers_to_climate_change_adaptation). Acesso em março de 2019.
- BIESBROEK, G.R., KLOSTERMANN, J.E.M., TERMEER, C.J.A.M. & KABAT, P. (2013b): Supplementary material to 'On the nature of barriers to climate change adaptation'. Disponível em [https://static-content.springer.com/esm/art%3A10.1007%2Fs10113-013-0421-y/MediaObjects/10113\\_2013\\_421\\_MOESM1\\_ESM.pdf](https://static-content.springer.com/esm/art%3A10.1007%2Fs10113-013-0421-y/MediaObjects/10113_2013_421_MOESM1_ESM.pdf). Acesso em março de 2019.
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA (2019a). Sítio Oficial da Câmara Municipal de Lisboa. Disponível em <http://www.cm-lisboa.pt>. Acesso em abril de 2019.
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA (2019b). Sítio oficial do Departamento de Ambiente, Energia e Alterações Climáticas/Direção de Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia. Disponível em <http://www.cm-lisboa.pt/viver/ambiente/alteracoes-climaticas/adaptacao>. Acesso em abril de 2019.
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA (2017). Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Lisboa – EMAAC 2017. Fevereiro 2017. Disponível em [http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Ambiente/Alteracoes\\_Climatericas/EMAAC\\_2017.pdf](http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Ambiente/Alteracoes_Climatericas/EMAAC_2017.pdf). Acesso em abril de 2019.
- CÂMARA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2019a). Proc. nº 02887/15 – PLL 288/15 – Institui o Plano de Resiliência no Município de Porto Alegre e dá outras providências. Disponível em <http://www.camarapoa.rs.gov.br/processos/127212>. Acesso em abril de 2019.
- CÂMARA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2019b). Proc. nº 03137/17 – PLCL 051/17 – Institui a Política de Sustentabilidade, Enfrentamento das Mudanças Climáticas e Uso Racional da Energia, cria o Programa de Premiação e Certificação em Sustentabilidade Ambiental de Porto Alegre e dá outras providências. Disponível em <http://www.camarapoa.rs.gov.br/processos/133504>. Acesso em abril de 2019.
- CÂMARA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2017). Projeto de Lei Complementar – Institui a Política de Sustentabilidade, Enfrentamento das Mudanças Climáticas e Uso Racional da Energia, cria o Programa de Premiação e Certificação em Sustentabilidade Ambiental de Porto Alegre e dá outras providências. Disponível em [http://www.camarapoa.rs.gov.br/draco/processos/133504/PLCL\\_051-17\\_CASSIO\\_TROGILDO\\_Disp%C3%B5e\\_sobre\\_a\\_Pol%C3%ADtica\\_de\\_Sustentabilidade\\_ap%C3%B3s\\_primeira\\_leitura\\_FINAL.docx](http://www.camarapoa.rs.gov.br/draco/processos/133504/PLCL_051-17_CASSIO_TROGILDO_Disp%C3%B5e_sobre_a_Pol%C3%ADtica_de_Sustentabilidade_ap%C3%B3s_primeira_leitura_FINAL.docx). Acesso em abril de 2019.

CÂMARA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2015). Projeto de Lei – Institui o Plano de Resiliência no Município de Porto Alegre e dá outras providências. Disponível em [http://www.camarapoa.rs.gov.br/draco/processos/127212/pll\\_288-15\\_c%C3%A1ssia\\_trogildo\\_plano\\_de\\_resili%C3%Aancia.doc](http://www.camarapoa.rs.gov.br/draco/processos/127212/pll_288-15_c%C3%A1ssia_trogildo_plano_de_resili%C3%Aancia.doc). Acesso em abril de 2019.

CAMPOS, I., GUERRA, J., GOMES, J.A., SCHMIDT, L., ALVES, F.E., VIZINHO, N., & LOPES, G. (2017). Understanding climate change policy and action in Portuguese municipalities: A survey. *Land Use Policy* 62, 62, 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.12.015>. Disponível em [https://www.academia.edu/38451547/Understanding\\_climate\\_change\\_policy\\_and\\_action\\_in\\_Portuguese\\_municipalities\\_A\\_survey?auto=download](https://www.academia.edu/38451547/Understanding_climate_change_policy_and_action_in_Portuguese_municipalities_A_survey?auto=download). Acesso em abril de 2019.

CAVALCANTI, I.F.A., NUNES, L.H., MARENGO, J.A., GOMES, J.L., SILVEIRA, V.P. & CASTELLANO, M.S. (2017). Projections of Precipitation Changes in Two Vulnerable Regions of São Paulo State, Brazil. *American Journal of Climate Change*, 2017, 6, 268-293. ISSN Online: 2167-9509. ISSN Print: 2167-9495. DOI: 10.4236/ajcc.2017.62014. May 12, 2017. Disponível em [https://file.scirp.org/pdf/AJCC\\_2017051215265192.pdf](https://file.scirp.org/pdf/AJCC_2017051215265192.pdf). Acesso em abril de 2019.

CENTER FOR REGIONAL RESEARCH HOSEI UNIVERSITY (2018). FY2016 Report on Local Climate Adaptation in Japan – Toward Mainstreaming. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology “Social Implementation Program on Climate Change Adaptation Technology (SI-CAT)”. Address: 2-16 Ichigaya tamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 162-0843, Japan E-mail: [si-cat-lg-help@ml.hosei.ac.jp](mailto:si-cat-lg-help@ml.hosei.ac.jp). English Edition, June 2018 (Japanese edition was issued in May 2017). Disponível em [https://www.si-cat-social.jp/en/paper2016en\\_web.pdf](https://www.si-cat-social.jp/en/paper2016en_web.pdf). Acesso em abril de 2019.

CITY OF DHAKA (2019). Site Oficial do Governo de Dhaka: RajUK Rajdhani Unayon Kortipakhya – Capital Development Authority. Dhaka RajUK. Disponível em <http://www.rajukdhaka.gov.bd/rajuk/webHome>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF DHAKA (2015a). Dhaka Structure Plan (DSP) 2016-2035 (DSP 2016-2035). RajUK Rajdhani Unayon Kortipakhya – Capital Development Authority. Dhaka RajUK. Dhaka, Bangladesh. 13 Sept 2015. Disponível em [http://www.rajukdhaka.gov.bd/rajuk/image/slideshow/Dhaka\\_Structural\\_Plan.html](http://www.rajukdhaka.gov.bd/rajuk/image/slideshow/Dhaka_Structural_Plan.html). Acesso em abril de 2019.

CITY OF DHAKA (2015b). Resilience Through Disaster Prevention and Mitigation. Dhaka Structure Plan 2016, Chapter 11. Dhaka RajUK. Dhaka, Bangladesh. 13 Sept 2015. Disponível em <http://www.rajukdhaka.gov.bd/rajuk/image/slideshow/14.Chapter%2011.pdf>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF ROTTERDAM (2019a). Site Oficial da Prefeitura de Rotterdam (Geemente Rotterdam). Disponível em <https://www.rotterdam.nl/>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF ROTTERDAM (2019b). Site Oficial da Aliança Climática de Rotterdam. Disponível em <https://www.rotterdam.nl/nieuws/klimaataakkoord-rotterdam/>. Acesso em maio de 2019.

CITY OF ROTTERDAM (2019c). Site Oficial do Rotterdam Climate Initiative. Disponível em <https://www.rotterdamclimateinitiative.nl>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF ROTTERDAM (2017). Rotterdam Resilience Strategy – Ready for the 21st Century. Disponível em <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/storage.resilientrotterdam.nl/uploads/2017/11/09115607/strategy-resilient-rotterdam.pdf>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF ROTTERDAM (2013). Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy. De Urbanisten in cooperation with Management team of Rotterdam Climate Proof (RCP)/Rotterdam Office for Sustainability and Climate Change. City of Rotterdam, October 2013. Disponível em <https://sdr.gdos.gov.pl/Documents/Wizyty/Belgia%20i%20Holandia/Adaptacja%20do%20zmian%20klimatu%20w%20Rotterdamie.pdf>. Acesso em abril 2019.

CITY OF SACRAMENTO (2019). Site Oficial da Prefeitura de Sacramento. Disponível em <https://www.cityofsacramento.org/>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF SACRAMENTO (2015a). Sacramento 2035 General Plan. Adopted march 3, 2015. Disponível em <http://www.cityofsacramento.org/Community-Development/Resources/Online-Library/2035--General-Plan>. Acesso em abril 2019.

CITY OF SACRAMENTO (2015b). Sacramento 2035 General Plan. Adopted March 3, 2015. Appendix B – General Plan Policies Addressing Climate Change. Disponível em <http://www.cityofsacramento.org/-/media/Corporate/Files/CDD/Planning/General-Plan/2035-GP/Appendix-B---General-Plan-Climate-Action-Plan-Policies-and-Programs.pdf?la=en>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF SACRAMENTO (2012). Sacramento Climate Action Plan. Final Draft January 13, 2012. Disponível em [http://ascenenvironmental.com/files/9714/0537/0505/Sacramento\\_CAP\\_Final\\_Draft.pdf](http://ascenenvironmental.com/files/9714/0537/0505/Sacramento_CAP_Final_Draft.pdf). Acesso em abril de 2019.

CITY OF STUTTGART (2019). Sítio Oficial do Departamento de Climatologia Urbana (*Stadtklimatologie*). Disponível em <https://www.stadtklima-stuttgart.de/>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF STUTTGART (2012). KLIMAKS – Conceito de adaptação climática em Stuttgart. Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz, Abteilung Stadtklimatologie (Federführung), unter Mitwirkung zahlreicher städtischer Ämter und Institutionen, 14.09.2012. Disponível em [https://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima\\_filestorage/download/kliks/KLIMAKS-2012.pdf](https://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima_filestorage/download/kliks/KLIMAKS-2012.pdf). Acesso em abril de 2019.

CITY OF STUTTGART (2010). Mudanças Climáticas Globais – adaptação e prevenção como novo desafio da climatologia urbana. Série de Publicações do Escritório de Proteção Ambiental – Edição 3/2010. State Capital Stuttgart. Office of Urban Planning and the Environment. Environmental Protection Office – Section of Urban Climatologie in association with the Communication Department. ISSN 1438-3918. Disponível em [https://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima\\_filestorage/download/AfU-Heft-3-2010-Web.pdf](https://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima_filestorage/download/AfU-Heft-3-2010-Web.pdf). Acesso em abril de 2019.

CONNECTING DELTA CTY – CDC (2019). Site Oficial. Disponível em <http://deltacityofthefuture.com/cities/rotterdam/climate-change-adaptation>. Acesso em abril de 2019.

CHU, E., SCHENK, T., & PATTERSON, J. (2018). The Dilemmas of Citizen Inclusion in Urban Planning and Governance to Enable a 1,5°C Climate Change Scenario. *Urban Planning*, 3(2), 128-140. doi:<http://dx.doi.org/10.17645/up.v3i2.1292>. Disponível em <https://www.cogitatiopress.com/urbanplanning/article/view/1292>. Acesso em abril de 2019.

COSTA, F.S., RAVENA, N. & SOUZA, R.M. (2016). Capacidade Institucional para Governança de Risco no Interflúvio Purus-Madeira (Amazonas). *RBCIAMB* | n.39 | mar 2016 | 28-46. DOI: 10.5327/Z2176-9478201610614. Disponível em [http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/Ed39/RBCIAMB\\_n39\\_28-46.pdf](http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/Ed39/RBCIAMB_n39_28-46.pdf). Acesso em abril de 2019.

CUEVAS, S.C., PETERSON, A. & MORRISON, T. (2014). An Analytical Framework for Investigating Complex Institutions in Climate Change Adaptation: The Institutional Environment Matrix. *Handbook of Climate Change Adaptation* pp 1-22. Springer, Berlin, Heidelberg. Online ISBN 978-3-642-40455-9. Disponível em [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-40455-9\\_18-1.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-40455-9_18-1.pdf). Acesso em abril de 2019.

D'AMBRÓZIO, U. (1977). Métodos da Topologia: Introdução e Aplicação. Editora FURB. Blumenau, 1994. 2ª Edição. ISBN 85-7114-033-2.

DANIELL, KATHERINE A. & KAY, ADRIAN (2017). Multi-level Governance: An Introduction. In DANIELL K. & KAY A. (Eds.), *Multi-level Governance: Conceptual challenges and case studies from Australia* (pp. 3-32). Australia: ANU Press, 2017. Disponível em <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1zgwjv0.6>. Acesso em abril de 2019.

DAZÉ, A., Price-Kelly, H. and Rass, N. (2016). Vertical Integration in National Adaptation Plan (NAP) Processes: A guidance note for linking national and sub-national adaptation processes. International Institute for Sustainable Development (IISD). Winnipeg, Canada. 2016. Disponível em <http://napgloabalnetwork.org/wp-content/uploads/2016/11/Vertical-Integration-in-NAP-Processes-Guidance-Note.pdf>. Acesso em março de 2019.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH (2021). ProAdapta – Apoio para adaptação à mudança do clima. Sítio oficial. Disponível em <https://www.giz.de/en/worldwide/69877.html>. Acesso em setembro de 2021.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH (2020). Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal. Relatório. [Ed. MENEZES, Leila Soraya]. Brasília: 2019-2020.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH (2019). Termos de Referência – Contratação de consultoria para gerar subsídios no tema “arranjos institucionais sobre governança do clima municipal”. Projeto: Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – PROADAPTA. PN: 15.9060.3-001.00. Brasília, 25 de janeiro de 2019.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH & SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE (SEMA) DO GOVERNO DO ACRE (2012). Plano de Gestão de Riscos de Desastres Ambientais do Estado do Acre. ©2012 GIZ/SEMA. 1ª Edição 2012. ISBN 978-85-60678-27-3. Rio Branco, Acre, 2012. Disponível em [http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano\\_Gestao\\_de\\_Riscos\\_de\\_Desastres\\_Ambientais.pdf](http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano_Gestao_de_Riscos_de_Desastres_Ambientais.pdf). Acesso em abril de 2019.

DEWULF, A., MEIJERINK, S., RUNHAAR, H. (2015). Editorial: The governance of adaptation to climate change as a multi-level, multi-sector and multi-actor challenge: a European comparative perspective. *Journal of Water and Climate Change* 1 March 2015; 6 (1): 1–8. Doi: <https://doi.org/10.2166/wcc.2014.000>. Disponível em <https://iwaponline.com/jwcc/article/6/1/1/320/Editorial-The-governance-of-adaptation-to-climate>. Acesso em abril de 2019.



ESTADO DO ACRE (2019a). Sítio Oficial do Governo de Estado do Acre. Disponível em <http://acre.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

ESTADO DO ACRE (2019b). Sítio Oficial da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Governo do Estado do Acre. Disponível em <http://www.sect.ac.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

ESTADO DO ACRE (2019c). Sítio Oficial da Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado do Acre. Disponível em <http://www.sema.ac.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

ESTADO DO ACRE (2019d). Sítio Oficial do Instituto de Meio Ambiente e Análises Climáticas do Acre. Disponível em <http://www.imac.ac.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

ESTADO DO ACRE (2018). Lei Complementar nº 355, de 28 de dezembro de 2018 – Dispõe sobre a estrutura administrativa, política e operacional do Poder Executivo. Disponível em <http://www.al.ac.leg.br/leis/wp-content/uploads/2019/04/LeiComp355.pdf>. Acesso em abril de 2019.

ESTADO DO ACRE (2013). Plano Integrado de prevenção, controle e combate às queimadas e aos incêndios florestais do estado do Acre. 3ª Edição. Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA)/Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais do Acre (CEGdRA). Rio Branco, 2013. Disponível em [https://drive.google.com/file/d/1oA4ofGRj4zTwXARDNfy0KfQvs\\_b8KfzM/view](https://drive.google.com/file/d/1oA4ofGRj4zTwXARDNfy0KfQvs_b8KfzM/view). Acesso em abril de 2019.

ESTADO DO ACRE (2011). Decreto nº 1.471 de 25 de março de 2011 – Estabelece a estrutura organizacional básica do Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC), atribui-lhe competências e institui o Comitê Gestor de Mudanças Climáticas do Estado do Acre. Disponível em <http://acre.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/IMC-DECRETO1.471-2011.pdf>. Acesso em abril de 2019.

ESTADO DO ACRE (2010). Lei nº 2.308, de 22 de outubro de 2010 – Cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA), o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais (ISA) Carbono e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecosistêmicos do Estado do Acre e dá outras providências. Disponível em <http://www.al.ac.leg.br/leis/wp-content/uploads/2014/09/Lei2308.pdf>. Acesso em abril de 2019.

FEOLA, GABRIELA (2010). Montevideo Towards territorial climate change strategies “Building Sustainable Action Plans in mid-size cities in LAC: a vehicle for integrating cross-sector response to climate change”. Resilient Cities 2011 – Bonn, June 3-5, 2011. Disponível em [http://resilient-cities.iclei.org/fileadmin/sites/resilient-cities/files/Resilient\\_Cities\\_2011/Presentations/B/B4\\_Feola.pdf](http://resilient-cities.iclei.org/fileadmin/sites/resilient-cities/files/Resilient_Cities_2011/Presentations/B/B4_Feola.pdf). Acesso em abril de 2019.

HIJIOKA, Y., TAKANO, S., OKA, K. YOSHIKAWA, M.; ICHIHASHI, A., BABA, K. & ISHIWATARI, S. (2016). Potential of existing policies of the Tokyo Metropolitan Government for implementing adaptation to climate change. Regional Environmental Change. Apr2016, Vol. 16 Issue 4, p967-978. 12p. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0809-y>. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10113-015-0809-y>. Acesso em abril de 2019.

HÖLSCHER, K., FRANTZESKAKI, N., MCPHEARSON, T., LOORBACH, D. (2019). Tales of transforming cities: Transformative climate governance capacities in New York City, U.S. and Rotterdam, Netherlands. Journal of Environmental Management 231, 843-857. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.043> Disponível em <https://static1.squarespace.com/static/552ec5f5e4b07754ed72c4d2/t/5be586c721c67cf1e72cd9ce/1541768905373/h%3CB6lscher+et+al.+2018.pdf>. Acesso em abril de 2019.

ICLEI (2021). ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. Sítio oficial. Disponível em <https://americadosul.iclei.org/quem-somos/>. Acesso em setembro de 2021.

ICLEI-BRASIL/PREFEITURA DE CURITIBA (2016). Curitiba Ações Estratégicas: Clima e Resiliência. Curitiba, 2016. Disponível em <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2016/00182811.pdf>. Acesso em abril de 2019.

ICLEI-EUROPEAN (2011). Adapting urban water systems to climate change – 1 Case Study: New York City, U.S.A. SWITCH project’s “Adapting urban water systems to climate change” handbook [Ed. Loftus, Anne-Claire]. ©ICLEI European Secretariat, April 2011. Disponível em <http://aim.prepared-fp7.eu/viewer/doc.aspx?id=45>. Acesso em maio de 2019.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO (2019). Sítio Oficial. Disponível em <http://www.montevideo.gub.uy/areas-tematicas/ambiente/cambio-climatico>. Acesso em abril de 2019.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO (2017). Reporte Final del Taller de Lanzamiento de la Ciudad de Montevideo Resiliente. Disponível em [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/reportefinaltallerlanzamientomvd100rc\\_0.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/reportefinaltallerlanzamientomvd100rc_0.pdf). Acesso em abril de 2019.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO (2014). Montevideo Frente al Cambio Climático Políticas y Acciones de la Intendencia de Montevideo en Respuesta al Cambio Climático 2010-2014. Intendencia de Montevideo, Desarrollo Ambiental. Montevideo, agosto de 2014. Disponível em <http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/montevideofrentealcambioclimatico%5B1%5D.pdf>. Acesso em abril de 2019.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO (2013). Resolución nº 5141/13 – Se aprueba el texto del Acuerdo para la creación del “Grupo de la Región Metropolitana para la Gestión de Riesgos” y su Anexo entre las Intendencias de Montevideo, Canelones, San José y el Sistema Nacional de Emergencias de la Presidencia de la República. Montevideo, 11 de Noviembre de 2013. Disponível em <http://www.montevideo.gub.uy/asl/sistemas/gestar/resoluci.nsf/de053405568724cf832575ae004f0467/99a2ec24635dbff383257c32004932ff?OpenDocument&Highlight=0,cambio,climatico>. Acesso em abril 2019.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO (2010). Resolución nº 4125/10 – Se crea el Grupo de Trabajo en Cambio Climático con el cometido de desarrollar e implementar, en forma participativa, programas estratégicos de cambio climático y se designa los funcionarios que lo integrarán. Montevideo, 13 de Setiembre de 2010. Disponível em <http://www.montevideo.gub.uy/asl/sistemas/gestar/resoluci.nsf/de053405568724cf832575ae004f0467/e4aa87281c720805832577c300517d2e?OpenDocument&Highlight=0,cambio,climatico>. Acesso em abril de 2019.

INSTITUTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E REGULAÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS DO ESTADO DO ACRE – IMC (2019). Sítio Oficial do Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC) do Estado do Acre. Disponível em <http://imc.ac.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

INSTITUTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E REGULAÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS DO ESTADO DO ACRE – IMC (2018). Relatório de Gestão – 2018. Relatório Anual de Atividades do Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação Ambiental. Governo do Estado do Acre. Rio Branco: IMC, 2018. Disponível em [http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Relatorio-gestao-2018-versao-consolidada-pro-vera\\_20181210.pdf](http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Relatorio-gestao-2018-versao-consolidada-pro-vera_20181210.pdf). Acesso em abril de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) & PREFEITURA MUNICIPAL DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E CONSERVAÇÃO (SMAC) (2011). Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana do Rio de Janeiro. RMRJ e as Vulnerabilidades às Mudanças Climáticas, Mapa de Vulnerabilidade Climática da Cidade do Rio De Janeiro. Projeto Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas. Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CST/INPE), Núcleo de Estudos de População da Universidade Estadual de Campinas (NEPO/UNICAMP), Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (SMAC/PCRJ). Coordenação Geral Projeto Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas: Carlos Nobre (INPE), Daniel Joseph Hogan (NEPO/UNICAMP). Equipe Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro: Nelson Moreira Franco, Gerente de Mudanças Climáticas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC/PCRJ) e Sergio Besserman Vianna, Presidente da Câmara Técnica de Desenvolvimento Sustentável (PCRJ). 2011. Disponível em [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/2122393/DLFE-232588.pdf/mapa\\_vulnerabilidade\\_inpe\\_smac.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/2122393/DLFE-232588.pdf/mapa_vulnerabilidade_inpe_smac.pdf). Acesso em abril de 2019.

IPCC (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. Disponível em [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf). Acesso em agosto de 2021.

IPCC (2014a). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp. Página 878. Disponível em [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf). Acesso em março de 2019.

IPCC (2014b). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 688. Disponível em [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartB\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartB_FINAL.pdf). Acesso em abril 2019.

JENSEN, A., NIELSEN, H.Ø. & NIELSEN, M.L. (2016). Climate adaptation in local governance: Institutional barriers in Danish municipalities. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 104. Aarhus University: January, 2016. Disponível em <https://dce2.au.dk/pub/SR104.pdf>. Acesso em março de 2019.

KAY, Robert Charles (2012). Adaptation by ribbon cutting time to understand where the scissors are kept. Climate and Development, 4(2), 75-77. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17565529.2012.728509>. Acesso em março de 2019.

KAY, R., SCHEUER, K., DIX, B., BRUGUERA, M., WONG, A., KIM, J. (2018). Overcoming Organizational Barriers to Implementing Local Government Adaptation Strategies. California’s Fourth Climate Change Assessment,

California Natural Resources Agency. ICF and Local Government Commission. Publication number: CCCA4-CNRA2018-005. Disponível em [http://climateassessment.ca.gov/techreports/docs/20180827-Governance\\_CCCA4-CNRA-2018-005.pdf](http://climateassessment.ca.gov/techreports/docs/20180827-Governance_CCCA4-CNRA-2018-005.pdf). Acesso em abril de 2019.

KLEIN, R.J.T., G.F. Midgley, B.L. Preston, M. Alam, F.G.H. Berkhout, K. Dow, and M.R. Shaw (2014): Adaptation opportunities, constraints, and limits. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 899-943. Disponível em [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap16\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap16_FINAL.pdf). Acesso em março de 2019.

LIMA, M.D.V., MACHADO, C.C.L., ALVES, J.B., FORTUNATO, R.A. (2016). Governança Pública para o Enfrentamento das Mudanças Climáticas em Curitiba e Entorno. *Mercator (Fortaleza)*, Fortaleza, v. 15, n. 4, p. 47-63, Dec. 2016. ISSN 1984-2201. DOI: <http://dx.doi.org/10.4215/rm2016.1504.0004>. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/mercator/v15n4/1984-2201-mercator-15-04-0047.pdf>. Acesso em 24 abril de 2019.

MACEDO, L.S.V. & JACOBI, P.R. (2019). Subnational politics of the urban age: evidence from Brazil on integrating global climate goals in the municipal agenda. *Nature Humanities Social Sciences – Palgrave Communications*, Article number: 18 (2019). DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0225-x>. Disponível em <https://www.nature.com/articles/s41599-019-0225-x>. Acesso em abril de 2019.

MIMURA, N., R.S. PULWARTY, D.M. DUC, I. ELSHINAWY, M.H. REDSTEER, H.Q. HUANG, J.N. NKEM, AND R.A. SANCHEZ RODRIGUEZ (2014). Adaptation planning and implementation. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 869-898. Disponível em [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap15\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap15_FINAL.pdf). Acesso em abril de 2019.

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT OF JAPAN (2015). Report on Assessment of Impacts of Climate Change in Japan and Future Challenges (Comment Submission). The Expert Committee on Climate Change Impact Assessment, the Global Environment Committee, Central Environment Council of Japan. March 2015. Disponível em <https://www.env.go.jp/en/focus/docs/files/20150300-100.pdf>. Acesso em abril de 2019.

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT OF JAPAN (2010). Report Climate Change Adaptation: Approaches for National and Local Governments. The Committee on Approaches to Climate Change Adaptation. Global Environment Bureau of Ministry of the Environment, Japan. November 2010. Disponível em [http://www.env.go.jp/en/earth/cc/adapt\\_guide/pdf/approaches\\_to\\_adaptation\\_en.pdf](http://www.env.go.jp/en/earth/cc/adapt_guide/pdf/approaches_to_adaptation_en.pdf). Acesso em abril de 2019.

MEES, Heleen & DRIESSEN, Peter (2018): A framework for assessing the accountability of local governance arrangements for adaptation to climate change, *Journal of Environmental Planning and Management*, 3 January 2018. DOI:10.1080/09640568.2018.1428184 Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09640568.2018.1428184?needAccess=true>. Acesso em abril de 2019.

MOMM, S., TRAVASSOS, L., GRISA, G.F. & FALCÃO, K. (2017). Análises comparativas em planejamento e governança em um cenário de mudanças climáticas. XVII ENANPUR – Sessão Temática 4: Meio Ambiente e Políticas Públicas. São Paulo, 2017. Disponível em [http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR\\_Anais/ST\\_Sesoes\\_Tematicas/ST%204/ST%204.5/ST%204.5-01.pdf](http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR_Anais/ST_Sesoes_Tematicas/ST%204/ST%204.5/ST%204.5-01.pdf). Acesso em abril de 2019.

MORSLED, M.M. & ASAMI, Y. (2012). Quantification of Private Response to Public Residential Land Development: A Case Study of Eastern Fringe, Dhaka City. Conference Paper. Conference: AESOP 26th Annual Congress, At Anakara, Tukey. July 2012. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/272944063\\_QUANTIFICATION\\_OF\\_PRIVATE\\_RESPONSE\\_TO\\_PUBLIC\\_RESIDENTIAL\\_LAND\\_DEVELOPMENT\\_A\\_CASE\\_STUDY\\_OF\\_EASTERN\\_FRINGE\\_DHAKA\\_CITY](https://www.researchgate.net/publication/272944063_QUANTIFICATION_OF_PRIVATE_RESPONSE_TO_PUBLIC_RESIDENTIAL_LAND_DEVELOPMENT_A_CASE_STUDY_OF_EASTERN_FRINGE_DHAKA_CITY). Acesso em abril de 2019.

MOWLA, Qazi Azizul (2016). Review of Dhaka Structure Plan 2016-2035. *Research* · January 2016. DOI:10.13140/RG.2.1.1065.8322. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/291973110\\_Review\\_of\\_Dhaka\\_Structure\\_Plan\\_2016-2035](https://www.researchgate.net/publication/291973110_Review_of_Dhaka_Structure_Plan_2016-2035). Acesso em abril de 2019.

NAGY, G.J., SEIJO, L., VEROCAI, J.E., BIDEgain, M. (2014). Stakeholders' climate perception and adaptation in coastal Uruguay. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, Vol. 6 Issue: 1, pp.63-84, DOI:<https://doi.org/10.1108/IJCCSM-03-2013-0035>. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/263043303\\_Stakeholders'\\_climate\\_perception\\_and\\_adaptation\\_in\\_coastal\\_Uruguay](https://www.researchgate.net/publication/263043303_Stakeholders'_climate_perception_and_adaptation_in_coastal_Uruguay). Acesso em abril 2019.

NEW YORK CITY PANEL ON CLIMATE CHANGE – NPCC (2019). Special Issue: Advancing Tools and Methods for Flexible Adaptation Pathways and Science Policy Integration – Report Executive Summary. *Annals of the*

New York Academy of Sciences, 1439 (2019) 11-21. ISSN 0077-8923. 15 March 2019. Disponível em <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/nyas.14008>. Acesso em abril 2019.

NOBLE, I.R., S. Huq, Y.A. Anokhin, J. Carmin, D. Goudou, F.P. Lansigan, B. Osman-Elasha, and A. Villamizar (2014). Adaptation needs and options. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 833-868. 2014. Disponível em [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap14\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap14_FINAL.pdf). Acesso em março de 2015.

NORMAN, Barbara & GURRAN, Nicole (2017). "Regional Solutions for Multi-Level Governance Challenges in Australian Coastal and Climate Change Planning." *Multi-Level Governance: Conceptual Challenges and Case Studies from Australia*, edited by KATHERINE A. DANIELL and ADRIAN KAY. Australian National University. Series: Australia and New Zealand School of Governance (ANZSOG). Published by ANU Press, 2017. ISBN: 9781760461591 (paperback) 9781760461607 (ebook) pp. 281–304. Disponível em JSTOR, [www.jstor.org/stable/j.ctt1zgjv0.17](http://www.jstor.org/stable/j.ctt1zgjv0.17). Acesso em abril de 2019.

NYC (2019). Site oficial do governo de New York City. Disponível em <https://www1.nyc.gov/>. Acesso em maio de 2019.

NYC.GOV (2019). New York City's Strategic Plan 2050 – OneNYC 2050. OneNYC 2050 Building a Strong and Fair City. Volume 1 of 9. New York City Government, April 2019. Disponível em [https://onenyc.cityofnewyork.us/wp-content/uploads/2019/04/J\\_Full\\_OneNYC\\_2050\\_Report\\_190422\\_1015am-compressed.pdf](https://onenyc.cityofnewyork.us/wp-content/uploads/2019/04/J_Full_OneNYC_2050_Report_190422_1015am-compressed.pdf). Acesso em maio de 2019.

OLVEYRA, Gustavo (2018). Informe final "Ideas para estructurar un plan integral de desarrollo del territorio costero de Montevideo" – Montevideo Resiliente – Intendencia de Montevideo – Proyecto 100 RC – Mayo de 2018. Disponível em <http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/informefinalgestioncosteraintegral.pdf>. Acesso em abril 2019.

OSÓRIO, G.I.S. & SANTOS, I.T. (2016). O papel da governança para a integração da adaptação na estratégia de desenvolvimento. *Cadernos adenauer xvii (2016) n°2*. Pp.51-68. Disponível em [http://mediadrawer.gvces.com.br/artigos/original/cadernoadenauer22016-governanca-adaptacao\\_gisosorio-itsantos.pdf](http://mediadrawer.gvces.com.br/artigos/original/cadernoadenauer22016-governanca-adaptacao_gisosorio-itsantos.pdf). Acesso em abril de 2019.

PATTERSON, J.J. & HUITEMA, D. (2019). Institutional innovation in urban governance: The case of climate change adaptation, *Journal of Environmental Planning and Management*, 62:3, 374-398, DOI: 10.1080/09640568.2018.1510767. Disponível em <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1510767>. Acesso em abril de 2019.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – PBMC (2016a). *Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas* [Ribeiro, S.K., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 116p. ISBN: 978-85-285-0344-9. Disponível em [http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/Relatorio\\_UM\\_v10-2017-1.pdf](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/Relatorio_UM_v10-2017-1.pdf). Acesso em abril 2019.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – PBMC (2016b). *Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas* [Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.)]. PBMC, COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6. Disponível em <https://drive.google.com/file/d/0Bxchau3sCq6keVYwZFI3TFoxWGs/view>. Acesso em abril de 2019.

PINTO, S. G. B. (2015). *Planejamento e Execução Orçamentária de Programas e Ações dos Governos Estaduais e Municipais Relacionados ao Enfrentamento da Mudança do Clima – Estudo de Caso sobre o Governo do Distrito Federal. Projeto de Cooperação Técnica "Fortalecimento do planejamento orçamentário de mudanças climáticas e Gestão Fiscal no Brasil"* (BR-T1183), Produto 2-9. Brasília: Ministério da Fazenda, Ministério do Planejamento do Brasil e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), 02/03/2015. Versão preliminar.

PINTO, S. G. B.; ROCHA, M. T.; MENDES, T. A.; MUNIZ, E. (2013). *Federalismo Fiscal e Instrumentos Fiscais Aplicados às Mudanças Globais do Clima. Projeto: Fortalecimento do planejamento orçamentário e administrativo fiscal de mudança climática no Brasil. Série: Introdução à Temática da Mudança do Clima para Gestão Pública de Planejamento e Fazenda no Brasil – Volume 7*. Brasília: Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), 2013. 1. ed. 97p. ISBN: 978-85-99515-08-2 – E-BOOK.

PNUD Uruguay (2012). *Plan Climático de la Región Metropolitana de Uruguay. Elaborado en el marco del proyecto "Cambio Climático Territorial. Desarrollo Local Resiliente al cambio climático y de bajas emisiones de carbono en los departamentos de Canelones, Montevideo y San José"* – Proyecto URU/09/003, por Intendencia de Montevideo, Intendencia de Canelones, Intendencia de San José y PNUD Uruguay. Publicado en noviembre de 2012. © 2012 PNUD Uruguay. ISBN 978-92-990064-9-8. Disponível em



[http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan\\_climatico\\_region\\_metropolitana\\_uruguay.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan_climatico_region_metropolitana_uruguay.pdf). Acesso em abril 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (2019). Sítio oficial da Prefeitura Municipal da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.rio.rj.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (2017a). Decreto nº 43137 de 15 de maio de 2017 – Dispõe sobre as competências da Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente (SECONSERMA). Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2017/4314/43137/decreto-n-43137-2017-dispoe-sobre-as-competencias-da-secretaria-municipal-de-conservacao-e-meio-ambiente-seconserma?q=SECONSERVA>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (2017b). Plano Estratégico da Cidade do Rio de Janeiro – 2017-2020: Rio 2020: mais solidário e mais humano. Disponível em [http://prefeitura.rio/c/document\\_library/get\\_file?uuid=028b1762-7931-47dc-b191-ef2f5825537f&groupId=7108891](http://prefeitura.rio/c/document_library/get_file?uuid=028b1762-7931-47dc-b191-ef2f5825537f&groupId=7108891). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (2011). Política Municipal de Mudanças Climáticas – Lei 5.248 de 27/01/2011. Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC. Disponível em <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=2209008>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (2009). Decreto nº 31.415, de 30 de novembro de 2009 – Institui o Fórum Carioca de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/2122393/DLFE-232579.pdf/DECRETON.3.1..4.1.5.DE3.0.DENOVEMBRODE2.0.0.9..pdf>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO & CENTRO DE ESTUDOS INTEGRADOS SOBRE MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS (CENTRO CLIMA/COPPE/UFRJ) (2016). Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro. Dezembro de 2016. Disponível em [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA\\_PORT.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA_PORT.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2019a). Sítio Oficial da Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2019b). Sítio Oficial do Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência-CMMCE da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/comite-de-mudancas-climaticas>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2018). Plano Plurianual de Ação Governamental 2018-2021. Revisão 2019-2021. Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão. Subsecretaria de Planejamento e Orçamento. 2018. Disponível em [https://www.cmbh.mg.gov.br/sites/default/files/tramitacao-orcamento/livro\\_completo\\_revisao\\_ppag\\_2019\\_2021.pdf](https://www.cmbh.mg.gov.br/sites/default/files/tramitacao-orcamento/livro_completo_revisao_ppag_2019_2021.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2017). Portaria nº 7.219, de 09 de junho de 2017 – que compõe o Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência. Disponível em <http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1179960>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, WAYCARBON SOLUÇÕES AMBIENTAIS E PROJETOS DE CARBONO & KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG E.V. (2016). Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas do Município de Belo Horizonte – Resumo para os Tomadores de Decisão. Novembro, 2016. Disponível em [https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms%2Ffiles%2F5818%2F1480525877Relato%CC%81rio\\_BH\\_EN\\_2.pdf](https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms%2Ffiles%2F5818%2F1480525877Relato%CC%81rio_BH_EN_2.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2006). Decreto nº 12.362 de 03 de maio de 2006 – que cria o Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência. DOU 04-05-2006. Disponível em <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro6945/DOCUMENTO%201.pdf>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU (2019). Sítio Oficial da Prefeitura Municipal de Blumenau. Disponível em <https://www.blumenau.sc.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU (2013). Decreto nº 10.124, de 26 de setembro de 2013 – que Institui a Comissão Especial para Gestão de Riscos e Desastres Naturais (CEGERD). Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a1/sc/b/blumenau/decreto/2013/1013/10124/decreto-n-10124-2013-institui-comissao-especial-para-gestao-de-riscos-e-desastres-naturais-cegerd?q=10124>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2019a). Sítio Oficial da Prefeitura Municipal de Campinas. Disponível em <http://www.campinas.sp.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2019b). Sítio Oficial da Defesa Civil da Prefeitura Municipal de Campinas. Disponível em <https://resiliente.campinas.sp.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2017a). Decreto nº 19.441 de 14 de março de 2017 – Regulamenta o Subprograma de Pagamento pela Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos – PSA Água, Instituído Pela Lei nº 15.046, de 23 de julho de 2015. Disponível em <https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/130978>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2017b). Plano de Resiliência Campinas 2017-2020. Produzido pela Defesa Civil de Campinas em conjunto com a AI Systems Research – AISR® através da iniciativa Making Smart Cities. Copyright ©2017. Disponível em [https://resiliente.campinas.sp.gov.br/sites/resiliente.campinas.sp.gov.br/files/plano\\_de\\_resiliencia\\_-\\_campinas\\_-\\_2017-2020.pdf](https://resiliente.campinas.sp.gov.br/sites/resiliente.campinas.sp.gov.br/files/plano_de_resiliencia_-_campinas_-_2017-2020.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2015). Lei nº 15.046, de 23 de julho de 2015 – Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais, autoriza o Poder Executivo Municipal a prestar apoio aos proprietários rurais e urbanos determinados pelo Programa e dá outras providências. Disponível em <https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/128731>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2014). Lei Complementar nº 59 de 09 de janeiro de 2014 – Dispõe sobre a Estrutura da Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá Outras Providências. Disponível em [http://www.saude.campinas.sp.gov.br/saude/unidades/zoonoses/legislacoes/Lei\\_Complementar\\_59\\_Secretaria\\_do\\_Verde.pdf](http://www.saude.campinas.sp.gov.br/saude/unidades/zoonoses/legislacoes/Lei_Complementar_59_Secretaria_do_Verde.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS (2013). Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013 – Dispõe sobre o Comitê da Cidade Resiliente e dá outras providências. Disponível em <http://www.preventionweb.net/applications/hfa/lgsat/pt/filedownloads/download/4f2a5cee950dff883ba2d52715c97bb3>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2016). Decreto nº 498 de 23 de maio de 2016 – Atualiza a composição do Fórum Curitiba sobre Mudanças do Clima e estabelece a estratégia do Município para as ações sobre a mudança do clima e resiliência. Disponível em <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2016/00182810.pdf>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2019a). Sítio Oficial da Prefeitura Municipal de Fortaleza. Disponível em <https://www.fortaleza.ce.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2019b). Sítio Oficial da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (Seuma). Disponível em <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2019c). Estudo do Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na Cidade de Fortaleza, Estado do Ceará e o respectivo Plano de Adaptação. Projeto “Cidades y Cambio Climatico”. 2019. Disponível em [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/projeto\\_ciudades\\_e\\_cambio\\_climatico.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/projeto_ciudades_e_cambio_climatico.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2018a). Manual de Planejamento e Gestão da Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente – 2017-2020. Disponível em [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/manual\\_de\\_gestao\\_seuma\\_2017-2020.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/manual_de_gestao_seuma_2017-2020.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2018b). Manual de Planejamento e Gestão da Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente – 2017-2020. Anexo III – Descrição dos Cargos da Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente. Disponível em [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/anexo\\_iii\\_descricao\\_dos\\_cargos\\_seuma.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/anexo_iii_descricao_dos_cargos_seuma.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2018c). Decreto nº 14.339 de 17 de dezembro de 2018 – Dispõe Sobre a Estrutura Organizacional, a Distribuição e a Denominação dos Cargos em Comissão da Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente (Seuma). Disponível em [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/anexo\\_i\\_decreto\\_14339\\_17\\_de\\_dezembro\\_2018.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/anexo_i_decreto_14339_17_de_dezembro_2018.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2017). Lei nº 10.586, de 13 de junho de 2017. Dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza e dá outras providências. Disponível em [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/politica\\_de\\_desenvolvimento\\_de\\_baixo\\_carbono.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/politica_de_desenvolvimento_de_baixo_carbono.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2016). Projeto Fortaleza Cidade Sustentável Marco de Gestão Socioambiental. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA). Fortaleza, dezembro de 2016. Disponível em [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/programas/marco\\_de\\_gestao\\_socioambiental.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/programas/marco_de_gestao_socioambiental.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (2015). Decreto nº 13.639, de 29 de julho de 2015 – Institui o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA). Disponível em [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/forclima/decreto\\_n%C2%B0\\_13.639-2015.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/forclima/decreto_n%C2%B0_13.639-2015.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ (2019a). Sítio Oficial da Prefeitura Municipal de Itajaí. Disponível em <https://itajai.sc.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ (2019b). Sítio Oficial da Defesa Civil da Prefeitura Municipal de Itajaí. Disponível em <https://defesacivil.itajai.sc.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ (2014). Lei Complementar nº 272, de 22 de julho de 2014. Dispõe sobre a Reestruturação da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, a Instituição do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil e do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil e dá providências correlatas. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/sc/i/itajai/lei-complementar/2014/27/272/lei-complementar-n-272-2014-dispoe-sobre-a-reestruturacao-da-coordenadoria-municipal-de-protecao-e-defesa-civil-a-instituicao-do-conselho-municipal-de-protecao-e-defesa-civil-e-do-fundo-municipal-de-protecao-e-defesa-civil-e-da-providencias-correlatas>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2019a). Sítio Oficial da Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Disponível em [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal\\_pmpa\\_novo/](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2019b). Sítio Oficial da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da Sustentabilidade (SMMAS) da Prefeitura de Porto Alegre. Disponível em <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2019c). Sítio Oficial da Secretaria Municipal de Gestão Local (SMLG)/Secretaria de Relações Institucionais e Articulação Política (SRIAP). Disponível em <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smgl/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE (2016). Decreto nº 19.348, de 21 de março de 2016 – Cria o Comitê de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética (CMCEE), no âmbito da Administração Pública Municipal, estabelecendo sua composição e rol de competências, com o objetivo de organizar e promover as ações para implantação da política municipal de mudanças climáticas; revoga os Decretos nº 17.831, de 15 de junho de 2012 e o Decreto n.º 18.370, de 05 de agosto de 2013. Disponível em [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu\\_doc/decreto\\_n\\_19.348.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/decreto_n_19.348.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE (2019a). Sítio Oficial da Prefeitura Municipal de Recife. Disponível em <http://www2.recife.pe.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE (2019b). Sítio Oficial da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Recife. Disponível em <http://meioambiente.recife.pe.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE (2017). Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e Pegada Hídrica da cidade do Recife. Projeto Pegada de Cidades, equipe técnica da Prefeitura do Recife e equipe da Servicios Ambientales S.A. (SASA). Recife, novembro de 2017. Disponível em [http://meioambiente.recife.pe.gov.br/sites/default/files/midia/arquivos/pagina-basica/projeto\\_pegadas\\_da\\_cidade\\_-\\_inventario.pdf](http://meioambiente.recife.pe.gov.br/sites/default/files/midia/arquivos/pagina-basica/projeto_pegadas_da_cidade_-_inventario.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE (2014). Lei nº 18.011/2014 – Dispõe sobre a Política de Sustentabilidade e de enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife e dá outras Providências. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/2014/1802/18011/lei-ordinaria-n-18011-2014-dispoe-sobre-a-politica-de-sustentabilidade-e-de-enfrentamento-das-mudancas-climaticas-do-recife-e-da-outras-providencias?q=18011>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE (2013). Decreto nº 27.343, de 06 de setembro de 2013 – Institui o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA) e o Grupo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA) e dá outras providências. Disponível em [http://www2.recife.pe.gov.br/sites/default/files/2.\\_decreto\\_no\\_27.343\\_2013.pdf](http://www2.recife.pe.gov.br/sites/default/files/2._decreto_no_27.343_2013.pdf). Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO BRANCO (2019). Sítio Oficial da Prefeitura Municipal de Rio Branco. Disponível em <http://www.riobranco.ac.gov.br/>. Acesso em abril de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2021). CMMC – Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima. Sítio oficial. Disponível em <https://www.santos.sp.gov.br/?q=downloads/cmmc-comissao-municipal-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima>. Acesso em setembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2016a). Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Comissão Municipal de Adaptação à

Mudança do Clima: dezembro de 2016. Disponível em [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/pmmcs\\_plano\\_municipal\\_de\\_mudanca\\_do\\_clima\\_de\\_santos\\_15-12-\\_2016\\_ii.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/pmmcs_plano_municipal_de_mudanca_do_clima_de_santos_15-12-_2016_ii.pdf). Acesso em setembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2016b). Decreto nº 7.379, de 26 de fevereiro de 2016 – Acresce Dispositivo ao Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015. Disponível em [http://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/dec\\_7379\\_-\\_26.02.2016.pdf](http://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/dec_7379_-_26.02.2016.pdf). Acesso em março de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2015). Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015 – Cria a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). Diário Oficial nº 6.518 de 01/12/2015. Disponível em [http://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/dec\\_7293\\_de\\_30-11-2015.pdf](http://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/dec_7293_de_30-11-2015.pdf). Acesso em março de 2019.

RAVEN, R., SENEGERS, F., SPAETH, P., XIE, L., CHESHMEHZANGI, A. & DE JONG, M. (2019). Urban experimentation and institutional arrangements, *European Planning Studies*, 27:2, 258-281, DOI: 10.1080/09654313.2017.1393047. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09654313.2017.1393047?needAccess=true>. Acesso em abril de 2019.

RIPPLE, W.J., WOLF, C., NEWSOME, T.M., BARNARD, P., MOOMAW, W.R. (2019). World Scientists' Warning of a Climate Emergency. *BioScience*, biz088, <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>. © 2019 Oxford University Press. Published: 05 November 2019. Disponível em <https://academic.oup.com/bioscience/advance-article/doi/10.1093/biosci/biz088/5610806>. Acesso em novembro de 2019.

ROSENZWEIG, C. & SOLECKI, W. (2019). New York City Panel on Climate Change 2019 Report Chapter 1: Introduction. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1439: 22-29. doi:10.1111/nyas.14004. Disponível em <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/nyas.14004>. Acesso em abril de 2019.

SARASWAT, C., KUMAR, P. & MISHRA, B. (2016). Assessment of Stormwater Run-off Management Practices and Governance under climate change and urbanization: an analysis of Bangkok, Hanoi and Tokyo. *Environmental Science & Policy*. 64. 101-117. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/305613400\\_Assessment\\_of\\_Stormwater\\_Run-off\\_Management\\_Practices\\_and\\_Governance\\_under\\_climate\\_change\\_and\\_urbanization\\_an\\_analysis\\_of\\_Bangkok\\_Hanoi\\_and\\_Tokyo](https://www.researchgate.net/publication/305613400_Assessment_of_Stormwater_Run-off_Management_Practices_and_Governance_under_climate_change_and_urbanization_an_analysis_of_Bangkok_Hanoi_and_Tokyo). Acesso em abril de 2019.

SATHLER, D., PAIVA, J.C. & BAPTISTA, S. (2019). Cidades e Mudanças Climáticas: planejamento urbano e governança ambiental nas sedes das principais regiões metropolitanas e regiões integradas de desenvolvimento. *Caderno de Geografia, Belo Horizonte*, v. 29, n. 56, p. 262-286, fev. 2019. ISSN 2318-2962. doi:<https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2019v29n56p262>. Disponível em <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/17875>. Acesso em 24 abril de 2019.

SCHALLER, S., JEAN-BAPTISTE, N. & LEHMANN, P. (2016). Oportunidades y obstáculos para la adaptación urbana frente al cambio climático en América Latina: Casos de la Ciudad de México, Lima y Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 42(127), 257-278. Disponível em <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612016000300011>. Acesso em março de 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA (2012). RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) – Implantação dos melhoramentos fluviais previstos no canal retificado do Rio Itajaí-Mirim. Disponível em [https://www.google.com/url?client=internal-uds-cse&cx=012556107101664516088:l5jxbkf7v3a&q=https://itajai.sc.gov.br/download\\_noticia.php%3Fid%3D204&sa=U&ved=2ahUKEwj44OqAqLiAhXwJrkGHQV\\_DNMQFjADegQIAxAB&usq=AOvVaw3xguFKuEHoJJCfsLV90RKj](https://www.google.com/url?client=internal-uds-cse&cx=012556107101664516088:l5jxbkf7v3a&q=https://itajai.sc.gov.br/download_noticia.php%3Fid%3D204&sa=U&ved=2ahUKEwj44OqAqLiAhXwJrkGHQV_DNMQFjADegQIAxAB&usq=AOvVaw3xguFKuEHoJJCfsLV90RKj). Acesso em abril de 2019.

SIEBERT, CLAUDIA (2017). Mudanças Climáticas e Desastres Naturais em Santa Catarina: Impactos Socioterritoriais e Avaliação das Políticas Públicas. XVII ENANPUR – Sessão Temática 4: Meio Ambiente e Políticas Públicas. São Paulo, 2017. Disponível em [http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR\\_Anais/ST\\_Sessoes\\_Tematicas/ST%204/ST%204.5/ST%204.5-04.pdf](http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR_Anais/ST_Sessoes_Tematicas/ST%204/ST%204.5/ST%204.5-04.pdf). Acesso em abril de 2019.

SIEBERT, CLAUDIA (2012). Resiliência Urbana: Planejando as Cidades para Conviver com Fenômenos Climáticos Extremos. VI Encontro Nacional da Anppas. 18 a 21 de setembro de 2012. Belém, PA, Brasil. Disponível em <http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT11-810-612-20120622201129.pdf>. Acesso em abril de 2019.

SYDNEY COASTAL COUNCILS GROUP – SCCG (2019). Site Oficial do Sydney Coastal Councils Group. Disponível em <https://www.sydneycoastalcouncils.com.au/>. Acesso em abril de 2019.

SYDNEY COASTAL COUNCILS GROUP – SCCG (2018a). CONSTITUTION – Resilient coasts. Engaged communities. Local leadership. Regional impact. © Sydney Coastal Councils Group Inc. 2018. Disponível em <https://www.sydneycoastalcouncils.com.au/wp-content/uploads/2019/02/SCCG-Constitution-2018.pdf>. Acesso em abril de 2019.

- SYDNEY COASTAL COUNCILS GROUP – SCCG (2018b). 2017-18 ANNUAL REPORT. Published 2018. Sydney Coastal Councils Group Inc. Document reference: 034-18BA. Disponível em <https://www.sydneycoastalcouncils.com.au/wp-content/uploads/2018/12/SCCG-Annual-Report-2017-18.pdf>. Acesso em abril de 2019.
- SYDNEY COASTAL COUNCILS GROUP – SCCG (2015). STRATEGIC PLAN 2015-2019. Resilient coasts. Engaged communities. Local leadership. Regional impact. © Sydney Coastal Councils Group Inc. 2015. Disponível em [https://www.sydneycoastalcouncils.com.au/wp-content/uploads/2010/11/SCCG\\_Strategic\\_Plan\\_2015-2019\\_Web.pdf](https://www.sydneycoastalcouncils.com.au/wp-content/uploads/2010/11/SCCG_Strategic_Plan_2015-2019_Web.pdf). Acesso em abril de 2019.
- SOURY, P. (1984). Cadenas, Nudos y Superficies en la Obra de Lacan. Xavier Bóveda Ediciones. Argentina, 1984. 1ª Edição. ISBN 950-562-825-0.
- TERMEER, C., VAN BUUREN, A., DEWULF, A., HUITEMA, D., MEES, H., MEIJERINK, S. & VAN RIJSWICK, M. (2017). Governance Arrangements for the Adaptation to Climate Change. Oxford Research Encyclopedia, Climate Science (climatescience.oxfordre.com). Oxford University Press USA, 2016. Online Publication Date: Oct 2017 DOI: 10.1093/acrefore/9780190228620.013.600. Disponível em <https://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/178422/178422.pdf>. Acesso em abril 2019.
- TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT – TMG (2019a). Sítio Oficial do Governo Metropolitano de Tokyo. Disponível em <http://www.metro.tokyo.jp/english/index.html>. Acesso em abril de 2019.
- TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT – TMG (2019b). Sítio Oficial do Gabinete de Meio Ambiente do Governo Metropolitano de Tokyo. Disponível em <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>. Acesso em abril de 2019.
- TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT (2018). Creating A Sustainable City Tokyo's Environmental Policy. Environmental Policy Section, General Affairs Division, Bureau of Environment Tokyo Metropolitan Government 2-8-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, JAPAN 163-8001. September 2018. Disponível em [http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/about\\_us/videos\\_documents/documents\\_1.files/creating\\_a\\_sustainable\\_city\\_2018\\_e.pdf](http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/about_us/videos_documents/documents_1.files/creating_a_sustainable_city_2018_e.pdf). Acesso em abril de 2019.
- TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT (2010). Climate change projections and actions for the future, Tokyo Case Study. Bureau of Waterworks, Tokyo Metropolitan Government. All Rights Reserved. Copyright 2010. Disponível em [http://www.waterprofessionals.metro.tokyo.jp/pdf/Climate\\_Change\\_Projection\\_and\\_Actions\\_for\\_the\\_Future\\_Tokyo\\_Case\\_Study.pdf](http://www.waterprofessionals.metro.tokyo.jp/pdf/Climate_Change_Projection_and_Actions_for_the_Future_Tokyo_Case_Study.pdf). Acesso em abril de 2019.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC (2014). Institutional arrangements for national adaptation planning and implementation – 2014 Thematic Report. United Nations Climate Change Secretariat – Adaptation Committee. Bonn, Germany: 2014. Disponível em [https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/adaption\\_committee\\_publication\\_-\\_web\\_high.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/adaption_committee_publication_-_web_high.pdf). Acesso em março de 2019.
- VISSCHER, H., LAUBSCHER, J. & CHAN, E. (2016) Building governance and climate change: roles for regulation and related policies. BUILDING RESEARCH & INFORMATION, 2016 Vol. 44, Nos. 5–6, 461–467, <http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2016.1182786>. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09613218.2016.1182786?needAccess=true>. Acesso em abril de 2019.
- ZIMMERMANN, K. (2018). Local climate policies in Germany. Challenges of governance and knowledge. [Reviewing editor: Danielle Sinnett, University of the West of England, UK]. Cogent Social Sciences, 4:1. DOI: 10.1080/23311886.2018.1482985. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311886.2018.1482985>. Acesso em abril de 2019.

# Encarte

BAIXE O GUIA:

**Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais**

ISBN: 978-65-00-30200-4

Páginas: 34



# Governança climática local para o avanço da adaptação

+

Guia para o desenho de arranjos  
institucionais locais

PROADAPTA

2021

Por ordem do



da República Federal da Alemanha

Por meio da



**PROADAPTA**  
Adaptação à Mudança do Clima



PREFEITURA DE

**Santos**