

# CONTRATAÇÃO DE CONSULTORIA PARA GERAR SUBSÍDIOS NO TEMA “ARRANJOS INSTITUCIONAIS SOBRE GOVERNANÇA DO CLIMA MUNICIPAL”

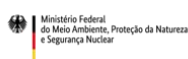


Fonte – Defesa Civil de Santos

## Produto 3 – Relatório Experiências nacionais e internacionais de modelos de arranjos institucionais – Estudo de caso

Vértice Consultoria

Por ordem do



da República Federal da Alemanha

Por meio da



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE



Elaborado por:

**Vértice**

Este documento foi produzido por consultores independentes no âmbito da implementação do Projeto Apoio ao Brasil na Implementação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta).

O ProAdapta é fruto da parceria entre o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA) e o Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU, sigla em alemão), no contexto da Iniciativa Internacional para o Clima (IKI, sigla em alemão) e implementado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ).

Contribui para o alcance dos objetivos deste projeto e para a coordenação técnica, em parceria com a GIZ, do processo de origem deste documento, a Prefeitura Municipal de Santos (PMS), por meio da Seção de Mudança do Clima (SECLIMA) de sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) e da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC).

Todas as opiniões aqui expressas são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a posição da GIZ, da Prefeitura Municipal de Santos e do MMA. Este documento não foi submetido à revisão editorial.

**MMA**

Secretaria de Relações Internacionais  
Departamento de Economia Ambiental e Acordos  
Internacionais

**GIZ**

Ana Carolina Câmara (coordenação)  
Paula Moreira

**Prefeitura de Santos - PMS**

**Secretaria de Meio Ambiente - SEMAM**

Márcio Paulo Gonçalves (Secretário)

**Seção de Mudança do Clima - SECLIMA**

Eduardo Kimoto Hosokawa (Chefe de Seção)

**Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do  
Clima - CMMC**

Eduardo Kimoto Hosokawa (Coordenador)  
Aguinaldo Secco Júnior (SEGOV)  
Greicilene Regina Pedro (SEMAM)  
Luciano Ricardo Azevedo Roda (SEDURB)

**Vértice**

Leila Soraya Menezes

Márcio Pellegrini Bandini (Defesa Civil)  
Pacita Lopez Franco (Defesa Civil)  
Victor Arroyo da Silva Valle (Defesa Civil)

**Ministério do Meio Ambiente**

Esplanada dos Ministérios, Bloco B, Brasília/DF, CEP 70068-901  
Telefone: + 55 61 2028-1206

**Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) / Seção de Mudança do Clima (SECLIMA) / Comissão Municipal de Adaptação à  
Mudança do Clima (CMMC)**

Praça dos Excepcionários, 10º - 9º andar - Gonzaga, Santos – SP, CEP 11065-922  
Telefone: + 55 13 3226-8080

**Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Sede da GIZ: Bonn e Eschborn  
GIZ Agência Brasília  
SCN Quadra 01 Bloco C Sala 1501  
Ed. Brasília Trade Center 70.711-902 Brasília/DF  
T + 55-61-2101-2170  
E giz-brasilien@giz.de  
[www.giz.de/brasil](http://www.giz.de/brasil)

A encargo de:

**Ministério Federal do Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha**

BMU Bonn:  
Robert-Schuman-Platz 3 53175 Bonn, Alemanha  
T +49 (0) 228 99 305-0

Diretora de Projeto:

**Ana Carolina Câmara**

T:+55 61 9 99 89 71 71  
T +55 61 2101 2098

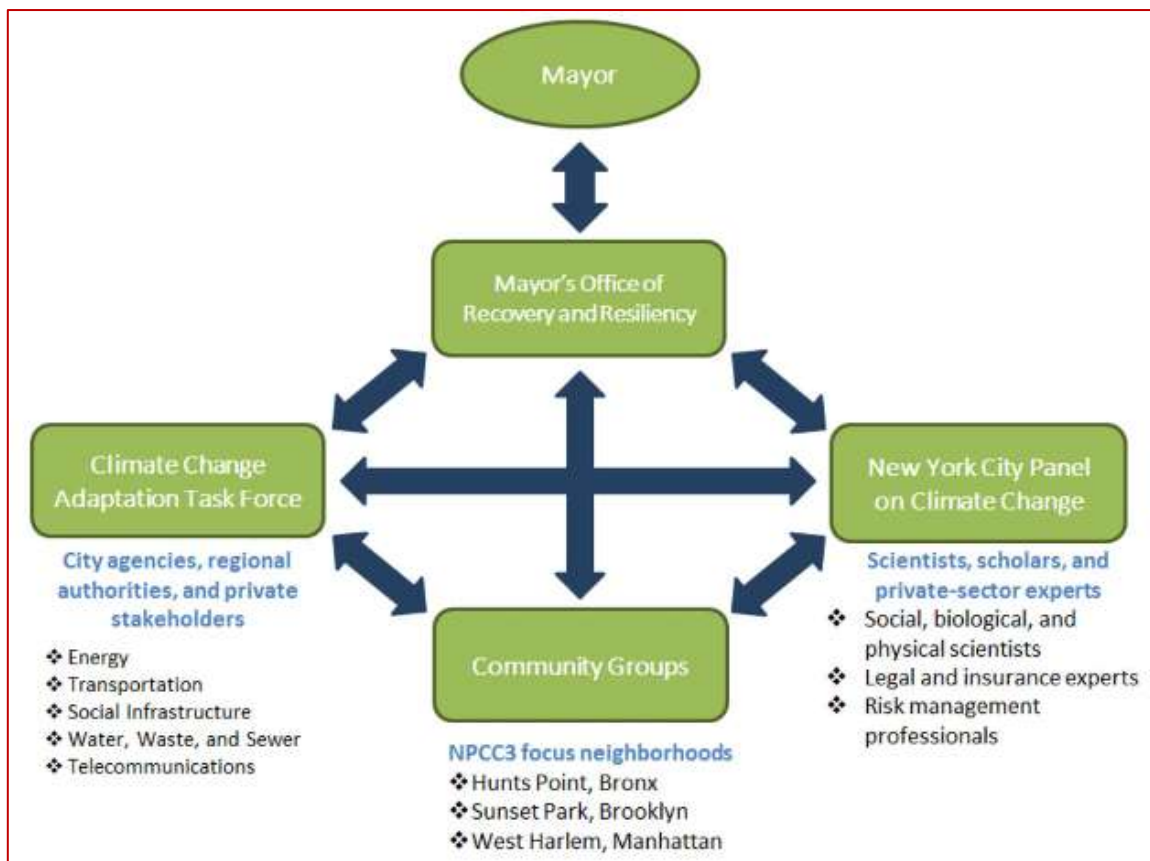
E ana-carolina.camara@giz.de



Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

PROADAPTA PN: 15.9060.3-001.00

### ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A GOVERNANÇA MUNICIPAL ÀS MUDANÇAS DO CLIMA



Relatório Experiências Nacionais e Internacionais de Modelos de Arranjos Institucionais

(Etapa3: Produto3 – Estudo de Casos)

Leila Soraya Menezes

Dezembro, 2019

Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	4
1. Apresentação do Relatório Estudo de Casos de Experiências Nacionais e Internacionais .....	5
2. Metodologia Adotada no Estudo de Casos .....	7
<b>ANÁLISE DOS CASOS ESTUDADOS</b> .....	10
3. Campinas .....	10
4. Fortaleza .....	34
5. Recife .....	47
6. Montevideú .....	62
6. New York City.....	80
7. Rotterdam.....	101
Referências Bibliográficas.....	121
Anexo 1. Comitê Técnico – Ferramenta de Seleção de Municípios para os Estudos de Caso (Ref. 06 iniciativas) .....	127
Anexo 2. Roteiro de Entrevistas.....	128
Anexo 3. Vídeos das Entrevistas .....	128

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Casos Selecionados para o Estudo Aprofundado (Produto III).....	6
Tabela 2. Perguntas-chave aos Arranjos Institucionais por Eixo Temático .....	7
Tabela 3. Medidas de Adaptação previstas na Região Metropolitana do Uruguai .....	67
Tabela 4. Medidas de Adaptação da Cidade de New York .....	86
Tabela 5. Riscos Climáticos Diretos em Rotterdam .....	102
Tabela 6. Estratégia de Resiliência da Cidade de Rotterdam.....	103
Tabela 7. Estratégia de Resiliência para o Avanço da Adaptação em Rotterdam .....	104
Tabela 8. Estratégia de Adaptação de Rotterdam .....	106
Tabela 9. Ferramenta de Seleção de Municípios para os Estudos de Caso .....	127

## Índice de Figuras

Figura 1. Estrutura Organizacional da Secretaria Municipal de Governo de Campinas. ....	18
Figura 2. Estrutura Organizacional da Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS). ....	20
Figura 3. Estrutura Organizacional do Departamento Técnico e Ambiental de Fortaleza, Ceará. ....	40
Figura 4. Estrutura Organizacional do Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA) de Recife. ....	56
Figura 5. Estrutura Organizacional Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA). ....	58
Figura 6. Estrutura Organizacional da Diretoria de Planejamento e Unidade Executiva de Resiliência de Montevidéu ...	68
Figura 7. Estrutura Organizacional da Cidade de Nova York .....	89
Figura 8. Estrutura Organizacional da Governança do Rotterdam Cidade Resiliente .....	110

## ARRANJOS INSTITUCIONAIS SOBRE GOVERNANÇA DO CLIMA MUNICIPAL

### RELATÓRIO ESTUDOS DE CASOS DE EXPERIÊNCIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

#### INTRODUÇÃO

Este Relatório Estudo de Casos de Experiências Nacionais e Internacionais de Modelos de Arranjos Institucionais (Produto III) foi previsto pelo Termo de Referência (TdR) para Contratação de Consultoria para Gerar Subsídios no Tema “Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal”, de 25 de janeiro de 2019<sup>1</sup>, concernente ao Projeto Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima - PROADAPTA, PN: 15.9060.3-001.00.

O PROADAPTA é uma realização do governo brasileiro, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), no contexto da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha, no âmbito da Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha. O projeto conta com apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

O estudo “Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal” objetiva identificar modelos de arranjos institucionais compostos por múltiplos setores e modelos de governança da política ambiental e de mudança do clima – para a referência aos tomadores de decisão no nível municipal e regional.

O estudo procurará identificar, também, aqueles aspectos institucionais que condicionam a capacidade de governança do clima municipal, obstaculizando ou favorecendo o planejamento, as tomadas de decisões, a implementação e a gestão administrativo-política da adaptação às mudanças do clima, como resposta aos impactos climáticos, experimentados ou projetados.

A presente consultoria é desenvolvida de maneira alinhada com a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima da Prefeitura de Santos e o comitê técnico do PROADAPTA – composto por técnicos do MMA e da GIZ.

---

<sup>1</sup> Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (2019a). 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.

## 1. Apresentação do Relatório Estudo de Casos de Experiências Nacionais e Internacionais

A Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH no Brasil e a Comissão para Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) da Prefeitura Municipal de Santos, São Paulo, com o apoio político do Ministério do Meio Ambiente brasileiro, desenvolvem o Projeto Piloto “Apoio ao Brasil na Implantação da Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PROADAPTA)”, com o objetivo de fortalecer iniciativas locais da cidade de Santos para a resiliência climática aos impactos das mudanças do clima.

Resultou desta parceria, um estudo abrangente sobre diferentes modelos de arranjos institucionais para a governança climática local, de modo a compreender como estes modelos têm sido adotados e implementados em diferentes localidades, seus avanços e principais desafios para uma governança climática eficiente e para o avanço da adaptação às mudanças do clima.

Este estudo apresentou o Relatório de Experiências Nacionais e Internacionais de Arranjos Institucionais – Levantamento Bibliográfico (Produto II)<sup>2</sup>, onde analisou experiências de arranjos institucionais para a governança do clima municipal, a partir de levantamento bibliográfico, análise de artigos científicos e revisão sistemática de documentos oficiais de políticas locais, sobre 20 arranjos institucionais, nacionais e internacionais, para a governança municipal do clima, adotando o seguinte método de análise:

- 1) Revisão sistemática do estado atual do conhecimento científico sobre arranjos institucionais na literatura revisada por pares; e
- 2) Análise sistemática de documentos específicos de políticas relacionados aos arranjos em exame, tais como políticas, projetos e planos locais de adaptação, relatórios oficiais, reportagens nos sítios de *web* oficiais, etc., de modo a complementar as informações obtidas junto à literatura científica analisada.

Configurando-se em um instantâneo de experiências municipais, o estudo apresentou um banco de dados de experiências internacionais e nacionais; banco de dados sobre o debate científico quanto a arranjos institucionais; e hipóteses sobre modelos de arranjos institucionais. Além disso, subsidiou a tomada de decisão do Comitê Técnico deste estudo quanto às experiências nacionais e internacionais a serem abrangidas pelos estudos de caso, objeto do presente Relatório de Estudo de Casos de Experiências Nacionais e Internacionais de Arranjos Institucionais para a Governança Municipal do Clima (Produto III).

---

<sup>2</sup> GIZ (2019c). Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal – Levantamento Bibliográfico – Produto II. Brasília: Maio, 2019.

A seleção<sup>3</sup> dos casos estudados ocorreu participativamente em reunião com o Comitê Técnico (na data de 12 de agosto de 2019), quando da apresentação do resultado final do Produto II. Nesta reunião, apresentou-se uma visão geral das 20 experiências nacionais e internacionais de governança do clima municipal. O Comitê selecionou as três experiências nacionais e as três experiências internacionais para o estudo de casos aprofundado. Assim, resultou do estudo abrangente a seleção de seis cidades para o estudo de casos, sendo três nacionais e três internacionais, destacadas como experiências exemplares de arranjos institucionais municipais para a governança climática. (Tabela 1)

**Tabela 1. Casos Selecionados para o Estudo Aprofundado (Produto III)**

Nível	Município	Arranjo Institucional
Nacional	Campinas	Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS), Conselho Diretor do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (CDPSA), Departamento de Defesa Civil de Campinas, Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES) e Comitê da Cidade Resiliente de Campinas (CCR)
	Fortaleza	Fórum de Mudanças Climáticas (FORCLIMA) e Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA)
	Recife	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDSMA), Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA) e Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA)
Internacional	Montevideo	Grupo Interdisciplinario de Trabajo en Cambio Climático
	New York City	Mayor's Office of Recovery & Resiliency / Mayor's Office of Climate Policy & Programs
	Rotterdam	Rotterdam Climate Proof (RCP) e Resilient Rotterdam Office

Fonte: Comitê Técnico, 12/08/2019.

Considerando as orientações do Produto I - Roteiro Metodológico<sup>4</sup> e os resultados do Produto II – Levantamento Bibliográfico<sup>5</sup>, o presente Relatório III - Estudo de Casos analisará em profundidade estas seis experiências de arranjos institucionais locais para a governança municipal do clima, conforme previsto pelo TdR<sup>6</sup>: “Detalhamento de 3 experiências nacionais e 3 experiências internacionais selecionadas”. Como método, a análise destas experiências apoiou-se, ao mesmo tempo, nos dados obtidos pelo Produto II, levantamento bibliográfico, análise de artigos científicos, revisão sistemática de documentos oficiais de

<sup>3</sup> Quanto à seleção de municípios para os estudos de caso, ver ANEXO 1: Ferramenta de Seleção de Municípios para os Estudos de Caso (Ref. 06 iniciativas).

<sup>4</sup> GIZ (2019b). Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal - Roteiro Metodológico. Brasília: Março, 2019.

<sup>5</sup> GIZ (2019c). Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal – Levantamento Bibliográfico. Brasília: Maio, 2019.

<sup>6</sup> GIZ, 2019a. Op. cit. Página 10.



políticas locais, e nos dados obtidos através de entrevistas semiestruturadas com lideranças dos arranjos institucionais selecionados.<sup>7</sup>

## 2. Metodologia Adotada no Estudo de Casos

A metodologia adotada para a análise aprofundada das experiências nacionais e internacionais de arranjos institucionais para a governança municipal do clima buscou responder as perguntas-orientadoras do presente estudo. (Tabela 2)

Tabela 2. Perguntas-chave aos Arranjos Institucionais por Eixo Temático

Eixos Temáticos	Perguntas-chave
Contexto socioeconômico, político-institucional, cultural, ambiental, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características econômicas, populacionais, políticas e institucionais, culturais e ambientais da localidade do arranjo</li> </ul>
Impactos das mudanças climáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais os principais impactos experimentados?</li> <li>• Quais os riscos projetados?</li> <li>• Quais as principais vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais?</li> </ul>
Estratégia de adaptação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual a estratégia de adaptação da cidade?</li> </ul>
Medidas de adaptação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais as principais medidas de adaptação planejadas e/ou em implementação?</li> </ul>
Estrutura de governança do município	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual a estrutura de governança do município?</li> </ul>
Arranjo institucional para a governança municipal do clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o(s) arranjo(s) institucional(is) para a governança municipal do clima?</li> </ul>
Objetivo do arranjo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o objetivo do arranjo institucional da cidade?</li> </ul>
Institucionalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como essa instância foi institucionalizada?</li> <li>• Como foi o histórico de criação?</li> <li>• Quais os instrumentos normativos?</li> <li>• Houve a criação de departamentos/escritórios/centros técnicos e/ou ambientais?</li> <li>• Houve um processo de engajamento social?</li> </ul>
Poder de influência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o nível de poder (consultivo, deliberativo) dessa instância político-administrativa nos processos de tomada de decisão?</li> </ul>
Funcionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como funciona esta instância nas experiências observadas?</li> <li>• Como é a composição da instância?</li> <li>• Quem é nomeado no arranjo? Líderes, funcionários?</li> <li>• Como é a forma de tomada de decisão, e a periodicidade de reuniões?</li> <li>• Nestas experiências, quais têm sido os recursos necessários para o funcionamento desta instância?</li> <li>• Nestas experiências, como está sendo o mecanismo para garantir a</li> </ul>

<sup>7</sup> Para a realização das entrevistas semiestruturadas, o Comitê Técnico acordou com a consultora o formato de entrevistas com caráter participativo, isto é, as entrevistas realizadas contaram com a participação da consultora e do Comitê Técnico, já propiciando aproximação institucional entre as experiências entrevistadas e a CMMC de Santos. O Comitê assumiu, assim, o agendamento oficial das entrevistas. E a consultora assumiu a elaboração do Roteiro de Entrevistas (ANEXO 2).

## Arranjos Institucionais para Governança do Clima Municipal – Estudo de Casos

Eixos Temáticos	Perguntas-chave
	sustentabilidade em longo prazo da instância?
<b>Partes interessadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais são as principais partes interessadas, atores e <i>stakeholders</i>?</li> </ul>
<b>Apoio, suporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como a cidade obtém apoio e ou suporte às suas ações e ao arranjo institucional para a governança municipal do clima?</li> </ul>
<b>Participação em redes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em quais redes a cidade se filiou e/ou de quais redes tem obtido apoio técnico e institucional?</li> </ul>
<b>Participação e inclusão de atores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nestas experiências, como está sendo o mecanismo para garantir a sustentabilidade em longo prazo da instância [do ponto de vista do incentivo à] participação contínua dos membros?</li> <li>Até que ponto existem mecanismos nessa estrutura para viabilizar a participação pública?</li> <li>Participam atores municipais de outras áreas políticas?</li> <li>Participam desenvolvedores privados, residentes, consultores, etc.</li> </ul>
<b>Estratégias de comunicação e transparência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Até que ponto esta instância possui estratégia de comunicação?</li> <li>Como funciona a estratégia de comunicação da instância?</li> <li>Até que ponto existem mecanismos nessa estrutura para viabilizar a transparência (acesso a informação)?</li> </ul>
<b>Comunicação entre cientistas do clima e tomadores de decisão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qual a relação desta instância com o conhecimento e comunidade científica?</li> <li>Existe e como é constituído eventual painel ou comitê ou comissão científica para aconselhamento no qual a instância se relaciona?</li> </ul>
<b>Integração das considerações sobre mudança climática no processo de tomada de decisões</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como os conceitos de resiliência urbano-climática e vulnerabilidades advindas do processo de mudança do clima estão inseridos nas práticas organizacionais analisadas?</li> </ul>
<b>Planejamento/ Implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O que e como foi planejado?</li> <li>O que está sendo implementado e por quê?</li> <li>Como foi a transição do planejamento para a implementação?</li> <li>Qual a escala do projeto/plano/ação?</li> </ul>
<b>Integração e transversalização (<i>mainstreaming</i>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais (outros) setores estão envolvidos?</li> <li>Até que ponto a medida e a abordagem da integração de política climática é abrangente ou intersectorial?</li> <li>Como se dá a articulação entre políticas públicas setoriais, como de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Proteção e Defesa Civil, Saúde, Educação, Desenvolvimento Urbano, dentre outras?</li> <li>Qual a relação desta instância com outras existentes (<i>interplay</i> horizontal e vertical)?</li> <li>Como desafios [climáticos] e aprendizados [da instância em exame] são integrados a instâncias regionais (estadual e/ou nacional)?</li> </ul>
<b>Monitoramento e Avaliação/ Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como se dá o processo e quais os resultados do monitoramento e avaliação?</li> <li>Quais indicadores de monitoramento e avaliação foram construídos?</li> </ul>
<b>Aprendizados e desafios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais os principais aprendizados e desafios identificados para instâncias políticas sobre mudança do clima em escala municipal?</li> </ul>

Fonte: Atualizado de GIZ, 2019b.

Outras perguntas, menos descritivas e mais analíticas, também foram feitas visando a análise. Assim, também buscou-se responder perguntas específicas sobre a estratégia de adaptação do governo local, para contextualizar o arranjo institucional em exame:

- Quais barreiras para adaptação estão presentes?
- Quais oportunidades para adaptação estão presentes?
- Quais os marcos político e legal para a governança climática nos municípios?
- Quais impactos e experiências com impactos estão incluídos?
- Qual a importância estratégica das ações de adaptação?
- Quais formas de intervenção as medidas adaptativas incluem? É uma medida “dura” (barragens novas ou mais altas ou outras barreiras de água, novos canais de esgoto, etc.); reflexiva (incluindo ciclos de *feedback*, teste de novas tecnologias, sistemas de monitoramento e aviso, participação, etc.); ou mudanças estruturais (infraestrutura verde, novos princípios de planejamento)?
- Qual abordagem adotada? Vertical, horizontal, participativa, *top-down*, *bottom-up*, bidirecional?
- A abordagem representa e/ou implica uma mudança de governança local?
- Conta com apoio nacional ou estadual?
- Como estabelecer um efeito, por exemplo, mudança de comportamento?
- Como o conhecimento é representado?
- Há necessidade de conhecimento mais detalhado ou novos conhecimentos?
- Quais formas de conhecimento estão incluídas?
- Como a ação ou ações são apresentadas para reduzir custos ou novas opções para o município?

A resposta a todas estas perguntas orientadoras foram identificadas junto aos dados obtidos com a pesquisa literária (Produto II) e às informações providas durante as entrevistas realizadas<sup>8</sup>. A análise deste conteúdo é o objeto do presente Relatório de Estudo de Casos de Experiências Nacionais e Internacionais de Arranjos Institucionais para a Governança Municipal do Clima (Produto III), apresentando-se à seguir, nas próximas seções, por localidade. Este Relatório (Produto III), juntamente com o Relatório de Levantamento Bibliográfico (Produto II), subsidiará os próximos produtos: Ferramenta de Avaliação de Efetividade (Produto IV) e Relatório de Análise Comparativa de Arranjos Institucionais para a Governança Municipal do Clima (Produto V).

---

<sup>8</sup> Foram realizadas três entrevistas semiestruturadas junto aos atores das três experiências nacionais, sendo: Campinas (05/09/2019); Recife (13/09/2019); e Fortaleza (10/10/2019). Por motivo de agenda, não foram realizadas entrevistas com as experiências internacionais. As entrevistas realizadas ocorreram remotamente e foram gravadas, podendo ser acessadas no ANEXO 3 deste Produto.

## ANÁLISE DOS CASOS ESTUDADOS

### 3. Campinas

Com uma área total de 796,4 km<sup>2</sup>, um perímetro urbano de 388,9 km<sup>2</sup> e uma área rural de 407,5 kKm<sup>2</sup>, Campinas está a 680 m acima do nível do mar, e distante 100 km da capital do Estado de São Paulo. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)

A configuração da moderna base econômica de Campinas remonta aos anos 60, e especialmente após 1975, quando se iniciou o processo de gradativa desconcentração econômica no País, significando menores índices de participação da área metropolitana de São Paulo no valor da produção industrial. Com taxas de crescimento acima da média nacional ao longo das últimas décadas, o interior de São Paulo se consolidou como o segundo maior aglomerado industrial do Brasil, superado apenas pela área metropolitana de São Paulo. Configurando-se como polo dinâmico do processo de "interiorização do desenvolvimento", o município e a região de Campinas tiveram a sua fisionomia econômica radicalmente transformada nas duas últimas décadas. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)

Com a dinâmica econômica e demográfica de Campinas e região, houve mudanças significativas das características da cidade e da região ao seu entorno, começando a nascer aí uma metrópole paulista. A região metropolitana de Campinas é formada pelos seguintes municípios: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaituba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara D'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. A Região Metropolitana de Campinas é constituída hoje por 20 municípios. Com o acréscimo da cidade de Morungaba, através da Lei nº 1234 de 13/03/2014 a região passa a ter aproximadamente 3,8 mil km<sup>2</sup> de área com uma população de 2.797.137 habitantes (IBGE-Censo Demográfico-2010), 13.290 estabelecimentos industriais, 5.542 estabelecimentos de construções civis, 63.847 estabelecimentos comerciais, 34.835 estabelecimentos de serviços e 3.938 estabelecimentos agropecuários, extração vegetal, caça e pesca, segundo fonte da ACIC-Associação Comercial e Industrial de Campinas/RAIS-Ministério do Trabalho e Emprego. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)

A expansão urbana observada na região a partir dos anos 70 foi marcada pela crescente horizontalização e periferação dos espaços urbanizados, intensificando o processo de articulação urbana de Campinas com os municípios limítrofes. Esse padrão de ocupação urbana consolidou-se principalmente na região sudoeste de expansão da cidade, na direção dos municípios de Sumaré, Hortolândia, Monte-Mor e Indaiatuba. A

expansão urbana ao longo da via Anhanguera se deu principalmente em função do padrão de instalação industrial do processo de interiorização do desenvolvimento, que privilegiou grandes eixos rodoviários regionais. Este movimento de periferização da região foi reforçado pela abertura do Aeroporto de Viracopos, pela implantação do Distrito Industrial de Campinas e pela construção de vários conjuntos habitacionais. No eixo de ocupação ao longo da via Anhanguera quase não existe descontinuidade de ocupação, configurando uma mancha urbana praticamente contínua, que se estende de Vinhedo até Americana, articulando fortemente a economia, o mercado de trabalho e a vida urbana deste conjunto de municípios. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)

A região da Anhanguera-interior, caracteriza-se pela localização de populações pobres, enquanto que em direção a Valinhos e Vinhedo, verifica-se uma ocupação diferenciada de padrão médio e alto. A Região Metropolitana de Campinas, nasceu desse processo de urbanização iniciado nos anos 50, acelerado na década de 70, com o aprofundamento da industrialização tardia no país, sendo concretizada em 19 de junho de 2000 através da Lei Complementar 870, e à partir de 13/03/2014 com a lei complementar nº 1234. A Região Metropolitana deu uma nova realidade de gerenciamento de políticas públicas para os municípios de Americana, Artur nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara D'Oeste, Santo Antonio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. Com essa nova realidade, todas as questões que forem de interesse de todos os municípios, serão levantadas e estudadas conjuntamente, isto é, num âmbito metropolitano. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)

Campinas caracteriza-se por estar em uma região de transição entre duas formações geomorfológicas: o Planalto Atlântico e a Depressão Periférica. O Planalto Atlântico corresponde aos relevos de morros e serras, com altitude máxima de 990 m, sustentados pelos granitos das Suítes Graníticas Jaguariúna e Morungaba e gnaisses do Complexo Itapira, localizados na porção leste do Município. Na porção oeste, a Depressão Periférica, formada por relevos de colinas e morrotes, com altitude variando entre 600 e 700 m, sustentados por rochas sedimentares do Subgrupo Itararé (arenitos, siltitos, lamitos) e diabásios da Formação Serra Geral, abrigam a maior parte da malha urbana de Campinas. Na área de transição entre as duas formações, ocorrem gnaisses e rochas miloníticas das zonas de cisalhamento Valinhos e Campinas (Instituto Geológico, 2009: citado por Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a).

Campinas é um município privilegiado quanto à rede hidrográfica e ao volume de chuvas. Atravessam o município os rios Jaguari, Atibaia, Capivari e Capivari-Mirim, representando uma rede de drenagem interna bastante densa (dendrítica). Sendo dividida em cinco sub-bacias hidrográficas: Atibaia, Jaguari, Quilombo,

Capivari e Capivari Mirim. Os rios Capivari e Atibaia são os principais responsáveis pelo abastecimento de água no município (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a).

Campinas localiza-se em uma área de transição entre o clima tropical e o subtropical, sofrendo influências das massas de ar equatorial continental, tropical atlântica e polar atlântica. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.381 mm com o período chuvoso de outubro a março e o período seco entre abril e setembro. A temperatura média anual é de 21,6 °C. Sendo os meses mais quentes (novembro a fevereiro) os mais chuvosos e os meses mais frios (maio a agosto) os menos chuvosos. Campinas é uma cidade com uma taxa de urbanização da ordem de 98,3%. O sistema de distribuição de água potável, sob a responsabilidade da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A (Sanasa), atende 98% da população (Prefeitura Municipal de Campinas, 2017b).

A temperatura anual média da Região Metropolitana de Campinas é de 22,40 °C, considerando o período de 1961-1990. A pluviosidade acumulada no período 1961-1990 é de 1.200 mm a.a. A zona de vegetação é o Cerrado. (Sathler et al., 2019)

Campinas, principal cidade da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Criada em 19 de junho de 2000, a Região Metropolitana de Campinas (RMC) possui 20 municípios (um agregado à região somente em 2015), distribuídos em 3.791 km<sup>2</sup>, com população estimada em 3.094.181 habitantes. O Produto Interno Bruto (PIB) da RMC é de R \$ 98,5 bilhões e seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 0,792. A RMC é um centro de pesquisa e desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, concentrando mais de 50 filiais das 500 maiores empresas do mundo e respondendo por 10% da produção industrial brasileira em diversos setores, como automotivo, têxtil, metalurgia, alimentos, farmacêutica, petroquímica, telecomunicações e eletrônica. A agricultura (frutas, café e cana-de-açúcar) e os serviços também são atividades importantes nessa região. O Aeroporto Internacional de Viracopos, em Campinas, é um dos mais importantes do país, principalmente por seu papel no transporte de cargas. A área sofreu rápidas transformações sociais, econômicas e ambientais e, apesar de sua vitalidade econômica, como em muitas outras áreas urbanas de rápido crescimento, o crescimento não planejado da cidade levou a uma crescente incapacidade de abrigar a crescente população e fornecer infraestrutura adequada. Parte da população vive em áreas de grande risco para desastres naturais, incluindo aqueles que devem se agravar com as mudanças climáticas, como inundações. (Cavalcanti et al. 2017)

Em janeiro de 1990, ocorreram intensas chuvas que atingiram a cidade de Campinas, ficando conhecida 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 de Campinas para enfrentamento de situações adversas. 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).

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. Os totais de precipitação são variáveis dentro da área, com maiores totais ocorrendo durante os períodos de primavera e verão. A fim de avaliar o peso das maiores quantidades na série temporal de precipitação, o Índice de Concentração que considera a contribuição dos dias de maior precipitação para toda a série, foi aplicado à área, para o período de 1958 a 2003. Verificou-se que a precipitação estava bastante concentrada, pois uma grande proporção do total de precipitação durante todo o período (70%) foi registrada em apenas 25% dos dias. 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. Embora existam vários estudos individuais relacionados a essas questões, há a necessidade de projetar e implementar, de forma coordenada, uma compreensão coerente e abrangente dos problemas na área. Extremos climáticos fazem parte da variabilidade natural. No entanto, a frequência e a intensidade dos extremos de precipitação aumentaram no mundo após o aquecimento global. 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 obtidas a partir de quatro integrações do modelo Eta Regional, analisadas para investigar o comportamento do modelo durante o período de 1961-1990 e projeções no período de 2011-2100, mostram aumento de precipitação na Região Metropolitana de Campinas durante os meses de dezembro-janeiro-fevereiro (DJF) para o futuro próximo e distante, enquanto há mais incertezas nas demais estações do ano. Os índices pluviométricos diários sugerem um aumento da precipitação durante os dias chuvosos, mas uma redução no número de dias chuvosos. As projeções mostram uma redução das chuvas leves e um aumento das fortes chuvas. O modelo identifica a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e os sistemas frontais como padrões de precipitação associados a extremos para a

Região. Estes resultados podem ser úteis para ações de adaptação, uma vez que a Região é altamente populosa e apresenta altas vulnerabilidades. (Cavalcanti et al. 2017).

No enfrentamento dessa condição climática, a Prefeitura Municipal de Campinas (2019a) informa que 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 capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposto 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 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)

A Prefeitura Municipal de Campinas (2017b) informa que, na implantação dos Dez Passos Essenciais para Construção de Cidades Resilientes (LGSAT), adotou as seguintes medidas:

- Estabelecer mecanismos de organização e coordenação.
- Atribuir um orçamento para redução do risco de desastres.
- Manter dados e avaliações de riscos atualizadas.
- Investir e manter infraestruturas críticas.
- Avaliar a segurança de todas as escolas e centros de saúde.
- Aplicar e impor regulamentações realistas para códigos de construção e para princípios de planejamento de utilização do solo.
- Assegurar programas de educação e treinamento em redução de risco de desastres.



- Proteger ecossistemas e barreiras naturais.
- Instalar sistemas de alerta precoce e capacidades de gestão de emergências.
- Assegurar que as necessidades dos sobreviventes estejam no centro da reconstrução.

Com a Campanha Mundial *Construindo Cidades Resilientes: Minha Cidade está se preparando!*, para o período de 2010/2020, a Prefeitura Municipal de Campinas (2019b) 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. Assim, o Plano de Resiliência de Campinas tem o objetivo de contribuir ou aumentar a resiliência em contextos locais e nacionais através da promoção da integração da abordagem de gestão de risco no processo de desenvolvimento. Para tanto, adotou as 10 medidas essenciais para a construção de uma cidade resiliente:

- Organizar para a resiliência frente aos desastres.
- Identificar, compreender e utilizar os cenários de riscos atuais e futuros.
- Fortalecer a capacidade financeira para a resiliência.
- Promover o desenho do desenvolvimento urbano resiliente.
- Proteger as zonas de amortecimento naturais para melhorar a função de proteção proporcionada pelos os ecossistemas.
- Fortalecer a capacidade institucional para a resiliência.
- Compreender e fortalecer a capacidade social para a resiliência.
- Aumentar a resiliência da infraestrutura.
- Assegurar a efetividade da preparação e uma resposta efetiva a desastres.
- Acelerar a recuperação e reconstruir melhor, depois de qualquer desastre.

A Prefeitura Municipal de Campinas (2019a) informa também que, visando a construção de uma política regional de enfrentamento à mudança do clima, está liderando o projeto de elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos de toda a região metropolitana e iniciou o inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) junto aos 20 municípios da RMC em janeiro de 2018. 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. Cidades como São Paulo e as da região do ABC elaboraram esses levantamentos, mas de maneira específica ou abrangendo poucos municípios ao redor, sem levar em conta toda a região metropolitana. O valor total investido para

elaboração do inventário de gases, cerca de R\$ 420 mil, são oriundos do Fundo de Recuperação, Manutenção e Preservação do Meio Ambiente (Proamb) de Campinas . O inventário está sendo realizado pela empresa Waycarbon Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda. e pelo ICLEI América do Sul. “Temos técnicos de cada prefeitura da região levantando as informações necessárias para saber quanto de CO2, que é o principal gás do efeito estufa, está sendo emitido pelo transporte, pelos resíduos, pelo esgoto, pelas atividades industriais e residenciais. Vamos saber quanto é emitido e em quais setores. Na questão da mudança climática, temos que pensar de forma global, porém, agir localmente”, afirma o secretário de Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas, Rogério Menezes. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)

Outra iniciativa, de acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2015), é a Lei nº 15.046, de 23 de julho de 2015, regulamentada pelo Decreto nº 19.441, de 14/03/2017. A Lei instituiu o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais, e autoriza o Poder Executivo Municipal a prestar apoio aos proprietários rurais e urbanos determinados pelo Programa. A Lei estabelece formas de gestão, planejamento, controle e financiamento desse 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 dos seguintes serviços e produtos ecossistêmicos:

- o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque de carbono, bem como a diminuição da emissão de carbono;
- a conservação da beleza cênica natural;
- a conservação da sociobiodiversidade;
- a conservação das águas e dos serviços hídricos;
- a regulação do clima;
- a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico;
- a conservação e recuperação do solo.

O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais considera os princípios gerais nacionais e internacionais sobre o tema, em especial a existência de responsabilidades comuns, porém diferenciadas, entre os atores públicos e privados; a precaução para se evitar ou minimizar as causas das mudanças climáticas; a participação social na formulação, gestão, monitoramento, avaliação e a revisão do Programa e de seus Subprogramas e Projetos; além da transparência, eficiência e efetividade na administração dos recursos financeiros. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015)

A Lei nº 15.046, que institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais, prevê a implementação dos seguintes subprogramas e projetos de PSA:

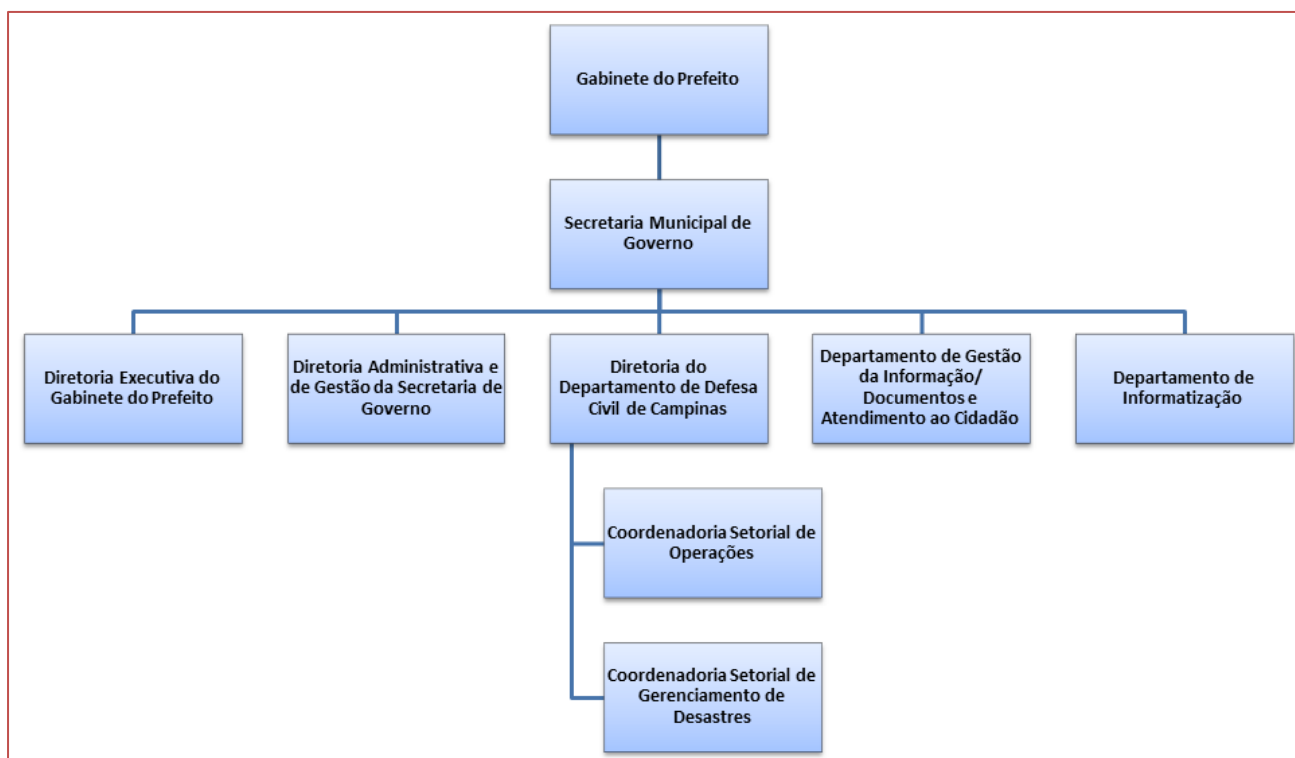
- Subprograma de Incentivo a Serviços Ambientais - Carbono (ISA Carbono);
- Subprograma de Incentivo à Regulação do Clima (ISA Clima);
- Subprograma de Pagamento pela Conservação e Recuperação do Solo (PSA Solo);
- Subprograma de Pagamento pela Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos (PSA Água);
- Projeto de Conservação da Beleza Cênica Natural;
- Projeto de Conservação da Sociobiodiversidade;
- Projeto de Incentivo às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

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 as seguintes medidas:

- Desenho e o 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: recuperação de áreas ciliares; instalação de equipamentos de monitoramento hidrológico; fossas sépticas; apoio técnico; conservação do solo.
- Incentivos previstos no PSA Água ao provedor dos serviços ambientais.

Para governar estas três frentes de ação, resiliência, mitigação e pagamentos por serviços ambientais, são múltiplos os arranjos institucionais. O Departamento de Defesa Civil de Campinas, vinculado à Secretaria de Governo, é órgão central do Sistema Municipal de Defesa Civil 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. A estrutura organizacional da Secretaria Municipal de Governo de Campinas, que abriga o Departamento de Defesa Civil pode ser observada **na Figura 1**, a seguir.

Figura 1. Estrutura Organizacional da Secretaria Municipal de Governo de Campinas.



Fonte: A partir de Prefeitura Municipal de Campinas (2019a)

Compete ao Departamento de Defesa Civil, elaborar atualizar e propor ao SIMDEC a Política Municipal de Defesa Civil, que constitui o conjunto de objetivos que orientam e dão forma à ação de defesa civil desenvolvida pelo governo Municipal, e as diretrizes da ação governamental nesta área, bem como promover sua implementação (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2019b), a missão da Defesa Civil de Campinas 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. O objetivo da Defesa Civil é a redução dos desastres, que abrange os seguintes aspectos globais:

- Prevenção de Desastres
- Preparação para emergências e desastres
- Respostas aos desastres
- Reconstrução

Por outro lado, de acordo com o Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013, compete ao Comitê da Cidade Resiliente (CCR):

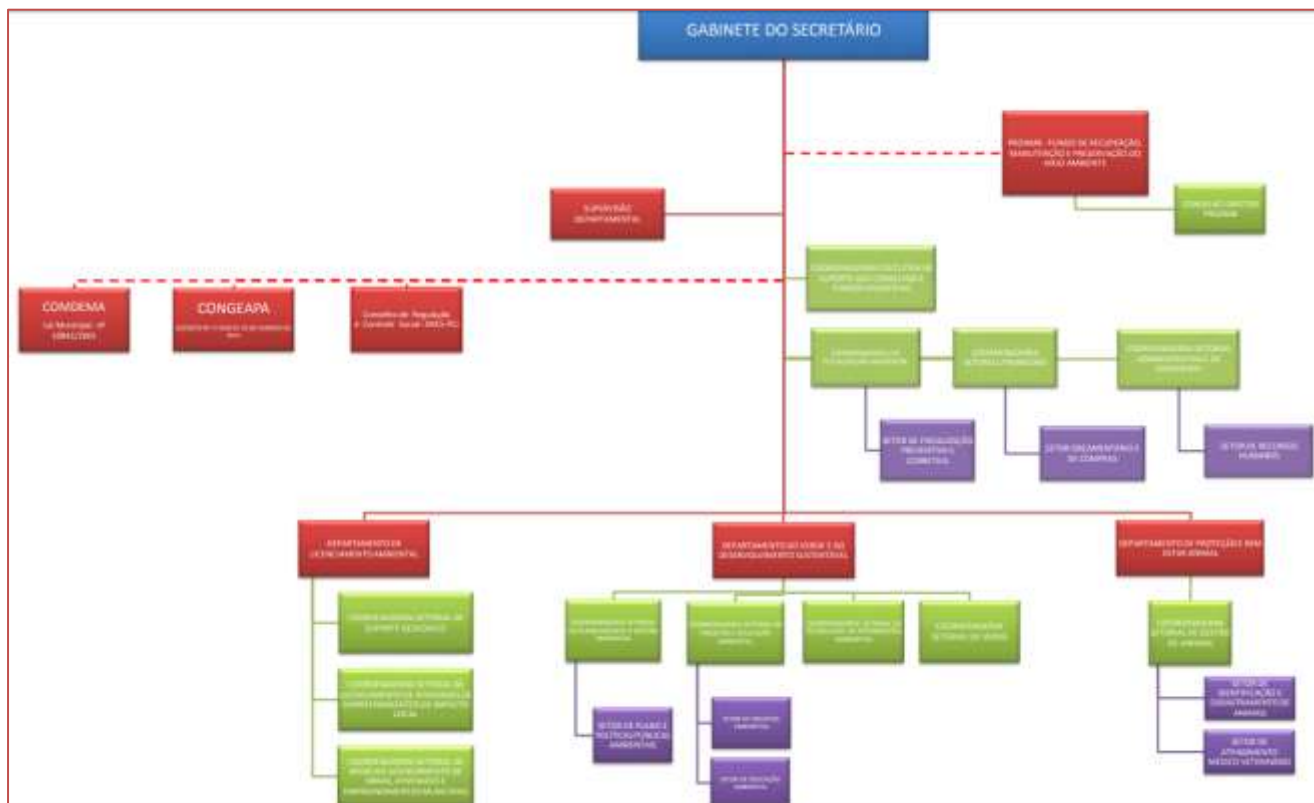
- Promover a articulação conjunta das diversas estratégias de redução de desastres no município, reforçando as potencialidades na obtenção dos melhores resultados;
- Analisar as informações coletadas e armazenadas pelos órgãos da Administração Pública e a comunidade em geral relacionadas com a redução de desastres e criando o Observatório da Cidade Resiliente;
- Discutir conjuntamente os problemas, o intercâmbio de informações, a definição de prioridades de ação e a articulação dos programas de redução de desastres no âmbito municipal; e
- Promover a integração e cooperação das relações e ações dos múltiplos órgãos das diferentes esferas governamentais (municipal, estadual e federal) e apoiar outros municípios que aderiram à Campanha Cidades Resilientes.

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, organizada com a seguinte estrutura (Figura 2):

- Supervisão Departamental do Gabinete do Secretário Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;
- Coordenadoria de Fiscalização Ambiental: Setor de Fiscalização Preventiva e Corretiva.
- Coordenadoria Setorial Financeira: Setor Orçamentário e de Compras;
- Coordenadoria Setorial Administrativa e de Expediente: Setor de Recursos Humanos;
- Coordenadoria Executiva de Suporte aos Conselhos e Fundos Municipais; Fundo de Recuperação, Manutenção e Preservação do Meio Ambiente - PROAMB
- Departamento de Licenciamento Ambiental: Coordenadoria Setorial de Suporte Geológico; Coordenadoria Setorial de Licenciamento de Atividades e Empreendimentos de Impacto Local; Coordenadoria Setorial de Apoio ao Licenciamento de Obras, Atividades e Empreendimentos Municipais;
- Departamento do Verde e do Desenvolvimento Sustentável: Coordenadoria Setorial de Planejamento e Gestão Ambiental: Setor de Planos e Políticas Públicas Ambientais; Coordenadoria Setorial de Projetos e Educação Ambiental: Setor de Projetos Ambientais; Setor de Educação Ambiental; Coordenadoria Setorial de Tecnologia de Informações Ambientais; Coordenadoria Setorial do Verde;

- Departamento de Proteção e Bem-Estar Animal: Coordenadoria Setorial de Gestão de Animais: Setor de Identificação e Cadastramento de Animais; Setor de Atendimento Médico Veterinário;

Figura 2. Estrutura Organizacional da Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS).



Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas (2019a).

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:

- Promover a defesa e garantir a conservação, proteção e recuperação do meio ambiente no território municipal;
- Estabelecer padrões e normas ambientais no âmbito do Município;
- Promover a gestão ambiental integrada em conformidade com as políticas públicas municipal, metropolitana, regional, nacional e internacional, bem como estudar, planejar e implementar as ações e instrumentos necessários para a sua adequação ao Município;
- Definir e implementar programas e projetos na área de meio ambiente, estudar e propor espaços ambientalmente protegidos e de recomposição de vegetação no âmbito do Município, em parceria com os órgãos municipais relacionados;
- Avaliar as políticas públicas com influência no Município, em especial quanto ao impacto ambiental;

- Promover a articulação e a integração dos diversos órgãos da administração nos três níveis de governo, no que concerne às ações de defesa do meio ambiente;
- Promover estudos, normas e padrões de planejamento ambiental e sugerir instrumentos de melhoria da qualidade ambiental;
- Formular e propor alterações e normas quanto a estudos de impacto ambiental;
- Licenciamento de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e ou aquelas delegadas ao Município por meio de convênios ou outros instrumentos legais e empreendimentos e atividades não licenciáveis em outras esferas de governo, em caráter suplementar;
- Autorizar a supressão, intervenção e manejo de vegetação em Áreas de Proteção Permanente e várzeas urbanas nos termos do art. 190, II da Lei Orgânica do Município de Campinas;
- A autorização de corte de árvores isoladas em área urbana e rural de propriedade particular, vinculada ao licenciamento ambiental;
- Exercer a atividade de fiscalização, controle e monitoramento sobre os empreendimentos e atividades causadoras de degradação ambiental;
- Exercer o poder de polícia administrativa, por meio de aplicação de sanções administrativas nos casos de constatação de danos causados ao meio ambiente, durante a ação fiscalizadora, dentro da sua competência legal;
- Coordenar e supervisionar a política de educação ambiental no município;
- Contribuir para o aumento dos espaços verdes urbanos;
- Propor a criação de unidades de conservação ambiental no município e implementar sua regulamentação e gerenciamento;
- Fomentar a publicidade e a participação da comunidade nos processos de formação e gestão de políticas públicas ambientais, bem como seu controle social;
- Promover a defesa, proteção e o bem estar dos animais, tanto domésticos quanto da fauna silvestre no município.

Segundo o artigo 11º da Lei Municipal nº 15.046, de 23 de julho de 2015, o Conselho Diretor do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (CDPSA) será vinculado à SVDS e presidido por seu Secretário. Este Conselho Diretor foi instituído pela Lei Municipal nº 15.046 de 23 de julho de 2015 com o objetivo de planejar e gerenciar o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais do Município de Campinas. O PSA consiste em 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 (Serviço Ambiental). O Conselho Diretor possui as seguintes competências:

- Planejar e gerenciar o PSA;
- Definir critérios e estabelecer meios para a assistência técnica e capacitação do provedor de serviços ambientais;
- Analisar e aprovar propostas de normas da área técnica da SVDS;
- Analisar, aprovar, recomendar e promulgar as decisões de elegibilidade dos provedores de serviços cadastrados, bem como homologar a liberação dos pagamentos junto ao Agente Técnico-Financeiro;
- Elaborar e apresentar relatórios anuais de suas atividades e conferir transparência a eles;
- Outras atribuições que venham a ser definidas em decreto regulamentador.

Os principais arranjos institucionais de governança da resiliência, clima e pagamentos por serviços ambientais, da cidade de Campinas, foram institucionalizados por meio de Leis e Decretos:

- A Defesa Civil de Campinas foi criada pelo Decreto 5.557 de dezembro de 1978 e inserida na Lei Orgânica, nos Capítulos de Meio Ambiente e de Recursos Naturais e Saneamento, no artigo 198 inciso IV que estabelece a Implantação de Sistema de Alerta e Defesa Civil, para garantir a Segurança e a Saúde Pública, por ocasião de intempéries e eventuais acidentes que caracterizem poluição; também inserida no Capítulo 7 da Proteção Especial, artigo 263, o município cria a Defesa Civil para amparo aos flagelados e trabalhará em cooperação com o Corpo de Bombeiros, Polícia Militar/Civil e as Forças Armadas, na forma da lei. A Defesa Civil foi instituída no município somente em janeiro de 1990, por ocasião das intensas chuvas que atingiram a cidade de Campinas, ficando conhecida como a chuva do século. Nesta ocasião mais de 2.000 pessoas ficaram desabrigadas nas diversas regiões do município, demonstrando o despreparo de Campinas para enfrentamento de situações adversas. Na época existiam somente dois núcleos Comunitários de Defesa Civil (Nudecs), sendo um na Vila Brandina e o outro no Parque Brasília. Esses Nudecs mostraram-se bastante eficientes, ficando evidente a necessidade de operacionalização da Defesa Civil Municipal. Em 1991 foi feito convênio com a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e a TELESP para instalação do Código Especial 199 na cidade de Campinas. Em 1994 foi criado o Departamento de Defesa Civil de Campinas, sendo ligado diretamente ao Gabinete do Prefeito. Em 1996 a Defesa Civil iniciou a utilização do Código de Desastres Ameaças e Riscos (CODAR), sendo Campinas a primeira cidade do país a utilizá-lo no planejamento e operacionalização das ações de Defesa Civil. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b)
- O Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013 criou o Comitê da Cidade Resiliente (CCR), vinculado à Secretaria Municipal de Chefia de Gabinete do Prefeito, como instância colegiada de deliberação e coordenação da Campanha Cidades Resilientes da Organização das Nações Unidas (ONU), no



município de Campinas, cujo funcionamento é norteado pelas ações integradas dos órgãos pertencentes ao Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil (SIMPDEC) e a coordenação é feita pela Secretaria Municipal de Chefia de Gabinete do Prefeito, por intermédio do Departamento de Defesa Civil. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2013)

- A 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. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)
- A Lei Municipal nº 15.046 de 23 de julho de 2015 que instituiu o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais do Município de Campinas também instituiu o Conselho Diretor do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais do Município de Campinas. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015)

Esta condição, supostamente, garante o poder de influência destes arranjos institucionais. Por exemplo, O Decreto nº 18.045 de 24 de julho de 2013, que criou o Comitê da Cidade Resiliente (CCR), 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). E 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 de Campinas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a).

Por outro lado, é também por meio de regulamentos que as principais partes interessadas são envolvidas nestes arranjos. Por exemplo, o Comitê da Cidade Resiliente (CCR) é composto por um representante titular e um suplente dos seguintes órgãos e entidades municipais:

- Secretaria Municipal de Chefia de Gabinete do Prefeito: Departamento de Defesa Civil, Departamento de Informatização (DEINFO), Centro Integrado de Monitoramento de Campinas (CIMCAMP);
- Secretaria Municipal de Cidadania, Assistência e Inclusão Social;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Serviços Públicos;
- Secretaria Municipal de Comunicação;
- Secretaria Municipal de Urbanismo;
- Secretaria Municipal de Habitação;
- Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A - SANASA;

- Secretaria Municipal do Verde e do Desenvolvimento Sustentável;
- Centrais de Abastecimento de Campinas - CEASA;
- Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas - EMDEC;
- Secretaria Municipal de Trabalho e Renda;
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Turismo;
- Secretaria Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência e Mobilidade Reduzida;
- Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano;
- Secretaria Municipal de Cooperação nos Assuntos de Segurança Pública;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Serviços Técnicos Gerais (SETEC).

De um lado, de acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2019a), o Comitê da Cidade Resiliente de Campinas, formado por representantes das secretarias municipais envolvidas na construção da cidade resiliente, e representantes das secretarias de Habitação, Urbanismo, Saúde, Assistência Social, Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, além da Sanasa, Samu e do Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES). Mas de outro, também 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. Para envolver os grupos alvo foram estabelecidas seis atividades macro:

- Conscientização: objetiva a compreensão por parte das partes envolvidas sobre assuntos relacionados à resiliência, redução de risco de desastre, Marco de Sendai, e a integração destes com assuntos correlacionados como mudanças climáticas, sustentabilidade, urbanização e questões humanitárias.
- Comunicação Interna: objetiva incentivar, estabelecer, estruturar e manter a comunicação entre as partes envolvidas em cada grupo.
- Comunicação Externa: objetiva incentivar, estabelecer, estruturar e manter a comunicação entre os grupos estabelecidos.
- Cooperação: objetiva incentivar, estabelecer, estruturar e manter a cooperação na elaboração de estratégias e planejamentos, no desenvolvimento de projetos, na execução de atividades e ações, e no processo de monitoramento e melhoria contínua, entre as partes envolvidas em cada grupo e entre os grupos.

- **Gestão de Conhecimento:** objetiva criar o ambiente adequado (considerando tanto relações institucionais quanto humanas) de forma a incentivar, estabelecer, estruturar e manter o intercâmbio de conhecimento entre as partes, e sua devida gestão e disponibilização.
- **Documentação de Casos de Sucesso:** objetiva documentar e divulgar casos de sucesso desenvolvidos em função do trabalho realizado em torno do Plano de Resiliência para estimular o intercâmbio de perspectivas, idéias, práticas e resultados. A divulgação de casos de sucesso relacionados aos temas tratados mas fora do escopo estabelecido pelo plano da cidade de Campinas, também é realizada.

A Prefeitura Municipal de Campinas (2017b) informa que o projeto Comunidade Resiliente tem como base o incremento das ações de resiliência na comunidade local, e, como ferramenta, o mapeamento comunitário de risco que é elaborado em conjunto com o poder público e a comunidade local. O objetivo geral é realizar o mapeamento dos riscos e vulnerabilidades da comunidade conforme percepção dos seus moradores, orientando-os no desenvolvimento de ações de redução de riscos de desastres e autoproteção para que em situação adversa saibam agir de forma segura e assertiva, minimizando danos e salvaguardando vidas. Deste mapeamento resulta o Mapa Comunitário de Riscos que é uma representação das características de uma comunidade, informações sobre as ameaças e vulnerabilidades, bem como os recursos disponíveis que possam ser utilizados durante um evento desastroso, como: inundação, deslizamentos de terra, chuvas fortes, baixa temperatura, entre outros. Além das comunidades, são parceiros desta iniciativa: a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo; a Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (Unicamp); e o Instituto de Geociências da Unicamp.

Já, no caso do Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais do Município de Campinas, este instrumento de planejamento, gestão e controle do PSA, é composto de 12 representantes titulares e respectivos suplentes, sendo que cada um é indicado obrigatoriamente pelos seguintes órgãos:

- Gabinete do Prefeito Municipal;
- Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SVDS;
- Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano - SEPLAN;
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Social e Turismo;
- Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA);
- Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental de Campinas (CONGEAPA);
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDRA);
- Secretaria de Assuntos Jurídicos;
- Secretaria de Administração;

- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Serviços Públicos;
- Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A - SANASA Campinas.

No caso das agendas de clima, para o engajamento de atores, a Prefeitura de Campinas tem realizado, participado e acolhido diversos eventos. Entre os quais, o evento “*Diálogos pelo clima em Campinas*” reuniu, em maio de 2018, no auditório da Câmara Municipal, os atores envolvidos na elaboração do inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). O encontro foi promovido pela Prefeitura de Campinas em conjunto com o ICLEI América do Sul (Governos Locais pela Sustentabilidade) e a empresa Waycarbon. O evento foi destinado aos técnicos e secretários de meio ambiente das prefeituras da Região Metropolitana de Campinas (RMC), representantes das instituições parceiras na execução do inventário e interessados em geral. O objetivo era discutir o processo de elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa na Região Metropolitana, iniciado em janeiro de 2018, definir os próximos passos para a elaboração do inventário e formar um grupo de trabalho para atuar nos municípios e realizar oficinas técnicas. Entre os temas debatidos no encontro estavam: “Impactos da mudança do clima nas cidades”, “O setor privado e a agenda climática”, “Enfrentando a mudança do clima a nível local, Experiência de Belo Horizonte” e “Implementação da agenda climática na Região Metropolitana de Campinas”. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a)

Segundo Macedo & Jacobi (2019), Campinas participa das seguintes redes:

- 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) (Macedo & Jacobi, 2019)

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 desta 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).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2017b), a cidade de Campinas conta com várias estratégias de comunicação:

- Observatório da Cidade Resiliente: Instituído pelo Decreto Municipal nº 18.045 de 24 de julho de 2013 que dispõe sobre o Comitê da Cidade Resiliente e de outras providências.
- Sistema de Radiocomunicação Digital/Telefone Celular: O serviço inclui: sistema de repetição com cinco torres; controlador central; consoles de gerenciamento e despacho; rádios portáteis e rádios móveis veiculares. Todas as comunicações são gravadas e possuem sistema de GPS.
- Portal Campinas Resiliente: Site contendo informações das condições climáticas da região de Campinas acessível a partir do portal da Prefeitura Municipal de Campinas, com informações sobre cidades resilientes, resumo das condições climáticas da cidade de Campinas no momento da consulta, acesso aos alertas do CEMADEN, conteúdo do SMS da defesa civil do estado, alerta de URA >30 (Umidade Relativa do Ar, consta no TerraMA2), alerta de temperatura baixa (menor que 13 °C, consta no TerraMA2) e links para diversos sites com informações sobre as condições climáticas para agilizar e facilitar o acesso do cidadão às informações climáticas.
- 156 - Sistema de Informação e Solicitação de Serviços Públicos: O Serviço 156 estabelece um canal de comunicação entre a população e a Prefeitura, fornecendo informações, centralizando e encaminhando as solicitações de serviços, sugestões e reclamações aos setores competentes, acompanhando as solicitações e prazos de resposta, tendo em vista maior agilidade dos serviços à população e melhor utilização dos recursos públicos.
- Sistema de Alerta da Defesa Civil de Campinas (SIADDEC): Fornece dados em tempo real para o TerraMA<sup>2</sup> e armazena dados disponíveis de todas as estações de coleta de dados de Campinas, incluindo estações automáticas.
- Aplicativo COLAB: Permite a comunicação direta entre cidadãos e governo em prol do bem comum. Agora, os cerca de mais de um milhão de moradores da cidade têm um canal oficial de relacionamento com a Secretaria de Comunicação para fazer denúncias, enviar sugestões e avaliar serviços públicos. Cada mensagem postada possui foto, local e comentários, assim como uma rede social, e também recebe um número de protocolo. As solicitações são encaminhadas ao órgão responsável, que notificará o cidadão sobre o andamento do caso.

A Prefeitura Municipal de Campinas (2013 e 2019b) descreve que o Observatório da Cidade Resiliente, insituído pelo Decreto nº 18.045, de 24 de julho de 2013, tem a missão de organizar e divulgar os dados sobre as ações da municipalidade para redução de risco de desastres, visando aumentar o grau de consciência e compromisso em torno das práticas de desenvolvimento sustentável, como forma de diminuir as vulnerabilidades e propiciar o bem estar e segurança dos cidadãos. São atribuições dos membros do Comitê da Cidade Resiliente (CCR):

- Disponibilizar informações referentes às ações de redução de desastres para divulgação no Observatório da Cidade Resiliente; e
- Elaborar relatório do progresso local sobre a implementação do Quadro de Ação de Hyogo (First Cycle) em assuntos pertinentes à área de atribuições de cada pasta.

A Prefeitura Municipal de Campinas (2019a), também descreve que, por meio da Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SVDS), realizou, em 2018, Consulta Pública do Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) e Poluentes Atmosféricos de Campinas e da Região Metropolitana de Campinas (RMC). O evento foi aberto ao público e a Consulta Pública ficou disponível por 15 dias úteis em uma plataforma digital<sup>9</sup> com o objetivo de obter a participação de pessoas físicas e entidades públicas que quisessem contribuir para o aprimoramento técnico dos resultados obtidos nos inventários. Após a consulta, todas as contribuições foram avaliadas pela equipe técnica e, aquelas pertinentes, incorporadas nas versões finais do documento.

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. Constitui-se num espaço dedicado 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 apoiado 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).

---

<sup>9</sup> Disponível em: <https://consultapublicainv.wixsite.com/invrnc>

Mas a cidade de Campinas também conta com muitas outras ferramentas tecnológicas que apoiam sua tomada de decisão. A Prefeitura Municipal de Campinas (2017b) lista as seguintes ferramentas:

- TerraMA<sup>2</sup>: Uma Plataforma de Monitoramento, Análise e Alerta a Extremos Ambientais do INPE. Utilizado através de Termo de Parceria com o a Divisão de Processamento de Imagens do DPI-INPE, a plataforma TerraMA<sup>2</sup> foi planejada para atender uma demanda crescente de aplicações de monitoramento, análise e alerta em áreas como qualidade do ar, qualidade da água, gasodutos, barragens de rejeito em área de mineração, incêndios florestais, movimentos de massa do tipo escorregamentos e corridas de lama, enchentes e estiagens.
- AISR OpenRisk: Por meio da parceria entre a Prefeitura de Campinas e a AI Systems Research (AISR) através da iniciativa Making Smart Cities, a Defesa Civil utiliza gratuitamente a metodologia de gestão de analítica de riscos da AISR e o software AISR OpenRisk. O objetivo da iniciativa “Making Smart Cities”<sup>10</sup> é permitir à cidade parceira usar tecnologias analíticas para melhorar a sua resistência (não apenas relacionada com desastres naturais, mas a qualquer tipo de risco urbano, por exemplo: pobreza, crime, alimentação), considerando os impactos sociais, econômicos e ambientais, sem ter que fazer qualquer investimento em tecnologia. Além disso, a iniciativa tem como objetivo desenvolver e apoiar programas relacionados com a gestão de riscos, desenvolvimento socioeconômico e de gestão ambiental.
- AISR Open Innovation: Por meio da parceria entre a Prefeitura de Campinas e a AI Systems Research (AISR) através da iniciativa Making Smart Cities, a Defesa Civil utiliza gratuitamente a metodologia de gestão de inovação da AISR e o software AISR Open Innovation.
- Sistema de Alerta da Defesa Civil de Campinas (SIADEC): Fornece dados em tempo real para o TerraMA<sup>2</sup> e armazena dados disponíveis de todas as estações de coleta de dados de Campinas, incluindo estações automáticas.

Também a Defesa Civil de Campinas possui ferramentas institucionais que auxiliam o gerenciamento e a integração das suas ações, tais como:

- Gestão de Ocorrências da Defesa Civil (GODC): objetiva de gerenciar as ocorrências atendidas pela Defesa Civil de Campinas, quer sejam geradas como prevenção ou em situação de desastre.
- Sistema de Gerenciamento de Ações Humanitárias (DONARE): visa o gerenciamento mais eficaz dos donativos recebidos pela Defesa Civil de Campinas, sejam eles provenientes de pessoa física ou jurídica, durante situações de desastre ou não. É possível manter um controle dos recursos obtidos

---

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.makingsmartcities.com>

de forma a realizar a distribuição de acordo com a prioridade de cada local afetado, criar uma base de dados com informações de voluntários, distribuindo suas atividades de acordo com suas habilidades, previamente cadastradas no sistema, e gerenciar a quantidade de vagas livres e ocupadas nos abrigos cadastrados, possibilitando melhor controle na hospedagem dos desabrigados.

- Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEDEC): desenvolvido pela Defesa Civil do Estado de São Paulo, o SIDEDEC é uma plataforma de gerenciamento entre os níveis estadual e municipal, servindo como 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.
- Central Integrada de Monitoramento de Campinas (CIMCamp): a CIMCamp criou um novo conceito de segurança pública, com a integração de três órgãos municipais, Guarda Municipal, EMDEC e Defesa Civil, no trabalho voltado 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.

Do mesmo modo, e 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 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, os 10 Essenciais (pré e pós Marco de Sendai, e as disposições do ARISE (aliança do setor privado para o desenvolvimento de sociedades resilientes à desastres da UNISDR). 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. O mapeamento possibilitou a identificação dos principais assuntos tratados e seus interrelacionamentos, além da relevância de cada assunto em função da análise dos textos dos acordos e dos demais documentos. Em seguida, foram incorporados os relacionamentos das iniciativas e dos projetos com os acordos e seus respectivos tópicos, e com os principais assuntos tratados. Por fim, 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. (Prefeitura Municipal de Campinas, 2017b)

Campinas também tem feito esforços de integração (mainstreaming) das considerações sobre mudança climática no processo de tomada de decisões. A Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento



Sustentável tem realizado colaborações público-privadas no enfrentamento das mudanças climáticas em Campinas, entre elas a regulamentação da água de reúso, com a parceria Sanasa e Corpo de Bombeiros, para enfrentamento da escassez hídrica. Outra experiência resolutiva de Campinas é o Programa de Redução de Perdas, que reduz o índice de 40% para 20%, com economia de 428 mil m<sup>3</sup> de água. Outra ação positiva é o planejamento da nova licitação do transporte público com a incorporação de ônibus elétricos; e mais recentemente a troca de 700 lâmpadas de vapor de sódio por led, na região central da cidade, reduzindo a emissão de gás do efeito estufa. Além do planejamento ambiental, articulação entre políticas de eco-mobilidade, expansão do plano cicloviário, trabalho transversal, implantação de novos parques e visão de área verde social (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). O mesmo se deu durante a formulação do Plano Diretor de Campinas, que trabalhou com perspectivas locais em relação às mudanças climáticas globais, embora não traga políticas e diretrizes contundentes nesta área (Sathler et al., 2019).

A experiência de Campinas para a redução do risco de desastres é fruto de um planejamento multidisciplinar e multissetorial. Reúne poder público e sociedade civil sob um mesmo propósito. De acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2017b), trata-se de uma ação que vem colhendo frutos e disseminando experiências para o Brasil e para cidades de variadas partes do mundo interessadas em conhecer melhor essa experiência exitosa. O Plano de Resiliência Campinas 2017-2020 é a contribuição da cidade para expor e inspirar iniciativas semelhantes. Tem igualmente como missão documentar essa vivência, de modo a mantê-la e, por mantê-la, aperfeiçoá-la com novas contribuições, consolidando as boas práticas desenvolvidas no município.

Segundo a Prefeitura Municipal de Campinas (2017b), a materialização da gestão analítica e proativa de riscos para a redução de risco de desastres e para a ampliação da resiliência de Campinas ocorreu por meio do desenvolvimento de uma metodologia e de processos customizados para a realidade da cidade que possibilitou a disseminação de sua aplicação para outras cidades interessadas, principalmente para as cidades da Região Metropolitana de Campinas. A metodologia e os processos foram desenvolvidos com base na experiência comprovada da cidade na redução de risco de desastres, na estrutura e nos recursos disponíveis, e em um estudo realizado sobre as principais metodologias existentes. As etapas que compuseram a metodologia foram:

- Avaliação de Resiliência: Avaliou a resiliência da região onde a cidade está localizada por meio da realização de análises/estudos específicos e indicadores. Além de comparar a avaliação realizada com *benchmarks* externos (avaliações de outras regiões selecionadas como referência).
- Estratégia de Resiliência: Definiu e estruturou a estratégia a ser aplicada para ampliação da resiliência da região e para redução de riscos de desastres.

- Planejamento de Iniciativas e Projetos: Definiu e estruturou as iniciativas e os projetos a serem realizados, e elaborou os respectivos planejamentos.
- Identificação de Riscos: Identificou, reconheceu e descreveu os riscos relacionados à região designada por meio de estudos direcionados e da análise de dados quantitativos e qualitativos. E elaborou cenários de risco.
- Análise de Riscos: Compreendeu a natureza dos riscos identificados, estimou a probabilidade de ocorrência e o nível dos possíveis impactos, e calculou o nível de risco. Descreveu detalhadamente as incertezas consideradas nas análises.
- Avaliação de Riscos: Avaliou os riscos por meio de critérios claramente definidos, documentados e validados, de maneira a identificar quais riscos possuem uma magnitude aceitável ou tolerável, e quais riscos devem ser tratados. Além de estabelecer prioridades de tratamento.
- Tratamento de Riscos: Tratou os riscos indicados considerando avaliação e seleção de opções de tratamento, mobilização de recursos, definição de responsabilidades, planos de ação, entre outros fatores.
- Monitoramento: Definiu quais mensurações relacionadas às dimensões estratégica, tática e operacional devem ser realizadas. Analisou os dados obtidos nas mensurações para identificação de inconsistências, comportamentos, tendências, relações e não conformidades, e para a avaliação do impacto real dos elementos monitorados sob múltiplas perspectivas por meio da utilização de indicadores, compostos ou não por sub-indicadores. E finalmente, para compreender como a performance da cidade e de suas iniciativas está comparativamente em relação a outras cidades que também atuam de forma estruturada para melhoria da resiliência, são estabelecidos como *benchmark* externo os indicadores LGSAT e UN City Disaster Resilience Scorecard definidos pela UNISDR.
- Melhoria Contínua: O comitê para melhoria contínua deve avaliar de maneira transparente, recorrente e baseada em dados, a metodologia, os processos, a estratégia, os planejamentos, as iniciativas e os projetos, quanto à eficiência e à eficácia. Este também realizou recomendações de alterações e ajustes caso necessárias a fim de ampliar o impacto positivo dos elementos avaliados.

Já, para o processo de monitoramento e avaliação de indicadores, a cidade de Campinas conta com uma série de ferramentas tecnológicas, metodológicas e institucionais para a gestão eficiente da proteção civil, tais como:

- TerraMA<sup>2</sup>: Plataforma de Monitoramento, Análise e Alerta a Extremos Ambientais do INPE.

- Sistema de Alerta da Defesa Civil de Campinas (SIADEC): Fornece dados em tempo real para o TerraMA<sup>2</sup> e armazena dados disponíveis de todas as estações de coleta de dados de Campinas, incluindo estações automáticas.
- Central Integrada de Monitoramento de Campinas (CIMCamp): A CIMCamp criou um novo conceito de segurança pública, com a integração de três órgãos municipais, Guarda Municipal, EMDEC e Defesa Civil, no trabalho voltado 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.

Por fim, é importante destacar como um importante aprendizado, a partir da experiência de Campinas, que, apesar do forte desenvolvimento institucional da cidade, as agendas de resiliência e clima ainda não se encontram perfeitamente integradas. Mesmo sendo conduzidas pela mesma estrutura de governança, a Prefeitura Municipal, seguem como agendas que pouco dialogam entre si, perdendo em capacidade de sinergia entre os distintos arranjos institucionais que as lideram. Os objetivos de clima, por exemplo, guardam muito da influência dos atores e redes que os patrocinam, como a rede ICLEI 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. Entretanto, são vários os pontos de contato entre estas duas agendas, resiliência e clima, e 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. Como exemplo, cite-se: o Comitê Cidade Resiliente; a Plataforma de Monitoramento, Análise e Alerta a Extremos Ambientais do INPE disponível no município; o Grupo de Estudos sobre Ordenamento Territorial, Resiliência e Sustentabilidade (GEOTRES); e o próprio Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.

#### 4. Fortaleza

A cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará e quinta maior do País, é a capital brasileira mais próxima da Europa (5.608 km de Lisboa, em Portugal) e está a apenas 5.566 km de Miami (Estados Unidos). Sua posição geográfica estratégica fez com que despontasse como principal ponto de transferência (entrada e saída) de dados de alto tráfego de informação do Brasil para os demais quatro continentes. Com isso, hoje, todo tráfego de dados entre a América Latina e o resto do mundo passa por Fortaleza, o que significa que a cidade é responsável por conectar o Brasil ao mundo (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a).

Em seus 314.930 km<sup>2</sup> de área total moram 2.452.185 habitantes (Censo 2010/IBGE: citado por Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a). Somando-se a esse número a população dos demais municípios componentes da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), o total de habitantes alcança os 3.818.380, suficiente para ser considerada uma megalópole, com todas as vantagens e dificuldades decorrentes dessa condição. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2010 (IDHM 2010) é de 0,732, o que coloca a Região Metropolitana de Fortaleza na 17ª colocação do ranking do IDH das metrópoles do país. Este índice situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). Os índices que mais contribuíram para o IDH elevado do município foram os da Longevidade, com índice de 0,814, seguido de Renda, com índice de 0,716, e de Educação, com índice de 0,672. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a)

Fortaleza está dividida administrativamente em sete Secretarias Executivas Regionais, que vão de I a VI mais a Regional do Centro (Cercefór). Essas regionais abrigam atualmente 119 bairros em cinco distritos que, historicamente, eram vilas isoladas ou mesmo municípios antigos que foram incorporados à capital em decorrência da expansão dos limites do município. Foi o que aconteceu com antigos municípios de Parangaba e Messejana. Desde 1997 a administração executiva da Prefeitura de Fortaleza está dividida em Regionais. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a).

Fortaleza possui hoje destacada expressão econômica regional. No último cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) divulgado pelo IBGE (2010), o valor chegava a R\$ 37,1 bilhões, o que corresponde a quase metade do PIB do Ceará (48%), superando estados como Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Sergipe. É ainda o maior PIB entre as capitais do Nordeste e o oitavo entre as do Brasil. Segundo a IPC Marketing Editora, em 2013, Fortaleza foi o oitavo mercado consumidor em potencial do Brasil. O orçamento de Fortaleza (R\$ 7,29 bilhões em 2016) é o quinto entre as cidades brasileiras e o primeiro entre as do Nordeste, abaixo apenas de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Curitiba. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a).

Conforme o IBGE (Regiões de Influência das Cidades/IBGE, 2008: citado por Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a), a rede urbana sob o seu comando é a terceira em população do País, superada apenas pela de São Paulo e, por reduzida margem, pela do Rio de Janeiro. Ela se estende além do Ceará, alcançando os estados do Piauí e Maranhão e a área do Rio Grande do Norte, que compartilha com Recife. Fortaleza é, portanto, um dos principais destinos da produção agropecuária e dos transportes coletivos regulares de municípios deste e de outros Estados, cujas populações leem seus jornais e a procuram a fim de adquirir produtos e serviços, buscar tratamento de saúde, cursar ensino superior e utilizar seu aeroporto. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a).

O turismo, que atrai gente de todo país e do exterior, se afirma como um dos principais nichos a explorar, haja vista o forte impacto que traz à matriz de insumo-produto da economia. O litoral de Fortaleza possui uma extensão de 34 km, com um total de 15 praias principais. Tem como limites a foz dos rios Ceará, ao norte, e Pacoti, ao sul. As praias mais frequentadas pelos fortalezenses são: Praia do Futuro (leste), Meireles, Mucuripe e Praia de Iracema (norte), Leste-Oeste e Barra do Ceará (Oeste). (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019a)

A Região Metropolitana de Fortaleza conta com 15 municípios e uma população total de 3.615.767 habitantes em 2010. A população da Sede é de 2.452.185 e a população da periferia de 1.163.582. O PIB em 2012 era de R\$ 60,58 bilhões, e o PIB per capita R\$ 16.112 por habitante. Em 2010, o percentual de pobres era de 16,04%. A temperatura anual média considerando o período de 1961-1990 é de 26,57° C. A pluviosidade acumulada é de 1.642 mm a.a. A Zona de Vegetação é a Caatinga. (Sathler et al., 2019)

De acordo com o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2016), 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 24h, foram verificados surpreendentes 250 mm de chuva que afetaram as 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 até 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 Icaraí, 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 Icaraí e em outras praias próximas é relacionado ao

balanço sedimentar costeiro: ao sair mais areia por retirada do mar do que entra, ocorre a erosão. Isso é relacionado também à questão dos eventos naturais, como o aumento do nível do mar e o vento. Mas também à ação do homem. A região tem perda de 7 m a 8 m de costa por ano, uma “taxa altíssima”. As projeções das chuvas do Eta-HadGEM2-ES apresentam grande sensibilidade climática em Fortaleza com a mudança nas concentrações de GEE. Em baixa concentração RCP4.5, as projeções do *downscaling* do HadGEM2-ES indicam aumento das chuvas no litoral de Fortaleza, enquanto que em alta concentração RCP8.5, as projeções indicam redução. Por outro lado, há pouca mudança no padrão ao longo do século XXI. As projeções do *downscaling* do MIROC5 indicam aumento das chuvas, que se tornam mais intensas com o passar dos anos no século XXI. No outono, Março-Abril-Maio (MAM), período das chuvas na parte norte do Nordeste brasileiro, as projeções do *downscaling* do HadGEM2-ES mostram redução das chuvas sobre o oceano adjacente, que atinge Fortaleza. Por outro lado, as projeções do *downscaling* do MIROC5 indicam redução das chuvas sobre o interior do continente, que afeta Fortaleza pelo sul. No inverno, Junho-Julho-Agosto (JJA), o padrão de mudanças das chuvas é oposto à estação de Dezembro-Janeiro-Fevereiro (DJF), isto é, as projeções, em geral, indicam pequena redução das chuvas de inverno, exceto o *downscaling* do Eta-HadGEM2. As projeções para a região de Fortaleza não indicam mudanças significativas para primavera, Setembro-Outubro-Novembro (SON). As projeções de extremos climáticos para Fortaleza mostram pouca mudança na média anual de precipitação ao longo do século XXI. A duração dos dias consecutivos secos também demonstra pouca mudança, com valores extremos com duração semelhante a do clima presente, enquanto que a duração de dias consecutivos úmidos apresenta períodos de maior duração, mas sem tendência clara de mudança na média climatológica. Chuvas de intensidade extrema (R95P) apresentam pequena tendência a aumento, enquanto que os demais índices (RX1day e RX5Day) não apresentam nenhuma tendência clara de mudança ao longo do século XXI. As projeções de mudança da temperatura em Fortaleza indicam maior aquecimento na estação JJA, produzido pelo *downscaling* do HadGEM2-ES no cenário RCP8.5, no último período do século XXI, com valores próximos de 4,5° C. As projeções de menor aquecimento são produzidas pelas rodadas de Eta-MIROC5, no cenário RCP4.5. As temperaturas aumentam conforme se aumenta a concentração dos gases de efeito estufa ao longo do século XXI. As projeções dos extremos climáticos indicam aumento na frequência dos dias e das noites quentes. Este aumento é maior nos *downscaling* Eta-HadGEM no cenário RCP8.5, enquanto que o *downscaling* Eta-MIROC5 apresenta grande variabilidade interanual. Os ventos simulados no clima presente apontam ligeiro aumento na intensidade, o que concorda com as observações de satélite (NESDIS). Entretanto, as projeções da intensidade dos ventos à superfície indicam ligeiro enfraquecimento ao longo do século XXI. (PBMC, 2016)

Com este cenário à frente, a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b) informa que iniciou, em 2013, o seu planejamento de adaptação perante as mudanças climáticas, quando Fortaleza foi selecionada como cidade

modelo do Projeto Urban-LEDS I, implementado pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, em parceria com a ONU Habitat e financiado pela União Europeia. Em 2014, a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA), junto ao ICLEI, viabilizaram o 1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da cidade de Fortaleza, com ano base 2012. Ainda no fim de 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. Seus objetivos específicos são a divulgação de inventários de emissões de gases de efeito estufa e a discussão das ações municipais de mitigação e adaptação. Em 2015, foi criado o Plano de Ações e Metas para Redução dos Gases do Efeito Estufa de Fortaleza, também em parceria com o ICLEI, por meio do Projeto Urban-LEDS I, e 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), sob o nome *Pegadas de Carbono e Hídrica da Cidade de Fortaleza*, integrante do projeto Pegadas das Cidades realizado pela consultoria contratada Servicios Ambientales S.A. Em conjunto ao Projeto, foram também desenvolvidos os aplicativos “Pegada de Água” e o “Pegada de Carbono”, que possibilitam ao usuário calcular suas próprias pegadas ou de sua instituição. 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. O 3º Inventário de Emissões de GEE, com ano base 2016, foi elaborado durante o ano de 2018, por meio da Plataforma “Curb Tool: Ação Climática para a Sustentabilidade Urbana”, que ajuda os municípios a encontrar alternativas de desenvolvimento mais limpas e a planejar projetos urbanísticos sustentáveis. Ainda em 2018, a Cidade de Fortaleza em parceria com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e 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. Com base nisso e 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. Sendo assim, apoiada pelo conceito de ação local para impactos globais, a Prefeitura de Fortaleza estabelece um importante passo em diagnosticar o espaço atmosférico da capital, para que então se possa traçar e apoiar

em políticas, ações e estratégias que visem reduzir os gases poluentes na atmosfera da Cidade. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b)

Segundo a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019c), de acordo com o Estudo do Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas na Cidade de Fortaleza e o respectivo Plano de Adaptação, que tem como objetivo estabelecer o Índice de Risco às Mudanças Climáticas na cidade de Fortaleza, bem como identificar medidas concretas de adaptação as quais possam reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência frente aos impactos das mudanças climáticas, foram definidas 20 medidas de adaptação previstas para 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.

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (2017) também informa que 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, fundamentados no princípio dos 5 (cinco) "r" (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar), visando à redução da quantidade de resíduos gerados, os quais deverão receber tratamento e destinação ambientalmente adequados, minimizando a emissão de gases de efeito estufa (GEE); e
- 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,



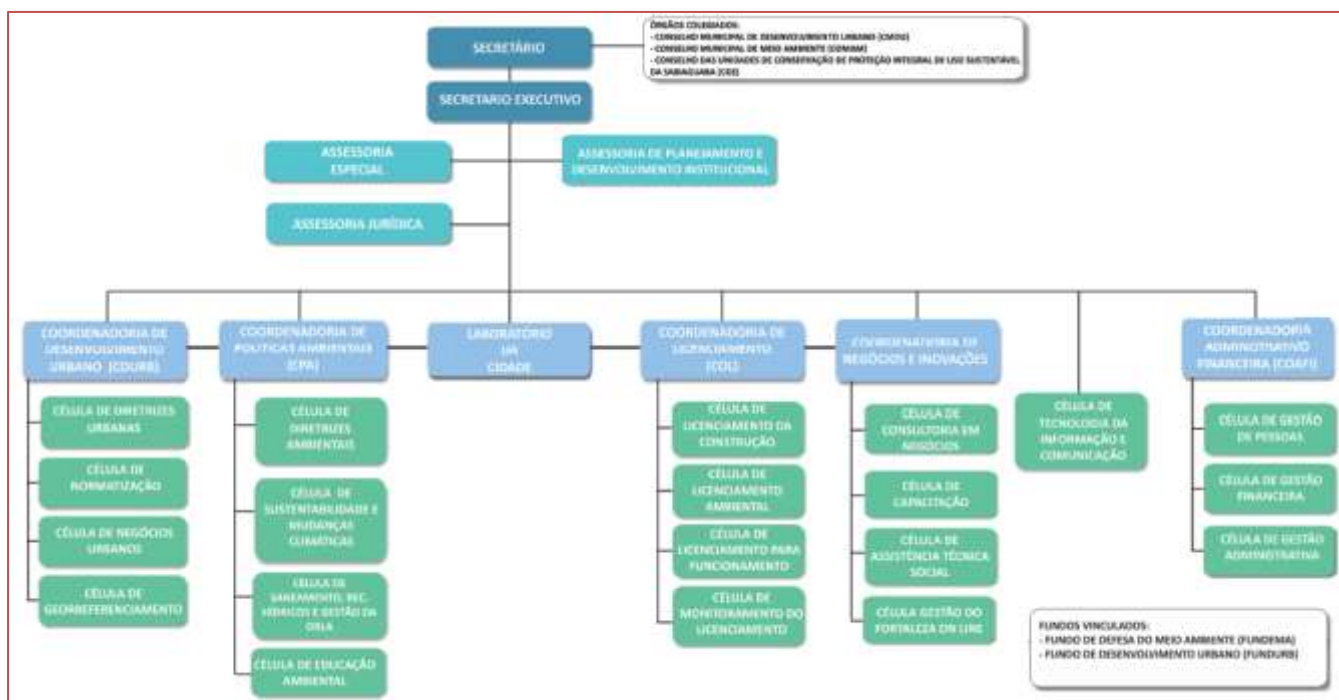
bem como de preservação e da recuperação das áreas com interesses para drenagem, e da divulgação à população sobre a importância, ao meio ambiente, da permeabilidade do solo e do respeito à legislação vigente.

À frente de toda essa estratégia, no âmbito da estrutura de governança da Prefeitura Municipal de Fortaleza, está a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (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 estão:

- Fundo de Defesa do Meio Ambiente (Fundema);
- Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano (Fundurb);
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano (CMDU);
- Conselho Municipal de Meio Ambiente (Comam);
- Coordenadoria de Desenvolvimento Urbano: Célula de Normatização, Célula de Georreferenciamento, Célula de Elaboração e Acompanhamento da Legislação, Célula de Negócios Urbanos, Laboratório da cidade sustentável;
- Coordenadoria de Políticas Ambientais: Célula de Planejamento e Gestão dos Sistemas Naturais, Célula de Sustentabilidade Ambiental, Célula de Educação Ambiental;
- Coordenadoria de Licenciamento: Célula de Licenciamento Ambiental, Célula de Licenciamento da Construção Civil, Célula de Habite-se, Célula de Alvarás de Funcionamento e Autorizações;
- Coordenadoria de Fiscalização Integrada: Célula de Controle de Poluição Visual, Célula de Controle de Posturas e Edificações, Célula de Controle de Efluentes, Célula de Controle da Poluição Atmosférica, Célula de Controle de Resíduos; e
- Coordenadoria Administrativo Financeira: Célula Administrativa, Célula de Atendimento e Protocolo, Célula Financeira, Célula de Gestão de Pessoas, Célula de Gestão da Tecnologia da Informação.

A Coordenadoria de Política Ambiental (CPA) 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 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). (Figura 3)

Figura 3. Estrutura Organizacional do Departamento Técnico e Ambiental de Fortaleza, Ceará.



Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019c)

A Figura X apresenta a estrutura organizacional da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA), onde a Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) é um dos órgãos programáticos da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA). De acordo com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2018a e 2018b), é missão da Coordenadoria de Política Ambiental (CPA) estabelecer as Políticas Urbano-Ambientais para a cidade de Fortaleza de acordo com a legislação ambiental federal, estadual e municipal, e, ao mesmo tempo, em consonância com a legislação urbanística municipal, atuando com base em linhas de ações estratégicas, com vistas à melhoria da qualidade dos ambientes natural e construído. E é missão da Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA), como órgão programático, estabelecer as políticas urbano-ambientais para a cidade de Fortaleza de acordo com a legislação ambiental federal, estadual e municipal, e em consonância com a legislação urbanística municipal, atuando com base em linhas de ações estratégicas, com vistas à melhoria da qualidade dos ambientes natural e construído. O CECLIMA é constituído por um gerente e um articulador. É função desses quadros:

- Gerente do CECLIMA: incentivar a promoção de uma cidade criativa, compartilhada, inovadora, inteligente e empreendedora, visando o desenvolvimento sustentável. Promover o incentivo à pesquisa, divulgação e desenvolvimento do uso das tecnologias de combate à mudança do clima e das medidas de adaptação e mitigação dos respectivos impactos, entre o Poder Público, a iniciativa privada, o meio acadêmico e os demais setores da sociedade.

- Articulador do CECLIMA: auxiliar e/ou propor programas, projetos e ações em processos de tecnologias sustentáveis, respondendo às novas demandas ambientais, socioculturais, tecnológicas e econômicas. Deverá atuar no contexto da: utilização racional dos recursos naturais, eficiência energética, gestão dos resíduos nas edificações, qualidade do ar e do ambiente interior, conforto termo acústico, uso racional de materiais e outros.

Este arranjo de governança foi institucionalizado por meio do Decreto nº 14.339, de 17 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a estrutura organizacional, a distribuição e a denominação dos Cargos em Comissão da Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2018c). O poder de influência desse arranjo varia entre programático e consultivo. Por exemplo, a Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) é um órgão programático para estabelecer as políticas urbano-ambientais de Fortaleza (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2018a e 2018b). E o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA) é uma instância de caráter consultivo, vinculado à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), com o objetivo de conscientizar e mobilizar a sociedade e o governo do Município de Fortaleza 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).

A implementação das ações climáticas em Fortaleza, liderada por este arranjo, conta com o apoio de diversas redes (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b; Macedo & Jacobi, 2019) e parceiros. Entre os quais:

- Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia;
- 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);
- Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27);
- Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF);
- Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD);
- Banco Mundial.

Com o apoio e suporte destes parceiros, Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b) informa que, sob a responsabilidade 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), foram implementados vários projetos, entre os quais:

- Projeto Urban Leds I, que promoveu os inventários de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), o Plano de Metas para o enfrentamento das mudanças climáticas e deu origem a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza.
- Projeto Urban-LEDS II: Acelerando a ação climática por meio da promoção de Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono.
- 2º Inventário de Emissões de GEE, em parceria com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), sob o nome Pegadas de Carbono e Hídrica da Cidade de Fortaleza, integrante do projeto Pegadas das Cidades realizado pela consultoria contratada Servicios Ambientales S.A.
- 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, com o apoio do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD).
- Programa Fortaleza Cidade Sustentável: Por meio da aprovação de um empréstimo inédito no valor de cerca de US\$ 150 milhões junto ao Banco Mundial, o Programa Fortaleza Cidade Sustentável prevê a implementação de projetos do componente Águas da Cidade da Política Ambiental do Município, que 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 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. O programa é voltado para uma área da cidade desprovida de financiamento deste porte por meio de Banco de fomento e tem como público-alvo atender não apenas uma parcela da população carente, e sim os mais de 2,5 milhões de fortalezenses.

Também está sob a responsabilidade da Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA), o Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA), instituído por meio do Decreto nº

13.639, de 29 de julho de 2015. De acordo a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2019b e 2015), 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 aos problemas decorrentes das mudanças climáticas. Seus objetivos específicos são a divulgação de inventários de emissões de gases de efeito estufa e a discussão das ações municipais de mitigação e adaptação.

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (2015) informa que o FORCLIMA é uma instância de caráter consultivo, vinculada à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), com o objetivo de conscientizar e mobilizar a sociedade e o governo do Município de Fortaleza para o aprimoramento de estratégias e discussões sobre problemas decorrentes das mudanças do clima e promoção do desenvolvimento sustentável, inclusivo e de baixo carbono. São suas atribuições:

- Elaborar, em consonância com a Comissão Interministerial de Mudanças Climáticas, com a Política Nacional de Mudanças Climáticas, com o Plano Nacional Mudanças Climáticas, com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e com o Fórum Cearense de Mudanças Climáticas, as diretrizes e normas da Política Municipal sobre as Mudanças do Clima de Fortaleza;
- Elaborar e divulgar Relatórios e Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa e Estratégias Municipais de Ações Mitigatórias e Adaptativas decorrentes das Mudanças Climáticas;
- Reunir propostas que promovam a mitigação e a adaptação das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) e incentivem práticas de desenvolvimento sustentável;
- Instituir o Plano Municipal de Mudanças Climáticas e a Política Municipal de Mudanças Climáticas, em articulação com as instituições governamentais e não governamentais do Município;
- Estimular atividades de mitigação/adaptação das Mudanças Climáticas mediante políticas setoriais destinadas à redução das emissões e sequestro de Gases do Efeito Estufa (GEE); Conscientizar e mobilizar a sociedade fortalezense no que concerne às Mudanças Climáticas globais e seus impactos no âmbito local;
- Facilitar a interação entre a sociedade civil e o Poder Público, visando promover a internalização do tema nas esferas de atuação das Secretarias do Município, autarquias e fundações, estaduais e municipais, prefeituras, setores empresarial e acadêmico, sociedade civil organizada e meios de comunicação social;
- Estimular a inserção da temática climática no processo decisório relativo às políticas setoriais que se relacionem com emissões e sequestro de Gases do Efeito Estufa (GEE);
- Apoiar e facilitar a realização de estudos, pesquisas e ações de educação e capacitação nos temas relacionados às Mudanças Climáticas, com particular ênfase na execução de inventários de

emissões, bem como na identificação das vulnerabilidades decorrentes do aumento médio da temperatura do planeta previsto pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), visando à promoção de medidas de adaptação e de mitigação;

- Estimular a cooperação entre governos, organismos internacionais, agências multilaterais, organizações não-governamentais internacionais e entidades no campo das mudanças climáticas globais;
- Propor medidas que estimulem padrões sustentáveis de produção e consumo, por meio da utilização de instrumentos econômicos, incluindo iniciativas de licitação sustentável, para adequação do perfil e poder de compra das instituições públicas municipais.

O Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza (FORCLIMA) é composto por representantes titulares e suplentes das secretarias e instituições da Prefeitura e de diversos setores da sociedade local. De acordo com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2015), são membros do FORCLIMA os seguintes atores e instituições:

- Prefeito de Fortaleza (Presidência);
- Secretaria de Governo;
- Gabinete do Vice-Prefeito;
- Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA);
- Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR);
- Secretaria Municipal de Segurança Cidadã (SESEC), representada pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC);
- Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SCSP);
- Secretaria Municipal de Turismo de Fortaleza (SETFOR);
- Secretaria Municipal de Saúde (SMS);
- Coordenadoria de Ciência, Tecnologia e Inovação em Políticas Públicas (CITINOVA);
- Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEINF);
- Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão (SEPOG);
- Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza (HABITAFOR);
- Autarquia de Regularização, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento (ACFOR);
- Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SDE);
- Coordenadoria Especial de Participação Popular (CEPP);
- Coordenadoria Especial de Articulação das Secretarias Regionais; e

- Representantes de entidades federais, estaduais, municipais, especialistas na área ambiental, bem como representantes de outros segmentos interessados, para participar das reuniões do Fórum Municipal de Mudanças Climáticas de Fortaleza, mediante carta-convite expedida pela Coordenação do FORCLIMA.

Além da participação e inclusão desses atores, a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, de julho de 2017, prevê em suas diretrizes o estímulo à participação popular e o estímulo ao efetivo controle social; e prevê também o estímulo à participação pública e privada nas discussões nacionais e internacionais de relevância sobre o tema das mudanças climáticas (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2017). Sathler et al. (2019) destaca a importância de Fortaleza possuir esse comitê local sobre as mudanças climáticas; estrutura municipal responsável por congrega representantes de várias esferas do poder público e da sociedade civil.

Para o engajamento dos atores e partes interessadas, Fortaleza tem buscado implementar estratégias de comunicação e transparência. A Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza (SEUMA) em parceria com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e a Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE), matém um Sistema de Informações Ambientais de Fortaleza (SIAFOR)<sup>11</sup>. Esta ferramenta online torna públicos e sistemáticos os monitoramentos de recursos hídricos e da orla de Fortaleza. O sistema disponibiliza dados sobre a zona costeira, as áreas verdes da capital cearense, balneabilidade dos recursos hídricos, como rios Cocó e Maranguapinho, e da orla, mapas de informações ambientais, monitoramento da cobertura vegetal, biblioteca virtual de estudos ambientais e plantio colaborativo. O cidadão pode acessar o sistema a partir de qualquer dispositivo com acesso à internet. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b)

Também a Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) desenvolveu, em 2015, os aplicativos Pegadas Hídrica e de Carbono. Os aplicativos “Fortaleza Pegadas A” e “Fortaleza Pegadas C” são aplicativos para celulares que permite ao usuário saber a sua pegada hídrica e de carbono. O aplicativo é gratuito e compatível com os celulares com sistema Android e iOS. Possui como objetivo levar ao nível individual o que já foi realizado no âmbito da cidade, possibilitando aos consumidores verificar quanto as suas atividades emitem de gases do efeito estufa para a atmosfera e consomem/poluem as águas. Estes aplicativos são ferramentas de desenvolvimento sustentável, que além de repercutirem favoravelmente no meio ambiente, melhoram a qualidade de vida da população, proporcionando o domínio de números reais que estão relacionados aos impactos gerados por atividades do cotidiano, criando um controle das práticas

---

<sup>11</sup> Disponível em <http://siafor.fortaleza.ce.gov.br/>

de consumo dos recursos energéticos e hídricos. A Plataforma de Pegada de Água e Carbono<sup>12</sup> consiste em uma calculadora *online* que permite que as instituições públicas ou privadas conheçam as suas pegadas relacionadas a todas as atividades realizadas na entidade. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019b)

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (2017) também informa que a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, de julho de 2017, prevê em suas diretrizes a disseminação de informações sobre as causas e consequências da mudança do clima, sobretudo para as populações especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos; e a divulgação à população sobre os dados de inventários e alcances das metas estabelecidas pelo Plano de Metas de Redução dos Gases de GEE. A política também determina que cabe ao Poder Público Municipal, com a participação e colaboração da sociedade civil organizada, realizar programas e ações de educação ambiental, em linguagem acessível e compatível com diferentes públicos, com o fim de conscientizar a população sobre as causas e os impactos decorrentes da mudança do clima, enfocando, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Causas e impactos da mudança do clima;
- Vulnerabilidades do município e de sua população;
- Medidas de mitigação do efeito estufa;
- Mercado de carbono.

Marco político da estratégia de clima de Fortaleza, a Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza 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 e adaptação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Município de Fortaleza. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2017)

A Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, também prevê em suas diretrizes a integração das considerações sobre mudança climática no processo de tomada de decisões. De acordo com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2017), esta integração se dará por meio da incorporação da dimensão climática e dos conceitos de desenvolvimento sustentável nas Avaliações de Impacto Ambiental (AIA); e por meio da formulação, adoção, implantação de planos, programas, políticas e metas visando à promoção do uso racional, da conservação e do combate ao desperdício da água e o desenvolvimento de alternativas de captação de água e de sua reutilização para usos que não requeiram padrões de potabilidade.

---

<sup>12</sup> Disponível em <http://huelladeciudades.com/calculadorasfortaleza/index.html>



A Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza, também prevê a integração e transversalização (mainstreaming) de suas diretrizes. De acordo com a Prefeitura Municipal de Fortaleza (2017) isso se traduz no desenvolvimento de uma estratégia transversal para redução das emissões antrópicas de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Município de Fortaleza, integrando as políticas setoriais de planejamento e desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental; bem como, na 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; e também na 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 de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono, em especial, de ações de mitigação e adaptação, incluindo a pesquisa científica, a observação, o monitoramento e controle sistemáticos.

O processo de avaliação e monitoramento da implementação da Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono de Fortaleza está à cargo do CECLIMA. A política prevê a definição de objetivos quantificáveis, reportáveis e verificáveis de redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), decorrentes das atividades antrópicas na cidade. (Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2017)

Por fim, é importante destacar como um importante aprendizado, a partir da experiência de Fortaleza, que o forte desenvolvimento institucional da cidade na implementação de estratégias de clima descrevem um arranjo institucional baseado em 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 (Biderman, 2011; Castán-Broto e Bulkeley, 2013; Somanathan et al., 2014; Setzer et al., 2015, Macedo et al., 2016, citados por Macedo & Jacobi, 2019).

## 5. Recife

Recife é uma cidade litorânea localizada na Região Nordeste do Brasil, às margens do Oceano Atlântico. Pertence à mesorregião metropolitana do Recife, sendo a capital do Estado de Pernambuco. A cidade é dividida em seis Regiões Político-Administrativas (RPAs) e se subdivide em 94 bairros, todos urbanos. Conta com uma superfície total de 218 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 1.617.183 para o ano 2015. Sua altitude média é de 4 m acima do nível do mar e seu relevo é formado por uma planície aluvial, tendo ilhas, penínsulas e manguezais como principais características geográficas. Conta com mais de 60 rios, canais e igarapés (incluindo o maior manguezal urbano do mundo), motivo pelo qual é conhecida como a “cidade das águas” ou a “Veneza brasileira”. O clima do Recife é geralmente quente. Sua temperatura média é de 25° C, sendo os meses de janeiro e fevereiro mais quentes, com temperaturas superiores aos 26 °C, e os meses de Julho e Agosto mais amenos, com temperaturas iguais ou inferiores aos 24° C. Sua precipitação anual média é de 2.447 mm e sua umidade relativa média anual chega a 80%. É uma das principais regiões comerciais, turísticas, culturais, educacionais, logísticas, médicas e tecnológicas do Brasil. Sua economia é impulsionada principalmente pela prestação de serviços e pelo comércio, além do turismo. Recife representa 0,8% do PIB total do Brasil, sendo o maior PIB per capita das capitais do Nordeste: R\$ 19.540,20. (Prefeitura Municipal de Recife, 2017)

A Região Metropolitana de Recife é composta por 14 municípios. A população total, em 2010, era de 3.690.547 habitantes. A população da sede, também em 2010, era de 1.537.704 habitantes e a população da periferia de 2.152.843 habitantes. O PIB em 2012 foi de R\$ 75,89 bilhões. O PIB per capita, também em 2012, de R\$ 20.270 por habitante. O percentual de pobres na região em 2010 era de 16,46%. A temperatura anual média, 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)

De acordo com o PBMC (2016b), o litoral pernambucano é composto pela orla marítima de 13 municípios: São José da Coroa Grande, Barreiros, Tamandaré, Sirinhaém, Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda, Paulista, Ilha de Itamaracá, Igarassu e Goiana. O ambiente praiial é naturalmente complexo, dinâmico e sensível; além disso, tem suportado uma forte pressão urbana, sendo a área de maior densidade demográfica do estado, concentrando 56% da população urbana de Pernambuco. A

intensa urbanização em direção à linha de costa vem causando alterações no litoral de Pernambuco, sobretudo seu deslocamento sobre o ambiente praial (IBGE, 2010: citado por PBMC, 2016b). As chuvas de intensidade moderada também podem desencadear escorregamentos, mas principalmente pontos de alagamentos. Não houve ocorrência de danos associados à chuva fraca, porém, 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, tais eventos podem ocorrer 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. A primeira enchente oficialmente registrada no Recife aconteceu em 1632, com a perda de muitas casas e negócios estabelecidos às margens do Capibaribe. Quase 400 anos depois, a história se repete, e não há à vista uma solução definitiva para o problema. Ou seja, Recife deve continuar convivendo com os transtornos causados pela chuva nas próximas décadas (Diário de Pernambuco, 06/06/2016: citado por PBMC, 2016b).

O estudo de Costa et al. (2010) para o Centro Metropolitano do Recife sugere que esta 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 sobreelevação 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 os 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. Recife é localizada a 4 m sobre o nível do mar, e como consequência, num cenário de elevação de 0,5 m do nível médio do mar (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. (Costa et al., 2010: citado por PBMC, 2016b).

A cidade de Olinda está localizada numa altitude maior (16 m), assim, áreas afetadas por inundação 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. Recife é a 16ª cidade do mundo mais vulnerável às mudanças climáticas (PBMC, 2014: citado por PBMC, 2016b), e como consequência da elevação do NMM até 2100, a capital pode perder 33,7 km<sup>2</sup> do seu território. Quando há registros de precipitação dentro das classes de chuva muito forte na cidade de Recife, sempre há escorregamentos e muitos pontos de alagamentos (Pereira et al., 2012: citado por PBMC, 2016b).

Os resultados encontrados por Pereira et al. (2012) mostram que a Região Metropolitana de Recife concentra as maiores vulnerabilidades, e que, nos outros trechos do litoral pernambucano, a vulnerabilidade atual média é menor. A diferença entre os setores se deve principalmente à influência dos fatores sociais na determinação da vulnerabilidade, uma vez que os demais indicadores variam em intervalos menores que os sociais. A situação atual de vulnerabilidade à erosão pode ser considerada preocupante para toda a Região Metropolitana, uma vez que ela apresenta uma alta densidade populacional, com urbanização predominantemente verticalizada, dificultando o planejamento para o deslocamento da população que vive nos primeiros metros da orla marítima. Para este setor, o mais indicado seria concentrar os esforços na conservação da praia remanescente, além de análises detalhadas para implantar obras de proteção costeira quando necessário, sobretudo leves, de engenharia não-rígida, priorizando a regeneração das praias arenosas de modo a restabelecer o equilíbrio do perfil de praia. (Pereira et al., 2012: citados por PBMC, 2016b).

As projeções de mudança de precipitação no clima futuro para as cidades de Recife, João Pessoa e Natal são semelhantes por se localizarem ao longo da costa leste do Nordeste brasileiro e estarem sob a influência dos processos climáticos semelhantes. As projeções, a partir do *downscaling* do HadGEM2-ES, indicam entre pouca mudança nas chuvas de verão (DJF) no cenário RCP4.5, à redução das chuvas ao longo do litoral leste, que inclui as cidades de Recife, João Pessoa e Natal. As projeções do *downscaling* do MIROC5 indicam aumento das chuvas sobre o oceano adjacente a essas cidades, no que discorda do *downscaling* do HadGEM2-ES, na zona litorânea, sobre o continente. Entretanto, as projeções dos *downscaling* dos dois modelos globais concordam entre si e indicam redução das chuvas de verão. No outono, sobre o oceano adjacente a estas cidades, o contraste entre os dois conjuntos de *downscaling* é evidente. Enquanto as projeções do Eta-HadGEM reduzem as chuvas, as do Eta-MIROC5 aumentam essas chuvas. Sobre o continente, as projeções do Eta-HadGEM2-ES indicam ligeira redução das chuvas ao longo do século XXI no cenário RCP4.5, mas aumento no RCP8.5. Por outro lado, as projeções do Eta-MIROC5 reduzem as chuvas de

outono ao longo do litoral nos períodos futuros. Esta redução das chuvas é mais clara no *downscaling* do MIROC5 no início do século XXI. As incertezas nas projeções de chuva continuam no inverno (JJA), quando as projeções do *downscaling* do Eta-HadGEM indicam aumento das chuvas ao longo do litoral no RCP8.5, enquanto que as demais projeções indicam redução das chuvas nestas cidades litorâneas. As chuvas do litoral leste ocorrem durante o inverno, JJA, como resultado da atividade das ondas de leste. Primavera é a estação do ano em que as três cidades praticamente não apresentam mudanças na precipitação. As projeções dos indicadores de extremos de chuva indicam aumento na duração de dias consecutivos secos nas cidades de Recife, João Pessoa e Natal, ao longo do século XXI, enquanto que dias consecutivos úmidos apresentam pouca mudança na tendência, apesar de que se projetam acumulados anuais de chuva bem abaixo da média do clima presente. Chuvas intensas representadas por R95p, RX1Day e por RX5Day apresentam pequena tendência de aumento nessas cidades. As projeções de temperatura do *downscaling* dos dois modelos globais são semelhantes, sendo que as projeções do Eta-HadGEM indicam maior aquecimento no final do século XXI. O maior aquecimento é projetado pelo Eta-HadGEM no inverno, enquanto que pelo Eta-MIROC, o maior aquecimento é projetado no verão. Este padrão de maior aquecimento se assemelha à mudança de temperatura de Salvador. As projeções de mudanças de temperatura para Recife, João Pessoa e Natal indicam aumento na frequência de temperaturas extremas durante o dia e à noite. A duração dos eventos de onda de calor aumenta mais rapidamente e com maior variabilidade em João Pessoa. As simulações do clima apresentam alguma tendência de redução na intensidade dos ventos a 10 m, entretanto, as projeções das mudanças do vento mostram tendências diferentes entre as três cidades. Enquanto o vento a 10 m de Recife apresenta ligeira tendência a aumento na intensidade, em João Pessoa não há tendência clara ao longo do século XXI, e em Natal as projeções indicam pequena tendência à redução na intensidade dos ventos. (PBMC, 2016b)

Para fazer frente a esse cenário, a Prefeitura Municipal de Recife (2014) informa ter adotado 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 Gases de Efeito Estufa (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.

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. 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 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 do 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 SMAS. 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 do 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 (GEE) - Recife Sustentável e de Baixo Carbono. (Prefeitura Municipal de Recife, 2019a e b)

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.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Recife (2014) a implementação da Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas pelo Município do Recife tem como objetivos:

- Adotar medidas e estratégias para a mitigação da mudança do clima por meio da redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e do fortalecimento das remoções por sumidouros desses gases, bem como a identificação de vulnerabilidades na cidade, estabelecendo medidas adequadas de adaptação e resiliência;

- Desenvolver e incentivar ações que promovam o uso de energias limpas e fontes renováveis e a melhoria da eficiência energética, com ênfase no transporte coletivo, na iluminação pública, na construção sustentável e na destinação e tratamento dos resíduos sólidos;
- Adotar e estimular o uso racional da água e o combate ao seu desperdício, bem como o desenvolvimento de alternativas de captação de água e sua reutilização para usos que não requeiram padrões de potabilidade;
- Adotar 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;
- Promover e estimular a execução de programas, projetos e ações, de iniciativa pública ou privada, e fomentar modelos inclusivos de negócios para produção e consumo de bens e serviços que contribuam para o desenvolvimento sustentável e a baixa emissão de GEE;
- Promover mecanismos para o tratamento e controle dos efluentes domésticos e industriais, com a finalidade de evitar ou reduzir o impacto ao meio ambiente e a emissão de GEE;
- Promover a conservação das Unidades Protegidas e a arborização das vias públicas, com a ampliação da área permeável e de cobertura vegetal, tendo em vista a sua função de regulação climática e de sumidouros de carbono;
- Realizar, em conjunto com demais órgãos e entes públicos e instituições civis com interesses e competências afins, o monitoramento sistemático do clima e de suas manifestações no território local, notadamente, nas áreas mais vulneráveis;
- Exercer o planejamento, a conservação e controle do uso e ocupação do solo urbano e de sua infraestrutura de forma equilibrada e sustentável, de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e com vistas a otimizar os investimentos coletivos, mediante a adoção dos conceitos, diretrizes, princípios e medidas para o desenvolvimento sustentável de baixo carbono e para tornar o Recife uma cidade compacta e resiliente;
- Adotar 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/ocorrências provenientes dos processos de mudanças naturais, mas, sobretudo, decorrentes da interferência antrópica;
- Desenvolver, em caráter permanente, 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;

- Priorizar a despoluição dos rios e canais e sua proteção e conservação, bem como seu aproveitamento sustentável, notadamente, no tocante à navegabilidade fluvial;
- A 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;
- A adoção, pelo Poder Público Municipal, de procedimentos de aquisição de bens e contratação de serviços, com base em critérios de sustentabilidade, inclusive dos sistemas de certificação e etiquetagem ambientais, ficando estes procedimentos disponibilizados no Portal da Transparência da Prefeitura do Recife;
- A articulação e cooperação com o Estado de Pernambuco e os municípios da Região Metropolitana do Recife, visando à implementação conjunta de medidas de mitigação das emissões de GEE e de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas;
- Promover programas e iniciativas de educação para a sustentabilidade e conscientização ambiental da população com referência às temáticas tratadas nesta lei.

Na estrutura de governança do município de Recife, a pasta do meio ambiente lidera a implementação da Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do município. De acordo com a Prefeitura Municipal de Recife (2019b), o meio ambiente, na esfera do poder público municipal, ocupa, desde 2009, uma secretaria específica. Em 24 de setembro de 2009, a Lei Municipal Nº 17.568, artigo 5º, instituiu a Secretaria de Meio Ambiente, em substituição à Diretoria de Meio Ambiente (DIRMAM), vinculada à então Secretaria de Planejamento Participativo, Obras e Desenvolvimento Urbano e Ambiental. A DIRMAM, por sua vez, foi estabelecida em 2005. A temática ambiental, no entanto, é tratada pelo poder público municipal desde os anos 80, quando havia o Departamento de Ecologia. Em 3 de janeiro de 2013, através da Lei Municipal Nº 17.855, artigo 1º, inciso XIV, a secretaria teve ampliada a sua atuação, incorporando o desenvolvimento sustentável, tornando-se a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Em 2017, na última reforma administrativa, passou a ser denominada Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDSMA). E, em fevereiro de 2019, passou a ser denominada Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS) com nova estrutura:

- Gabinete do secretário
- Secretaria Executiva de Gestão e Administração
- Secretaria Executiva de Licenciamento e Controle Ambiental



- Secretaria Executiva de Sustentabilidade

Sathler et al. (2019) informam que, em apoio à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS), Recife possui um comitê local sobre as mudanças climáticas; estrutura municipal responsável por congrega representantes de várias esferas do poder público e da sociedade civil.

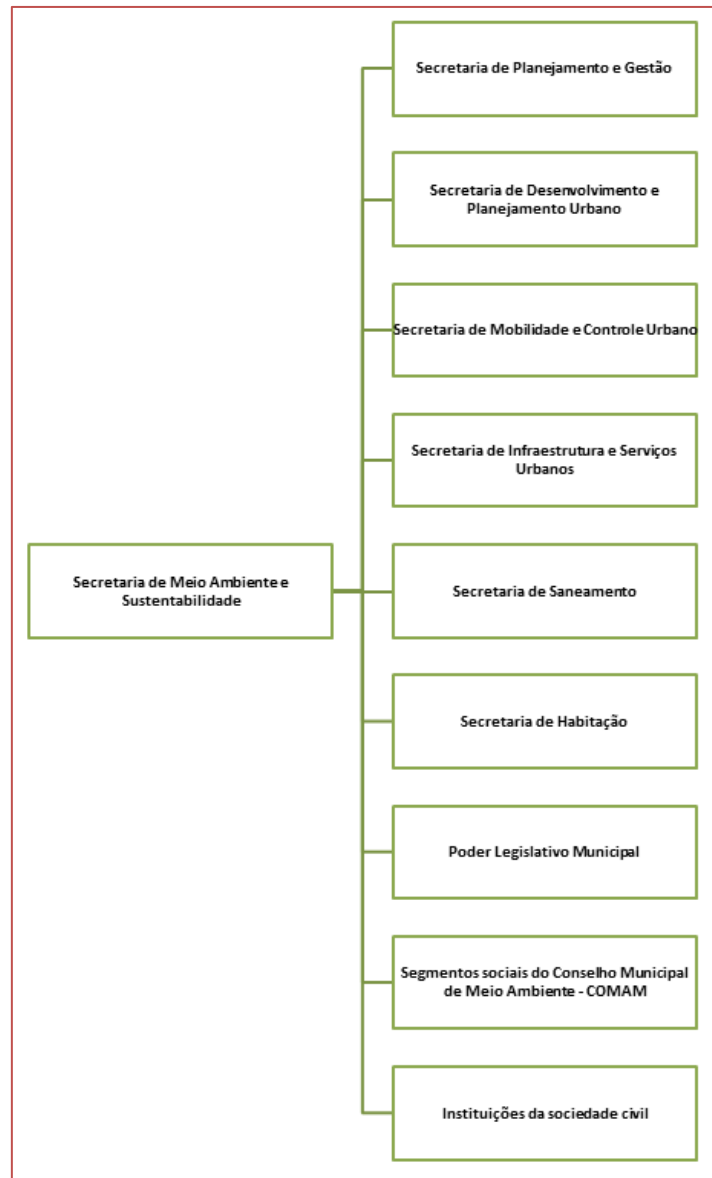
De fato, Barbi & Ferreira (2017) também indicam que Recife conta com um arranjo institucional que permite a articulação de diferentes atores de diferentes segmentos da sociedade no processo de formulação de políticas. Informam que a articulação em torno da política começou em 2013, com a formação de 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.

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 Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (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) informa que, sob a coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (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. (Figura 4)

Figura 4. Estrutura Organizacional do Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA) de Recife.



Fonte: Prefeitura Municipal de Recife (2013).

A Prefeitura Municipal de Recife (2013) informa que compete ao COMCLIMA:

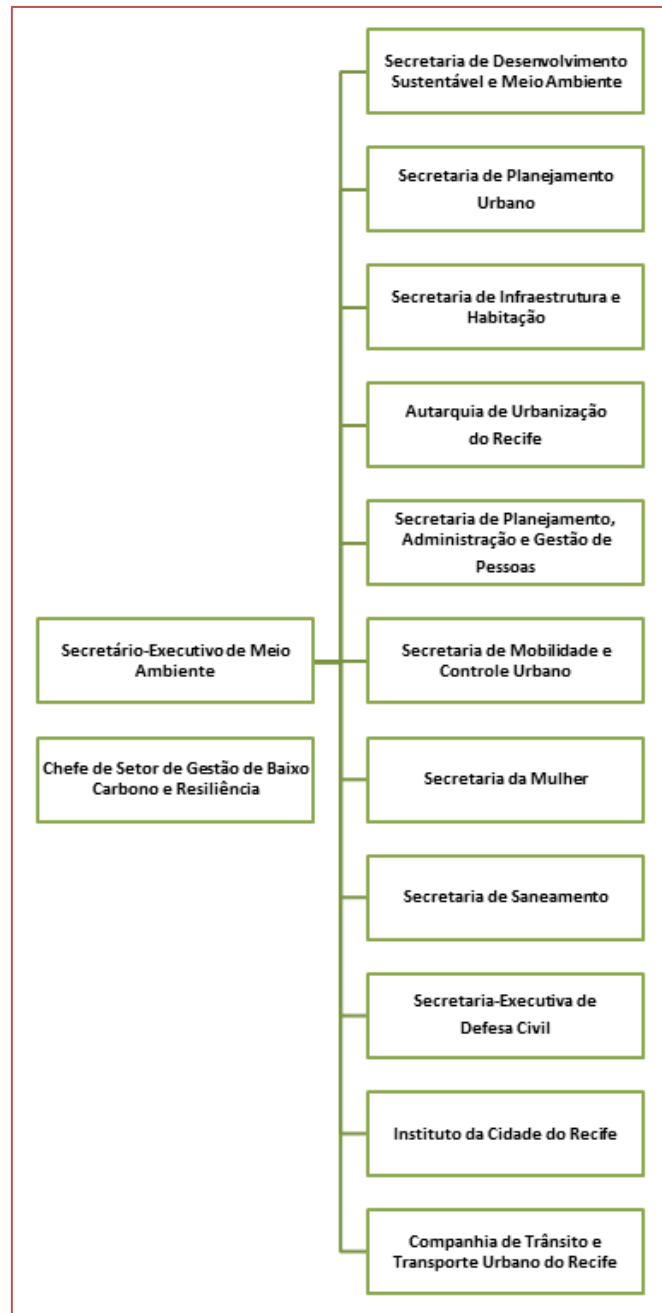
- Propor diretrizes para a implantação de políticas públicas direcionadas à sustentabilidade e ao enfrentamento das mudanças climáticas, em articulação com as políticas e planos nas esferas estadual e nacional;
- Propor e estimular a implementação de planos, programas, projetos e atividades que viabilizem o cumprimento de políticas de sustentabilidade e mudança do clima em âmbito municipal;
- Apoiar e incentivar programas e ações de educação ambiental, bem como campanhas de conscientização e mobilização social sobre os problemas relacionados à sustentabilidade e mudança climática;

- Promover articulação e interação entre o Poder Público Municipal e a sociedade civil local;
- Apoiar a realização de estudos, pesquisas e ações de educação e capacitação nos temas relacionados às mudanças climáticas, com particular ênfase na execução de inventários de emissões de gases de efeito estufa (GEE), bem como na identificação das vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais decorrentes das projetadas mudanças climáticas, visando à promoção de medidas de adaptação e de mitigação;
- Propor subsídios para a implementação de políticas públicas setoriais, objetivando a eficácia na redução das emissões e sequestro de gases de efeito estufa;
- Propor medidas que estimulem padrões sustentáveis de produção e consumo;
- Estimular articulações objetivando a obtenção de financiamentos nacionais e internacionais, com vistas à aplicação em programas e ações relacionados à sustentabilidade e às mudanças climáticas.

A Prefeitura Municipal de Recife (2013, 2017) também informa que o COMCLIMA conta com o apoio técnico do Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA). O GECLIMA (Figura 5) possui as seguintes atribuições:

- Colaborar na realização do inventário das emissões de gases de efeito estufa (GEE), mediante a coleta de informações e a elaboração de relatórios periódicos para monitoramento e verificação das ações, de responsabilidade dos órgãos que o integram;
- Subsidiar o Poder Executivo Municipal na definição das metas de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa;
- Contribuir para a elaboração de estudos e documentos técnicos afetos à competência dos órgãos que o compõem, visando a subsidiar as políticas, planos, programas e atividades referentes à sustentabilidade e mudanças climáticas;
- Coordenar, acompanhar e monitorar, no âmbito dos órgãos que o integram, a implementação de políticas públicas setoriais, observando sua eficácia na redução das emissões e sequestro de gases de efeito estufa, bem como a adoção das medidas de mitigação e adaptação;
- Promover as articulações institucionais que se façam necessárias à execução de ações conjuntas, troca de experiências e conhecimentos e qualificação técnica;
- Identificar fontes de financiamento e elaborar projetos para captação de recursos externos, visando à execução das políticas previstas neste Decreto;
- Oferecer subsídios para o aperfeiçoamento da legislação pertinente e da gestão das políticas públicas municipais voltadas à sustentabilidade e mudanças climáticas.

Figura 5. Estrutura Organizacional Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA).



Fonte: Prefeitura Municipal de Recife (2017).

A Prefeitura Municipal de Recife (2014) também esclarece 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, 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 COMCLIMA e o GECLIMA. Estes instrumentos institucionais são:

- Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMAM);
- Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas do Recife (COMCLIMA);
- Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA);
- Órgãos setoriais municipais;
- Conferências Municipais da Cidade e de Meio Ambiente e Sustentabilidade.

À propósito, Barbi & Ferreira (2017) indicam que, com relação à implementação da política de mudança climática em Recife, a governança climática pode ser considerada multissetorial. O município conta com um arranjo institucional anterior à aprovação da lei, com um perfil multissetorial para a condução da política. Em Recife, a implementação da política contou com a elaboração de um plano de baixo carbono, que contou com a participação da sociedade civil, do setor privado e de diversos setores dos governos municipais e estaduais.

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, realizado em parceria pela Organização das Nações Unidas (ONU-Habitat) e ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade). Esta segunda fase do Urban LEDS deverá tirar do papel o Plano de Redução de Emissões de Gases e Efeito Estufa, documento que foi desenvolvido na primeira etapa do Urban LEDs, e que aponta 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. Na primeira edição, a capital pernambucana participou como cidade modelo. 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.

Barbi & Ferreira (2017) destacam a participação de Recife como membro da rede de cooperação ICLEI - Governos Locais para a Sustentabilidade. Recife participou da campanha CCP do ICLEI (Cidades para a Proteção do Clima) e do projeto “Urban Leds”, voltado para o desenvolvimento urbano baseado em baixas emissões de GEE (Barbi e Ferreira 2013: citado por Barbi & Ferreira, 2017).

Macedo & Jacobi (2019) também destacam forte influência do ICLEI no município, além de outras redes irmanadas, tais 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)
- Fórum de Secretários Municipais de Meio Ambiente de Capitais Brasileiras (CB27)

De fato, a Prefeitura Municipal de Recife (2019a) informa que, em 2017, o prefeito Geraldo Julio foi eleito vice-presidente de Mudanças Climáticas da Frente Nacional de Prefeitos (FNP), para um mandato de dois anos e com a missão é inserir os governos locais no contexto da discussão sobre as mudanças climáticas. Na diretoria anterior, presidida pelo ex-prefeito de Belo Horizonte, Márcio Lacerda, Geraldo ocupava a vice-presidência para Assuntos das Cidades Inteligentes.

Já, 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). 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, que ocorreu no Museu da Cidade do Recife, teve como tema “Caminhos de adaptação para mudança do clima”, em que foram discutidos pontos importantes para a construção de uma cidade resiliente aos efeitos da mudança do clima. O encontro foi o ponto de partida para o desenvolvimento de um plano de adaptação às mudanças do clima e caminhos de adaptação para a construção de uma cidade forte aos efeitos da mudança do clima. Com financiamento do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), o plano a ser desenvolvido é baseado no índice de vulnerabilidade, indicando quais pontos estão mais suscetíveis e o desenvolvimento de planos de ação para a cidade se adaptar às mudanças do clima, tornando-a mais resiliente.

Por fim, é importante destacar dois importantes importante aprendizados, a partir da experiência de Recife. O primeiro se refere diretamente ao arranjo institucional para a governança do clima na cidade. Parece haver uma clara tentativa de governança horizontal, por meio dos arranjos COMCLIMA e GECLIMA, que atuam como instrumentos multi-atores 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 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 de influência de instituições dominantes no sistema, o que afetam as respostas adotadas no município.

Neste ambiente institucional, outro aprendizado a destacar é a forte influência dos atores e redes que patrocina a cidade, como a rede ICLEI, por exemplo, tendendo sempre mais para o desenvolvimento do componente de mitigação das emissões de GEE no combate das mudanças climáticas locais – 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.

Entretanto, como vista, a entrada de outros patrocinadores, como o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), estimula a agenda de adaptação e o desenvolvimento de um plano de adaptação às mudanças do clima e caminhos de adaptação para a construção de uma cidade forte aos efeitos da mudança do clima.

## 6. Montevidéu

Montevidéu é a capital do Uruguai. Localizado a sudeste da América do Sul, o país possui uma população de 3,3 milhões de habitantes e uma área de 176.215 km<sup>2</sup>. A divisão político-territorial do Uruguai é composta por 19 departamentos, sendo Montevidéu o menor em termos de área. A única Região Metropolitana do país possui uma área de 9.900 km<sup>2</sup> (apenas 5% do território nacional) e é composta por três departamentos: Montevidéu (500 km<sup>2</sup>), onde se localiza a capital do país, Canelones (4.500 km<sup>2</sup>) e San José (4.900 km<sup>2</sup>). A cidade de Montevidéu expandiu-se sobre esses limites administrativos e atualmente tem uma área de 2.500 km<sup>2</sup>, estendendo-se também pelos departamentos vizinhos de Canelones e San José. Isso reafirma a hierarquia da cidade não apenas em termos funcionais e econômicos, mas também em termos de concentração da população do país. Toda a área metropolitana tem 1.947.604 habitantes (1.319.108 no departamento de Montevidéu, Canelones 520.187 e 108.309 em San Jose), população que representa 59% dos 3.286.314 habitantes do Uruguai. Seu PIB é de aproximadamente dois terços do PIB do país. (PNUD Uruguay, 2012; Intendencia de Montevideo, 2017)

A cidade de Montevidéu foi fundada em 1726, em uma baía natural na margem norte do estuário do Rio da Prata. Seu caráter de cidade portuária transforma-a desde sua origem em um polo crucial para o comércio da região, determinando as formas territoriais de expansão e desenvolvimento radial de infraestruturas e equipamentos de comunicação, configurando a partir deste ponto a estrutura da cidade e até mesmo o sistema nacional de cidades no Uruguai. Apesar de ser uma cidade de porte médio, Montevidéu estabeleceu-se como um centro econômico, cultural e político, destacando-se no *ranking* internacional como a cidade com a melhor qualidade de vida da América Latina. (Intendencia de Montevideo, 2017)

A área metropolitana de Montevidéu é responsável por dois terços da produção total de bens e serviços do Uruguai, gerando 61% do PIB nacional (que em 2015 foi de 53,44 bilhões de dólares) com um PIB per capita de US\$ 21.000. Em termos econômicos, a metrópole opera como uma unidade integrada pela área urbana e seu território circundante, que serve como sustento da agropecuária e, por sua vez, faz uso dos canais de infraestrutura e comercialização presentes na área urbana. A principal atividade econômica de Montevidéu é o setor terciário, responsável por 63% dos bens e serviços gerados, seguido pelo setor secundário (constituído pela indústria de transformação, o setor de eletricidade, gás e água e o setor de construção) com 34%. Já o setor primário (agricultura, pesca, minas e pedreiras) é de apenas 3% em média. Montevidéu tem níveis de desenvolvimento maiores que o resto do Uruguai, possuindo uma grande diversidade econômica e cultural. A cidade do litoral concentra os setores de média e alta renda, enquanto a pobreza é focada em assentamentos irregulares na periferia ou em áreas urbanas com serviços incompletos. Este processo tem sido acompanhado por uma transformação da estrutura espacial de Montevidéu para uma



cidade polinuclear, com base no desenvolvimento de novos centros comerciais, desenvolvimentos de baixa densidade e parques tecnológicos ou logísticos, associados com as estradas. (Intendencia de Montevideo, 2017)

A costa de Montevideu faz parte da identidade da capital uruguaia e tem sido objeto de múltiplas descrições, sob diferentes perspectivas. Uma avaliação preliminar de resiliência fez uma breve referência às suas características e importância, mencionando o comprimento de 70 km de comprimento sobre o Rio de La Plata, e o valor para os habitantes do departamento, como um elemento de identidade, como um espaço de prazer e coexistência e pelo seu grande potencial cênico e relevância turística. López Laborde (2003) realiza caracterização das seções da costa do Departamento de Montevideu, no trecho entre a foz do rio Santa Lucia e Arroyo Solís Grande. De acordo com a sua geomorfologia e paisagem, este trecho está localizado no “Ocidente Costeiro”, onde os pisos são de preto profundo e textura meio pesado-pesado, com moderada a baixa permeabilidade e fertilidade média-alta. Entre os processos que afetam este trecho, a erosão costeira é mencionada junto a outros desequilíbrios resultantes de processos naturais, e deterioração devida a modificações nos ecossistemas costeiros. Alguns desses processos são exacerbados pela variabilidade e mudança do clima. (Olveyra, 2018)

Montevideu possui três grandes bacias hidrográficas (Pantanosos, Miguelete e Carrasco) e várias menores, e integra a bacia do rio Santa Lucía e a bacia do rio da Prata. Cada uma dessas bacias tem particularidades, mas também semelhanças. Em muitos casos, essas semelhanças estão ligadas aos processos de fragmentação territorial, exclusão social e ocupação irregular do território. Em um cenário de variabilidade e mudança climática, essas condições aprofundam a vulnerabilidade daqueles que ali habitam e levantam a urgência de enfrentar essas realidades. Desde 2009, os Manguezais de Santa Lucía estão em processo de adesão ao Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) e desde 2011 trabalham para serem declarados como um terceiro local RAMSAR do Uruguai – somando-se aos já existentes Banhados do Leste e Esteros de Farrapos. A missão da Convenção RAMSAR é a conservação e sábio uso de zonas úmidas através de ações locais, nacionais e regionais. Portanto, a incorporação dos Manguezais de Santa Lucía contribuirá para a gestão da área sob determinadas condições de conservação e desenvolvimento. (Intendencia de Montevideo, 2014)

A cidade de Montevideu possui 300.000 exemplares de diferentes espécies de árvores em seus parques e ruas. Estes cumprem múltiplos serviços ambientais que contribuem para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas: temperam o clima diminuindo as ilhas de calor (podem reduzir a temperatura do ar em até 5° C); reduzem o escoamento das chuvas e das cheias e aqueles exemplares que têm diâmetro maior que

77 cm fixam 93 kg CO<sub>2</sub>/ano em média, o que os transforma em sumidouros de CO<sub>2</sub>. (Intendencia de Montevideo, 2014)

Administrativamente, o departamento de Montevideu tem um prefeito eleito e um governo que administra o território de forma independente, mas desde 2005 vem trabalhando em uma estratégia de desenvolvimento integrado no nível metropolitano, o que permite uma visão conjunta e abordagem coordenada para soluções abrangentes para uma realidade complexa e dinâmica. Em 2010, um terceiro nível de governo e administração foi implementado no Uruguai, os municípios – que são unidades territoriais menores que trabalham em nível local e têm um governo eleito de cinco membros: um prefeito e quatro conselheiros municipais. O departamento de Montevideu possui oito municípios. Estes governos locais, criados em 2010, desempenham um papel extraordinariamente importante na aplicação de políticas gerais adaptadas à realidade local e suas dinâmicas territoriais. Tanto a lei que cria os municípios, como o decreto que regulamenta a sua atividade em Montevideu, atribuem aos municípios a mesma competência: “assegurar a proteção do ambiente e tomar as medidas que considerem necessárias para apoiar programas de educação ambiental da população”, bem como competências em matéria de saúde, higiene e casos de imprevistos e emergências. Os oito municípios de Montevideu assumiram competências em termos de limpeza de bueiros, varrição e manutenção de espaços públicos. (Intendencia de Montevideo, 2017 e 2014)

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 na intensidade da chuva em curtos períodos (SNRCC, 2010 e Barreiro, 2009: citados por PNUD Uruguay, 2012), o que tem produzido inundações ou colapsos momentâneos de vários serviços públicos. Esta situação é complementada pelo 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: citados por PNUD Uruguay, 2012), o que implica em riscos de incêndios em áreas rurais e costeiras e perdas nas atividades produtivas. As 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 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, por exemplo, o Uruguai apresenta uma vulnerabilidade crítica dos recursos costeiros aos aspectos da variabilidade climática. O nível do mar em Montevideu registrou uma tendência média crescente de 1,1 mm ao ano durante o Século XX (SNRCC, 2010: citado por PNUD Uruguay, 2012).

Os três departamentos da Região Metropolitana do Uruguai possuem extensas áreas costeiras. A vulnerabilidade tem sido considerada especialmente crítica em todos estes departamentos, 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 também têm sofrido impactos significativos. Enquanto em Canelones e San José possuem recorrência de incêndios florestais em zonas costeiras rurais, em Montevideú destacam-se 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*. 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)

Os principais problemas associados com causas antrópicas que afetam a drenagem ou o balanço de sedimentos são a ocupação da zona costeira sem planejamento adequado, associado com arborização de eucaliptos, pinheiros e acácias para fixar dunas, causando perda de vegetação natural adaptada à dinâmica costeira. Além disso, a intensificação do uso recreacional de praias provoca maior presença de veículos e pessoas, estacionamento e acesso a dunas, promovendo corredores de vento que favorecem a perda de sistema de praias de areia. As áreas urbanizadas causam a alteração da drenagem natural pela impermeabilização do solo, com perda de praia seca e condições para a adequada dissipação da energia das ondas. Outras causas estão associadas a ocupações e construções irregulares em áreas de areia ou na própria praia. Por fim, a construção de "ramblas" e outras obras rodoviárias alteram o equilíbrio e a resiliência dos ecossistemas costeiros contra as ondas e o escoamento. O manejo inadequado de areias móveis ou vegetação afeta o equilíbrio de sedimentos. A exacerbação desses problemas devido à variabilidade e às mudanças climáticas está relacionada ao potencial aumento do nível médio do mar e a mudanças na frequência e intensidade de eventos extremos de vento, tempestade ou enchente. As consequências esperadas são o aumento dos níveis de inundações permanentes, inundações provocadas por

tempestades, erosão costeira acelerada, e intrusão salina em aquíferos costeiros e estuários, afetando o equilíbrio existente (UDELAR SNRCC, 2014: citado por Olveyra, 2018)

Diante deste quadro, Montevidéu tem desenvolvido planos 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. 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); 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 Lúcia foram incorporadas ao Sistema Nacional de Áreas Protegidas e à RAMSAR. Em termos de transporte urbano, em Montevidéu foi inaugurado em 2016 o Centro de Gestão de Mobilidade, um sistema inteligente de administração, gestão e controle de tráfego e transporte para Montevidéu que atua em tempo real. Além disso, Montevidéu 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, o plano de renovação de luminárias com tecnologia LED e a incorporação gradual de sistemas de energia solar em várias instalações (Intendencia de Montevideo, 2017).

Todas estas ações estão previstas no Planejamento Estratégico da Intendência de Montevidéu, que possui as seguintes diretrizes estratégicas (Intendencia de Montevideo, 2019):

- Promover um sistema de mobilidade eficiente, sustentável e seguro.
- Promover o desenvolvimento ambientalmente sustentável.
- Fortalecer a inclusão social e a coexistência.
- Promover um modelo de desenvolvimento sustentável e inovador.
- Fortalecer o relacionamento com os cidadãos e participação.
- Fazer uma transformação cultural para uma gestão eficiente, inovadora e transparente.

Também são previstas pelo 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.

(Tabela 3)

**Tabela 3. Medidas de Adaptação previstas na Região Metropolitana do Uruguai**

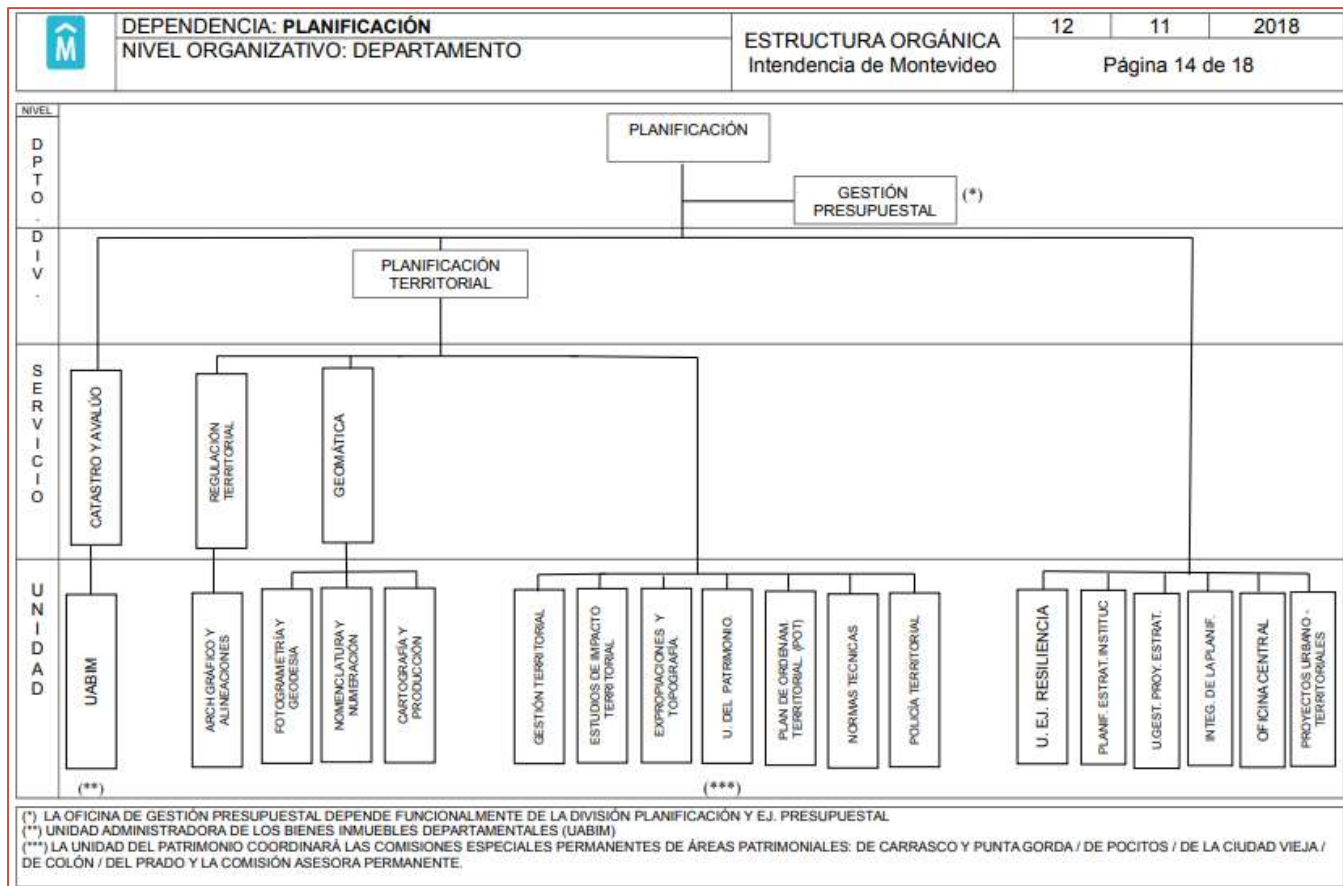
Setores	Linhas de Ação
Setor costeiro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gestão Integrada da Zona Costeira: instrumento para a inclusão das mudanças climáticas na construção de territórios costeiros resilientes;</li> <li>2) Urbanização sustentável de áreas costeiras;</li> <li>3) Turismo costeiro resiliente;</li> <li>4) Proteção e recuperação da morfologia costeira;</li> <li>5) Proteção da biodiversidade e sistemas de água costeira.</li> </ol>
Setor de habitat construído e saúde	<ol style="list-style-type: none"> <li>6) Uso da terra como ferramenta estratégica para a implementação de medidas de adaptação e mitigação em áreas urbanas;</li> <li>7) Gestão sustentável do ciclo hidrológico urbano;</li> <li>8) Sistemas de saneamento sustentável para redução de risco devido a doenças transmitidas pela água;</li> <li>9) Estratégias comunitárias em resposta a eventos extremos;</li> <li>10) Redução das emissões de GEE associadas ao gerenciamento de resíduos;</li> <li>11) Redução das emissões de GEEs em nível residencial e comercial;</li> <li>12) Controle do aumento da presença de vetores;</li> <li>13) Redução de riscos para a saúde humana associada à variabilidade de temperatura;</li> <li>14) Fortalecimento das capacidades locais em atenção à saúde humana.</li> </ol>
Setor de agroecossistema e biodiversidade	<ol style="list-style-type: none"> <li>15) Estratégias simultâneas de adaptação e mitigação em sinergia com os objetivos de sustentabilidade;</li> <li>16) Desenvolvimento de modelos de gestão de recursos hídricos no nível da bacia;</li> <li>17) Acesso a informações sobre seguro e clima para produção;</li> <li>18) Práticas de manejo na produção agrícola para a preservação da biodiversidade;</li> <li>19) Segurança alimentar;</li> <li>20) Modelos de governança para a gestão de recursos naturais e conservação da biodiversidade.</li> </ol>
Setor de transportes	<ol style="list-style-type: none"> <li>21) Rumo à mobilidade urbana baixo teor de carbono;</li> <li>22) Aumento da eficácia em mobilidade;</li> <li>23) Promoção de transporte ativo; Incorporação de tecnologias limpas em sistemas de transporte.</li> </ol>
Setor de energia	<ol style="list-style-type: none"> <li>24) Apoiar a Política Nacional de Desenvolvimento Energético das oportunidades locais;</li> <li>25) Promoção de uma matriz energética que priorize o uso de baixas energias de emissão de GEE.</li> </ol>
Apoio transversal para adaptação e mitigação	<ol style="list-style-type: none"> <li>26) Reduzir as fraquezas organizacionais para responder às mudanças climáticas.</li> </ol>

Fonte: PNUD Uruguay, 2012.

Em Montevideu, o arranjo institucional para a governança municipal do clima coordena-se em três frentes: resiliência, gestão de risco e mudanças climáticas. A Câmara Municipal de Montevideu incorporou o tema das mudanças climáticas em 2009, com sua participação no projeto Mudanças Climáticas Territoriais para a

região metropolitana. E a Intendência de Montevidéu executa as políticas e ações institucionais em resposta às mudanças climáticas e à variabilidade do clima. (Figura 6)

Figura 6. Estrutura Organizacional da Diretoria de Planejamento e Unidade Executiva de Resiliência de Montevidéu



Fonte: Intendencia de Montevideo, 2019.

Em termos de mudanças climáticas, a Intendência de Montevidéu criou, em 2009, o Grupo de Trabalho Interdisciplinar sobre Mudanças Climáticas, cujo objetivo é articular informações, desenvolver e implementar, de forma participativa, programas estratégicos de mudança climática e propostas para implementar ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e à variabilidade do clima em Montevidéu (Intendencia de Montevideo, 2010).

Em setembro de 2010, foi formalizado o Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevidéu (GTTC-IM). A partir deste espaço, informações e propostas são articuladas para implementar ações de mitigação e adaptação em resposta às mudanças climáticas e à variabilidade em Montevidéu. O grupo coordena com as intendências da área metropolitana e do Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC), bem como com outras instituições. O grupo de trabalho 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)

Sob a liderança do Departamento de Desenvolvimento Ambiental, com a coordenação da Direção do Serviço de Avaliação da Qualidade e Controle Ambiental, o do Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevideu (GTCC-IM) é integrado transversalmente por delegados de diferentes departamentos da Intendência. Por sua vez, o grupo coordena com as intencions da área metropolitana e o Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC). O Grupo de Trabalho participou ativamente da elaboração do Plano de Clima da Região Metropolitana, publicado em 2012. Para promover a implementação das medidas propostas por este Plano, em 2014 foi criado o Grupo de Coordenação de Mudanças Climáticas da Agenda Metropolitana (GTCCAM) com participação da Presidência da República (Programa da Agenda Metropolitana), das Intencions de Canelones, de Montevideu e San José e do PNUD. (Intendencia de Montevideo, 2017)

De acordo com a Intendencia de Montevideo (2019), até o momento, participam do Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevideu (GTCC-IM) as seguintes áreas:

- Departamento de Planejamento (Unidade de Resiliência Executiva, Unidade de Planejamento Estratégico, Divisão planejamento territorial) – Coordena o GTCC-IM.
- 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 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)
- Municípios

A Intendencia de Montevideu (2019) informa que o Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas do Município de Montevideu (GTCC-IM) possui os seguintes compromissos:

- Participar ativamente da execução do Projeto de Mudanças Climáticas Territoriais, através: a) da elaboração de um inventário de emissões de gases de efeito estufa; b) o desenvolvimento de mapas de vulnerabilidade; c) o desenvolvimento e implementação, de forma participativa, de programas estratégicos de mudanças climáticas; d) coordenação com as instituições participantes; e) o acompanhamento das etapas do trabalho.
- Coordenar-se nesta área com o Congresso dos Intendentes e o programa da Agenda Metropolitana, procurando promover a sinergia de recursos humanos e materiais e promovendo uma relação fluida e proativa entre todos os setores da sociedade.
- Articular com o Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC).
- Promover a integração de ações de informação e mitigação e adaptação às mudanças climáticas na tomada de decisões e formulação de políticas nos setores socioeconômico e ambiental, incluindo, entre outros, o setor agrícola, saúde, ecossistemas e recursos naturais, gestão e desenvolvimento costeiro, ordenamento territorial, transportes e turismo.
- Realizar um levantamento dos projetos existentes relacionados à mudança climática no Município. Facilitar e contribuir para a concepção, desenvolvimento e implementação de novos projetos. Articular entre diferentes projetos que podem estar ligados à mudança climática.
- Preparar e propor planos estratégicos de longo prazo para resposta às mudanças climáticas para Montevideú.

Ainda de acordo com a Intendencia de Montevideo (2019), a abordagem de resiliência urbana orienta o planejamento de soluções integrais e multidimensionais para as oportunidades e desafios que a cidade oferece. Os gestores apostam 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. Principal arranjo institucional à frente dos objetivos de resiliência, a Unidade de Resiliência Executiva tem como finalidade:

- Planejar o desenvolvimento da cidade a partir de uma abordagem abrangente, baseada na transversalidade e horizontalidade, envolvendo todas as áreas, atores e níveis de governo departamental, bem como o governo nacional, a sociedade civil, o setor privado e a academia.
- Promover a incorporação do conceito de resiliência e garantir que a perspectiva de resiliência esteja presente no modelo de desenvolvimento da cidade, no planejamento estratégico interno e na gestão do governo departamental.
- Facilitar a implementação da estratégia de resiliência.



- Realizar o Programa 100 Cidades Resilientes em Montevideú, cumprindo os compromissos firmados com a Fundação Rockefeller.
- Participar ativamente da Rede de 100 Cidades Resilientes, trocando informações, boas práticas e experiências.
- Promover a criação de políticas e ações estratégicas e integrais de acordo com o contexto, capacidade e prioridades da cidade.

E, em termos de gestão de riscos, o órgão responsável pela operação no nível local é o Centro Coordenador de Emergências Departamentais, que está em operação desde 2009 e faz parte do Sistema Nacional de Emergência (SINIAE). Seu papel é a coordenação das diferentes instituições para a prevenção, mitigação, resposta e reabilitação ante eventos climáticos extremos, bem como a formulação participativa de planos de emergência. Além disso, lida com informações em nível departamental, educa a comunidade e estabelece os vínculos institucionais necessários para uma operação adequada. Esta organização mantém um registro da informação meteorológica, divulga o boletim de risco de incêndios florestais, coordena ações em situações de inundação e incêndios e age contra concentrações humanas, autorizando eventos públicos. Em 2013, foi criado o grupo da Região Metropolitana de Gestão de Riscos, que coordena a atuação dos municípios de Montevideú, Canelones e San José no contexto do trabalho realizado pelo SINIAE. (Intendencia de Montevideo, 2017)

Em Montevideú 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. O arranjo institucional criado pela necessidade de responder aos múltiplos desafios das mudanças do clima foi, assim, ganhando cada vez mais poder de influência para a governança do clima e encontrando também oportunidade para desenvolver-se.

De acordo com a Intendencia de Montevideo (2013), nos últimos anos, os fenômenos associados à variabilidade climática, como secas e inundações, ocorrem em períodos de tempo mais curtos e mais intensos, o que levou a comunidade científica internacional a concordar que há uma aceleração das mudanças climáticas, reconhecendo que as capacidades de respostas da comunidade por si só não os superam. O conhecimento científico torna-se necessário, bem como a ação política e a participação cidadã para o desenvolvimento de cenários e mapas de risco, projetos e medidas de mitigação de adaptação, de forma planejada, integral, e em perspectivas de médio e longo prazo. 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 mitigar

vulnerabilidades, criando um Plano de Clima para a Região Metropolitana, voltado aos tomadores de decisão, atores territoriais e a comunidade em geral. As ações definidas nestes planos são uma parte intrínseca da gestão do risco integrado e, como tal, conformam as ações dos Centros Coordenadores de Emergências dos Departamentos (CECOEDs). Isto significa que o trabalho do Grupo da Região Metropolitana para a Gestão de Riscos sobre esta questão é organizado e programado no âmbito destes Planos, e este acordo confirma e reforça a importância da participação dos três departamentos ou municípios, Montevideú, Canelones e San José. (Intendencia de Montevideo, 2013)

O funcionamento do arranjo institucional de Montevideú é sucintamente descrito em uma nota de 27 de agosto de 2010 do Serviço de Laboratório de Qualidade Ambiental. A nota informa que os representantes do Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas do Município desenvolvem tarefas, desde setembro de 2009, no marco do Projeto Mudança do Clima Territorial, participando ativamente na implementação do referido projeto, através da elaboração e atualização do inventário de emissões de gases de efeito estufa, elaboração de mapas de vulnerabilidade, desenvolvimento de programas estratégicos de mudanças climáticas e monitoramento das etapas do trabalho. Através deste Grupo de Trabalho, promoveu-se a integração de ações de informação sobre mitigação e adaptação às mudanças climáticas em vários planos para responder às mudanças climáticas em Montevideú, bem como a coordenação com comitês ou grupos de trabalho da Intendência e de outros organismos públicos. (Intendencia de Montevideo, 2019 e 2010)

O Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas do Município de Montevideú (GTCC-IM), foi formalizado através da Resolução nº 4.125/2010, da Prefeita Ana Olivera, de 13 de setembro de 2010. 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, Montevideú e San José. O grupo é composto por representantes dos três municípios da região, do Programa da Agenda Metropolitana, do SNRCC e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O Município de Montevideú participa do grupo metropolitano através da coordenação do Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevideú (GTCC-IM). (Intendencia de Montevideo, 2019)

O Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da Intendência de Montevideú (GTCC-IM) participou ativamente na implementação do Projeto Territorial sobre Mudanças Climáticas (TACC): Desenvolvimento local com menos emissões de gases de efeito estufa e mais resiliente às mudanças climáticas nos departamentos de Canelones, Montevideú e San José, entre os anos 2009-2013, resultando

na preparação de inventários de emissões de gases de efeito estufa e mapas de impacto, no desenvolvimento de programas estratégicos de mudanças climáticas e no monitoramento das etapas correspondentes do trabalho. Como resultado deste projeto, o Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai foi preparado e publicado em novembro de 2012, sendo a primeira experiência de planejamento para as mudanças climáticas na escala subnacional do país. Este documento resume um processo de mais de dois anos de planejamento participativo e apresenta o Plano de Ação acordado pelos departamentos que compõem a região metropolitana de Uruguai para enfrentar os desafios das mudanças climáticas no nível local no âmbito da política assumida no nível nacional. (Intendencia de Montevideo, 2019)

Uma experiência chave para o Grupo foi a sua participação ativa na execução do Projeto "Mudanças Climáticas Territoriais (TACC): desenvolvimento local com menos emissões de gases de efeito estufa e mais resistentes às mudanças climáticas nos Departamentos de Canelones, Montevideu e San José" (2009-2013). Nesse contexto, foram preparados inventários de emissões de gases de efeito estufa, mapas de impacto participativo e programas estratégicos de mudança climática e as etapas correspondentes foram seguidas. Em 20 de maio de 2014, o Memorando de Entendimento sobre Mudança do Clima na Região Metropolitana foi renovado. A área, que produz a maioria das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) do país, tem a maior concentração de assentamentos irregulares (aumentando a vulnerabilidade social às mudanças climáticas), produção agrícola significativa e uma extensa frente costeira (fortemente exposta à variabilidade climática). O objetivo deste instrumento é fortalecer os vínculos de colaboração e troca de informações para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas na Região Metropolitana entre as diferentes instituições: Presidente da República - Programa da Agenda Metropolitana; os três Intendentes da Área Metropolitana; o Ministério da Habitação, Ordenamento do Território e Ambiente (MVOTMA); o Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). (Intendencia de Montevideo, 2014)

Para a elaboração do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai, em Montevideu dois grupos de trabalho foram formados. No âmbito interno da Intendência, foi formado o Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas do Município de Montevideu, formado por representantes de diferentes departamentos do governo departamental com o objetivo de alcançar uma visão transversal do tema. Na esfera externa, a participação de múltiplos atores locais foi promovida por meio de um amplo chamado para formar o Grupo de Trabalho Departamental. Todos os Grupos de Trabalho Departamentais foram formados a partir de um amplo chamado, que incluiu técnicos das intendências, membros dos conselhos departamentais, técnicos de instituições nacionais, técnicos e especialistas de projetos relacionados ao tema, representantes dos vizinhos organizados, organizações de produtores, ONGs, empresas privadas e

representantes da academia. O Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai não é apenas a primeira experiência de planejamento para as mudanças climáticas no nível subnacional no Uruguai. É também o primeiro projeto-piloto da iniciativa de alcance global chamada “Abordagem Territorial à Mudança Climática: em direção a territórios com baixas emissões de gases de efeito estufa e mais resilientes às mudanças climáticas” (TACC). (PNUD Uruguay, 2012).

Nagy et al. (2014) indicam que, dado o quadro institucional e legal de Montevidéu, a alta qualidade da democracia, a participação política e a confiança das pessoas no sistema político uruguaio (EIU, 2011; Legatum Institute, 2012; BTI, 2012; citados por Nagy et al., 2014), os processos participativos têm capacitado as partes interessadas sem perda aparente do poder das instituições, e que um acordo mínimo entre as partes interessadas tem sido central. As opções de gestão ajudam 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.

A Intendencia de Montevideo (2017) informa que entre os principais *stakeholders* ou partes interessadas do arranjo institucional local, estão:

- 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
- Red de Municipios de la Cuenca del Santa Lucía

Segundo a Intendencia de Montevideo (2019), a Unidade de Resiliência Executiva de Montevidéu continua avançando 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. Durante os meses de junho e julho de 2018, por exemplo, 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 Montevidéu foi abordado coletivamente, gerando uma percepção integral da cidade. Desta forma, continuam adicionando contribuições e experiências ao processo iniciado com a Oficina de Lançamento Resiliente de Montevidéu, realizada em 17 de fevereiro de 2018, com a participação

de 120 participantes de todas as áreas. Trabalhar de forma participativa e inclusiva é considerado o melhor ativo no processo de desenvolvimento da estratégia de resiliência. Por esse caminho, pretendem alcançar uma visão abrangente que evite abordagens setoriais aos desafios que a cidade apresenta (Intendencia de Montevideo, 2019).

O mesmo ocorreu durante 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, foram baseadas em um intenso processo participativo. Cada uma das ações a serem executadas teve acordo prévio com as partes interessadas locais envolvidas, incluindo a comunidade organizada, conquistando, assim, o apoio inicial para sua implementação. (PNUD Uruguay, 2012).

Adotar estratégias de comunicação e transparência são preocupações constantes em Montevideu. O Grupo da Região Metropolitana de Gerenciamento de Riscos definiu que é importante ter informações organizadas e atualizadas para a tomada de decisões e gestão de risco no nível metropolitano. Esta informação é tida como uma contribuição substantiva nas diferentes fases do ciclo de risco (prevenção, mitigação, preparação, resposta, reabilitação e reconstrução). A necessidade de que esta informação seja facilmente acessível, a fim de promover e aumentar a participação da população, especialmente dos setores mais vulneráveis, é destacada. Isso se traduz tanto em terminologia quanto em um formato comum, e onde o suporte tecnológico e o formato livre disponíveis são um fator decisivo. O avanço das tecnologias de informação e comunicação permite ter progressivamente novas ferramentas para obter um conhecimento aprofundado da área de trabalho e identificar riscos através do uso de Sistemas de Informação Geográfica e imagens de satélite. A licença de *software* livre e amplamente utilizada, também permite integrar e promover o envolvimento das comunidades nas atividades de redução de riscos, e para fazer uma avaliação coletiva na identificação, coletar, priorizar e avaliar as ameaças e vulnerabilidades e aumentar a eficiência dos alertas precoce. Este formato permite também criar sinergias através de redes baseadas no conhecimento e incentiva a cooperação e a transferência de experiências entre diferentes localidades ou departamentos com problemas semelhantes. Montevideu considera que a informação está em diferentes situações: uma parte, de natureza mais geral, já existe e só é necessário identificá-la, gerenciá-la, compatibilizá-la e integrá-la em nível regional. Outra parte da informação, mais específica para a gestão integral de riscos, tem duas situações: já foi produzida pelo CECOED (ou outros atores) de cada departamento e é necessário apenas torná-la compatível e integrá-la; é necessário elaborá-la já que atualmente não existe como tal. Neste sentido, o trabalho do Grupo é ordenado nas três situações descritas acima, avançando em paralelo e de acordo com as particularidades do mesmo. (Intendencia de Montevideo, 2013)

Montevidéu 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. Ao mesmo tempo, a inclusão na rede permite o compartilhamento de melhores práticas, a resolução de problemas em conjunto e aprendizagens com as diferentes experiências das cidades membro. (Intendencia de Montevideo, 2019)

Montevidéu também conta com o apoio e suporte do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) que, em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e outros parceiros, procura desenvolver as capacidades das regiões para ajudar os países a fazer a transição e desenvolver 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 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”, 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 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 de Montevidéu, 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)

Outro aspecto importante do arranjo institucional de Montevidéu se refere à comunicação entre cientistas do clima e tomadores de decisão. Feola (2011) destaca que a elaboração do Plano Climático no nível departamental e metropolitano de Montevidéu integrou considerações científicas sobre mudança climática no processo de tomada de decisões. 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)

O perfil do clima e a plataforma de estratégias do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM) foram baseados 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: geração de cenários climáticos de alta resolução e análise de resultados; Construção de inventários e cenários locais de emissões de GEE; avaliação das vulnerabilidades dos territórios às mudanças climáticas; e projeto colaborativo de opções de ação estratégica. As informações geradas nos processos anteriores foram compiladas, na medida em que sua expressão territorial fosse possível, em um sistema de informações geográficas, uma ferramenta de síntese fundamental para facilitar a análise integrada e a construção do perfil climático. (PNUD Uruguay, 2012).

O ClimSAT 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 TACC do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, gerando uma plataforma com capacidades técnicas em informações geográficas e questões de informação climática, e fornece 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 incerteza 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. 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) (PNUD Uruguay, 2012).

Quanto ao monitoramento e avaliação das ações implementadas em Montevideu, as estruturas e os arranjos institucionais promovidos durante a elaboração do Plano Climático da Região Metropolitana do Uruguai (PCRM), tais como os grupos de trabalho intersetoriais e interinstitucionais, estruturas de diálogo com o setor privado e sociedade civil e acordos internacionais de cooperação descentralizada, são

consideradas fundamentais durante as fases de implementação, mas também nas fases de monitoramento e acompanhamento. Como qualquer processo de planejamento estratégico, o PCRM é necessariamente reiterativo. Compreender os impactos e as respostas às mudanças climáticas, bem como a eficácia dos mecanismos climáticos para financiar o desenvolvimento deve estar em constante evolução. O compromisso de monitorar e acompanhar o plano para mantê-lo ajustado ao contexto em mudança é parte da responsabilidade de gerenciamento assumida por cada governo departamental. (PNUD Uruguay, 2012).

Feola (2011) destaca os aprendizados e desafios do processo de governança climática em Montevideú. Informa que no processo de integração da resposta intersectorial às mudanças climáticas em Montevideú houve conquistas, mas também há ainda barreiras a superar:

- Conquistas: Participação ativa; Abordagem transdisciplinar e interinstitucional; Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas em Montevideú; Conscientização e Treinamento; Apropriação da metodologia; Inventário de emissões de GEE (Montevideú e Região Metropolitana); Principais impactos das mudanças climáticas detectados; Mais de 80 programas e projetos de mudanças climáticas identificados.
- Barreiras: Integração lenta na agenda política local; Diferentes linguagens entre atores multidisciplinares; Dificuldades na coordenação interinstitucional; Prazos apertados; Financiamento.

PNUD Uruguay (2012) destaca que os impactos gerados direta ou indiretamente pela variabilidade e mudanças climáticas no território, refletiram vulnerabilidades ou fragilidades causadas por dificuldades organizacionais internas. Entre as quais estão:

- Baixa organização interinstitucional: Uma das possíveis causas identificadas da ineficácia nas respostas às mudanças climáticas na região foi a baixa cultura de trabalho interinstitucional e as políticas insuficientes na área ambiental como um todo.
- Estratégias ineficientes de pesquisa e comunicação: Os esforços dedicados à pesquisa e divulgação sobre o tema das mudanças climáticas foram fragmentados e não foram 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.

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 Montevideú criado durante o seu



desenvolvimento, e principalmente sob a influência de SNRCC e vários grupos interdisciplinares criado na UDELAR e outros áreas da sociedade civil. (PNUD Uruguay, 2012).

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. As medidas de adaptação e mitigação propostas requerem um processo de fortalecimento institucional e o fornecimento de novas ferramentas e instrumentos que apoiem sua efetiva implementação. Propõe-se um conjunto de medidas transversais que apoiem a implementação de medidas nos diferentes setores de desenvolvimento identificadas como prioritárias no planejamento para as mudanças climáticas. (PNUD Uruguay, 2012).

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: citados por Nagy et al., 2014) sugerem a vantagem de: um mix personalizado de melhores práticas internacionais, onde as abordagens *top-down* (prescritiva) e *bottom-up* (diagnóstico) se fundem; 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). (Nagy et al., 2014)

## 6. New York City

Nova York é uma cidade delta, com um importante centro econômico em sua região e enfrenta uma diversidade de impactos das mudanças climáticas e desafios socioeconômicos mais amplos. A cidade 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 Rosenzweig & Solecki, 2019). É a cidade mais populosa dos Estados Unidos e também a mais densamente populada. Localizada em um porto natural na foz do rio Hudson, a cidade é construída principalmente nas ilhas de Manhattan, Staten Island e Long Island; isso teve um impacto sobre o ambiente construído da cidade e sua densidade populacional. A área metropolitana da cidade tem quase 2.400 km de costa; Long Island é uma *moraine* terminal de baixa altitude de areia e pedregulhos, formada após a última era glacial. (ICLEI-European, 2011)

A história urbana de Nova York remonta aos primórdios da exploração europeia na região, mas é no século XIX que a cidade experimentou seu crescimento mais rápido, em parte graças às ferrovias, aos barcos a vapor e ao prédio do Canal de Erie conectando a cidade ao interior do país. O desenvolvimento da cidade, de um pequeno assentamento a uma metrópole, foi facilitado pela construção de um sistema de água complexo e bem abastecido. O abastecimento de água da cidade de Nova York é proveniente das bacias hidrográficas de Catskills, Delaware e Croton, atendendo respectivamente a 40, 50 e 10% da demanda diária de água da cidade. Essas bacias hidrográficas cobrem uma área de terra de mais de 5.000 km<sup>2</sup> e a alta qualidade de suas águas significa que a cidade é uma das poucas grandes cidades americanas que não precisam filtrar sua água potável, um fator importante para os administradores de água da cidade. A água é mantida em reservatórios e lagos e transportada por aquedutos e túneis para a cidade, onde é distribuída por quase 10.000 km de adutoras. A água subterrânea fornece apenas uma pequena porcentagem da água da cidade. (ICLEI-European, 2011)

A cidade de Nova York também é servida por um extenso sistema de esgoto, com um sistema de tubulação de mais de 10.000 km de comprimento, consistindo principalmente (60%) em tubos combinados de esgoto. Este sistema de esgotos fornece águas residuais a 14 estações de tratamento de águas residuais, todas localizadas na costa para permitir a descarga de águas residuais tratadas no mar. A cidade também possui uma estação combinada de tratamento de escoamento de esgoto. (ICLEI-European, 2011)

A localização, tamanho e infraestrutura de Nova York criam alguns desafios únicos, não apenas em termos de abastecimento de água e gestão de águas residuais, mas também em termos de mudança climática e adaptação aos seus impactos. Os prováveis impactos da mudança climática na infraestrutura de Nova York

são devidos tanto ao tipo, idade e localização dos diferentes elementos da infraestrutura quanto às próprias mudanças climáticas. A cidade é particularmente afetada por tempestades e pelo aumento do nível do mar, o que exacerba seu impacto. Os eventos de tempestades causados por ciclones e furacões não são novos para a cidade e, no passado, causaram inundações, erosão de praias, falta de energia, interrupção de transporte e destruição de propriedades. (ICLEI-European, 2011)

De fato, a mudança climática está entre os maiores desafios que a cidade de Nova 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).

A cidade já passou por extremos climáticos que ressaltaram inúmeros riscos para as populações e infraestrutura das cidades. Mas foram os impactos experimentados com o furacão Sandy, por exemplo, em outubro de 2012, que demonstraram os maiores desafios de resiliência climática da cidade (NYC, 2013; Depietri e McPhearson, 2018; McPhearson et al., 2014: citados por Rosenzweig & Solecki, 2019). Rosenzweig & Solecki (2019) informam que aumentos projetados nas frequências e intensidades de eventos extremos representam desafios específicos para a cidade de Nova York. Os impactos climáticos esperados em Nova 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 (NPCC, 2015: citado por Rosenzweig & Solecki, 2019).

De acordo Rosenzweig & Solecki (2019), a pedido do Escritório de Recuperação e Resiliência da Prefeitura de Nova York, o Terceiro Relatório do New York City Panel on Climate Change (NPCC3), de 2019, avaliou seis extremos climáticos (calor e umidade extremos, chuvas fortes, secas, aumento do nível do mar e inundações costeiras, ventos extremos e frio), esperados na cidade. O NPCC3 concluiu que:

- Embora não tenha havido uma grande seca plurianual desde a década de 1960 na região metropolitana de Nova York, a possibilidade de secas futuras deve ser considerada no planejamento urbano com base em registros de longo prazo.
- Por outro lado, as principais preocupações do planejamento devem voltar-se para o aumento do nível do mar e inundações costeiras. As recentes e crescentes perdas de massa de gelo na Groenlândia e na Antártida, os avanços na modelagem das interações de gelo, oceano e atmosfera, bem como o potencial de instabilidade da plataforma marinha na Antártida Ocidental elevam as perspectivas de níveis mais altos do que se supunha anteriormente. Portanto, existe uma crescente

conscientização sobre a necessidade de 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 informou a necessidade de suplementar as projeções de aumento do nível do mar do NPCC2 (2015) com um cenário alternativo e extremo, o Cenário Antártico de Derretimento Rápido de Gelo (ARIM).
- A combinação dinâmica/estática da análise do NPCC3 mostra que 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 os novos cenários ARIM, a elevação do nível do mar até o final deste século poderia elevar a inundação diária 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, incluindo os cenários ARIM para as décadas de 2080 e 2100. Supõe-se que as hipóteses sobre as futuras trajetórias de emissões causam grandes diferenças nas projeções de aumento do nível do mar e, como resultado, nas projeções de inundação.
- Diferenças moderadas também podem surgir de métodos diferentes para combinar probabilidades de maré tempestuosa e aumento do nível do mar. 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.
- Os próximos passos serão identificar onde estão os pontos vitais de interconexão que produzem efeitos em cascata, o processo pelo qual essas cascatas ocorrem, como reduzir seus efeitos através da gestão e o papel da descentralização dos serviços de infraestrutura para reduzir os pontos de interseção. A coleta de dados e o desenvolvimento de métricas são cruciais para entender e melhorar a resiliência local.

Afirmando que uma compreensão melhorada do risco de inundação presente e futura deve ser útil para Nova York para um planejamento efetivo de longo prazo, o NPCC permanece analisando os principais

processos das inundações costeiras, as tendências históricas e os riscos atuais de enchentes, além de avaliar como a elevação do nível do mar afetará as futuras inundações provocadas por tempestades e por marés.

À propósito, em março de 2019, Nova York divulgou o primeiro estudo abrangente sobre riscos climáticos em Lower Manhattan, um dos centros econômicos mais importantes da cidade e o lar de um número crescente de moradores. No ano de 2100, 20% das ruas de Lower Manhattan estarão expostas a inundações diárias e a tempestade continuará a representar uma ameaça generalizada e severa à área (NYC.Gov, 2019).

De fato, os nova-iorquinos passaram a pensar de forma diferente a sua relação com um clima em mudança a partir da experiência vivida, no final de outubro de 2012, com o furacão Sandy, que invadiu o porto de Nova York com uma força sem precedentes, causando níveis de água recorde em grande parte da cidade. Depois que a tempestade passou e a água recuou, foi como se tivesse surgido uma nova realidade. Sandy expôs muitos desafios pré-existentes nas comunidades e destacou vividamente as vulnerabilidades físicas e sociais às tempestades costeiras e ao aumento dos mares. Quando a cidade avaliou os danos, ficou claro que não poderia simplesmente “recuperar-se” de Sandy. Precisava de uma nova abordagem para se engajar nas 520 milhas (cerca de 837 km) de beira-mar, e precisava olhar além de Sandy para construir sua resiliência física, econômica e social contra uma série de riscos, aumentando a capacidade da cidade de resistir e emergir mais forte dos impactos da mudança climática em todos os seus bairros. (NYC, 2019)

Em resposta, a Prefeitura propôs um programa de resiliência de US\$ 20 bilhões para abordar não apenas os riscos de “outro Sandy”, mas também para ampliar sua abordagem aos riscos da mudança climática e outras ameaças. Através dos esforços colaborativos do governo, iniciativas filantrópicas, setor privado e comunidades em toda a região reuniram-se para traçar um rumo para uma Nova York mais forte e mais resiliente, abraçando sua orla e planejando-se para novos riscos por meio de uma estratégia multifacetada de proteção costeira, melhorias em prédios e edificações, proteções para infraestrutura e investimentos para tornar os bairros mais seguros e adaptados aos riscos com soluções locais. Assim, em abril de 2015, o prefeito Bill de Blasio lançou o *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 de mais de um milhão de edifícios da cidade; 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. Este plano de longo prazo reconstrói as recomendações estabelecidas pelo anterior, *A Stronger, More Resilient New York*, lançado em 2013. (NYC, 2019)

NYC.Gov (2019) informa que o *OneNYC 2050* é uma estratégia para garantir o futuro da cidade contra os desafios atuais e futuros. Com ações para enfrentar a crise climática, alcançar a equidade e fortalecer a democracia, e objetivos para construir uma cidade forte e justa. O *OneNYC 2050* consiste em 8 metas e 30 iniciativas que, em conjunto, apresentam uma estratégia para preparar Nova York para o futuro. Essas metas refletem tanto os principais pontos fortes da cidade (população crescente e diversificada, economia forte e liderança global) quanto os desafios significativos a enfrentar: 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 Nova York tomará para superar esses desafios e criar um futuro forte e justo para todos, por meio da realização de oito metas:

- Uma democracia vibrante
- Uma economia inclusiva
- Promoção do bairro
- Vidas saudáveis
- Patrimônio e excelência em educação
- Um clima habitável
- Mobilidade eficiente
- Infraestrutura moderna

A meta por *Um Clima Habitável* traduz uma New York que já não confia nos combustíveis fósseis e se prepara para os impactos da mudança climática. A mudança climática é real e representa uma ameaça existencial à humanidade. Os impactos já estão sendo sentidos em todo o mundo e localmente. Para liderar a luta global contra as mudanças climáticas, a cidade alcançará a neutralidade do carbono eletrificando a cidade, investindo em eletricidade limpa, fazendo cortes profundos no uso de energia e promovendo o transporte sustentável. Fortalecerá comunidades, edifícios, infraestrutura e a orla frente às mudanças climáticas. Alienará os fundos de pensão da cidade dos combustíveis fósseis, investirá em soluções climáticas e criará empregos verdes em uma nova economia climática. Além disso, facilitará uma transição justa garantindo que os custos e benefícios da adaptação sejam compartilhados de maneira equitativa para que nenhuma comunidade seja deixada para trás (NYC.Gov, 2019).

Segundo NYC.Gov (2019), com o objetivo de levar à transição para um futuro isento de combustíveis fóssil, proteger os nova-iorquinos e ser um exemplo global, preparando-se para a mudança do clima e permanecendo responsável, as iniciativas que serão implementadas pela meta *Um Clima Habitável*, são:

- Alcançar a neutralidade do carbono e 100% de eletricidade limpa;
- Fortalecer as comunidades, os edifícios, a infraestrutura e a costa marinha para ser mais resiliente;
- Criar oportunidades econômicas para todos os nova-iorquinos através da ação climática; e
- Lutar por responsabilidade e justiça climáticas.

Atingir a neutralidade de carbono, que significa uma redução de 100% nas emissões líquidas de GEE até 2050, exigirá da cidade de New York uma mudança radical para acabar sua dependência de combustíveis fósseis e garantir 100% de recursos de eletricidade limpa, além de transformar os edifícios, transporte e gestão de resíduos da cidade. Também exigirá grandes mudanças na vida da população, para estilos mais sustentáveis, bem como planejamento urbano inteligente para priorizar modos sustentáveis de trânsito em bairros densos. Ao mesmo tempo, para limitar os efeitos das mudanças climáticas e proteger as pessoas e comunidades, a cidade deve continuar a investir em infraestrutura que mitigue os riscos físicos causados pelas mudanças climáticas, incluindo a infraestrutura natural, como áreas úmidas e florestas de terra firme; garantir que os investimentos de capital da cidade levem em conta as mudanças climáticas; e promover programas que protejam os nova-iorquinos. Além disso, a cidade de Nova York busca certificar-se de que toda criança receba educação que a prepare para prosperar no mundo moderno com impactos de calor e inundações extremos. Para garantir que essas estratégias de resiliência acompanhem a ciência do clima e continuem refletindo as formas mais inovadoras e eficazes de se adaptar, a cidade de New York criou um Roteiro de Adaptação ao Clima (*roadmap*) que avalia completamente os riscos climáticos e prioriza as respostas nas próximas décadas. (NYC.Gov, 2019)

Hölscher et al. (2019) indicam que a cidade de 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. O prefeito Bloomberg (2002-2014) iniciou a agenda da cidade sobre sustentabilidade e mitigação climática, comissionando um plano transversal, o PlaNYC, lançado em 2007, que vinculou metas como redução de emissões, melhoria da qualidade do ar, gerenciamento do crescimento populacional, modernização da infraestrutura e da sustentabilidade a longo prazo e competitividade global da cidade (NYC, 2007). Após o furacão Sandy no final de 2012, uma Iniciativa Especial para Reconstrução e Resiliência (SIRR) foi convocada para desenvolver um programa para reduzir a vulnerabilidade da cidade às inundações e tempestades costeiras e para reconstruir as comunidades (NYC, 2013). Quando o prefeito Bill

de Blasio assumiu o cargo em 2014, ele publicou o *OneNYC 2050* (NYC, 2015a), introduzindo habitação acessível e equidade social como as principais prioridades de resiliência e sustentabilidade (Hölscher et al., 2019).

Entre as principais medidas de adaptação que estão sendo implementadas, hoje, pela cidade de New York, estão (Tabela 4):

**Tabela 4. Medidas de Adaptação da Cidade de New York**

Metas da Adaptação	Medidas de Adaptação
Resiliência da Costa Manhattan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimento de 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.</li> <li>• Implantar 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.</li> <li>• Estender a linha de costa de Manhattan até o East River para proteger o Porto e o Distrito Financeiro, que estão em área de baixada e altamente restrita, que representa 30% da costa de Manhattan, criando um novo pedaço de terra com pontos altos a 20 pés [cerca de 6 metros] do nível atual do mar. A extensão exata da nova linha de costa, juntamente com o projeto e a construção desse sistema inovador de proteção contra inundações, será determinada por meio de um processo de engajamento público extenso.</li> </ul>
Fortalecer as comunidades, os edifícios, a infraestrutura e a costa marinha para ser mais resiliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantir que a cidade de Nova York esteja preparada, avançando com um plano inovador e de várias camadas que possibilitará uma transição justa e equitativa para a resiliência climática em toda a cidade e mitigará os riscos físicos das mudanças climáticas</li> <li>• Capacitar os nova-iorquinos a adotarem medidas de adaptação inteligentes ao clima e simplificar e transformar políticas e estruturas de governança para apoiar a resiliência climática.</li> </ul>
Mitigar os riscos físicos devidos à mudança climática, entregando projetos críticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudanças no ambiente físico para promover resiliência e mitigar os impactos climáticos mais perigosos e destrutivos, por meio de medidas de endurecimento das infraestruturas de águas pluviais, efluentes e outras infraestruturas críticas para resistir a impactos climáticos.</li> <li>• 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.</li> <li>• Trabalho com parceiros federais e realização de investimentos para mitigar os riscos de enchentes na nos bairros da costa, com uma série de projetos.</li> <li>• Mitigar os riscos de inundação nos bairros costeiros.</li> <li>• Mitigar os riscos físicos à infraestrutura crítica.</li> <li>• Avançar soluções baseadas na natureza para mitigar os riscos físicos devidos às mudanças do clima.</li> <li>• Empoderar nova-iorquinos para tomarem as medidas de adaptação inteligentes ao clima.</li> <li>• Expandir a consciência do risco de inundação, a captação de seguro de inundação e <i>retrofits</i> de resiliência na cidade.</li> <li>• Promover a preparação e o planejamento de emergências junto a grupos comunitários e aumentar o envolvimento cívico em resposta às mudanças climáticas.</li> </ul>



Metas da Adaptação	Medidas de Adaptação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar organizações comunitárias e pequenas empresas a tomar as medidas de adaptação inteligentes ao clima.</li> <li>• Promover a preparação da saúde do clima para nova-iorquinos vulneráveis ao calor.</li> <li>• Desenvolver políticas e estruturas de governança para apoiar a resiliência e a adaptação ao clima.</li> <li>• Explorar o estabelecimento de uma estrutura de gestão das infraestruturas de beira-mar novas e existentes.</li> <li>• Continuar a refinar as diretrizes de <i>design</i> de resiliência ao clima.</li> <li>• Advogar junto à legislação local, estadual e federal por regulamentos e políticas que apoiem a adaptação e a resiliência ao clima.</li> <li>• Usar a melhor ciência disponível para informar uma abordagem multi-risco à adaptação do clima.</li> <li>• Estudar os impactos climáticos emergentes para melhor entender o ambiente e as comunidades da cidade de Nova York.</li> <li>• Criar um roteiro de adaptação ao clima (<i>roadmap</i>).</li> <li>• Apoiar o crescimento de negócios com foco na inovação responsável.</li> <li>• Preparar nova-iorquinos para o significado do trabalho na economia verde através de programas de treinamento e de percursos para empregos.</li> <li>• Investir em um futuro climático neutro em carbono.</li> <li>• Criar oportunidades de mercado para tecnologia e inovação emergentes, ajudando a remover as barreiras técnicas, financeiras e regulatórias que limitam a escala.</li> <li>• Dobrar os recursos de pensão da cidade de New York para investimentos em soluções climáticas.</li> <li>• Mudar o paradigma da pensão pública.</li> </ul>

Fonte: NYC.Gov (2019)

A equipe de Política e Programas Climáticos da Prefeitura de Nova York foi responsável pela entrega da estratégia, gerencia e lidera a implementação do programa *One New York: The Plan for a Strong and Just City (OneNYC 2050)*. Nos últimos anos, a cidade de Nova 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 gases do efeito estufa 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 cidade atua diretamente junto à indústria de combustíveis fósseis por seu papel na criação da crise climática, processando cinco empresas de combustíveis fósseis que são as maiores responsáveis pelos danos causados pela mudança do clima, desinvestindo os fundos de pensão da cidade nos combustíveis fósseis. Por outro lado, a cidade também realizou acordo com a FEMA para fornecer novos mapas de inundação climáticos. (NYC, 2019)

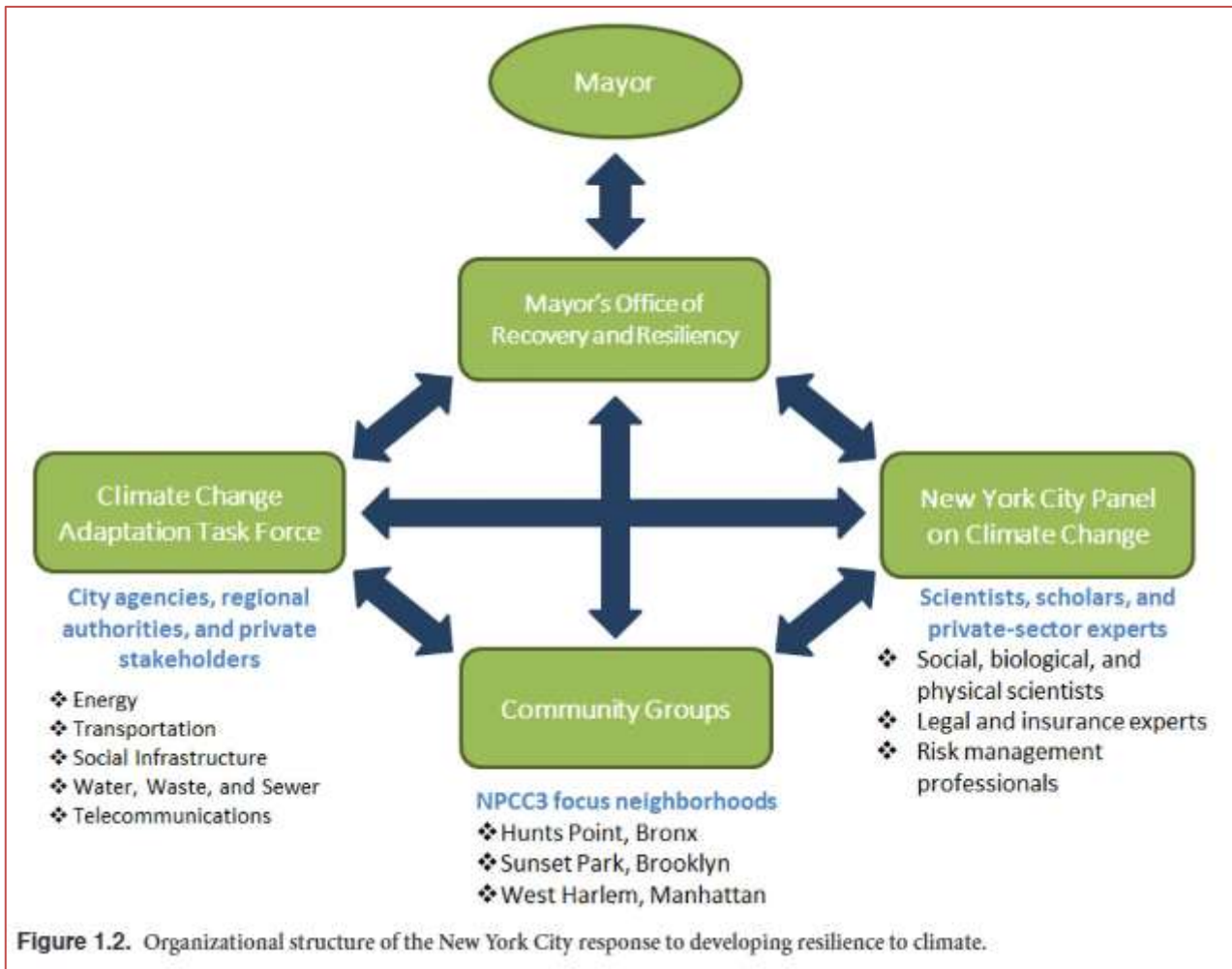
De acordo com NYC (2019), a equipe de Política e Programas Climáticos da Prefeitura de Nova York é composta pelo Escritório de Sustentabilidade (MOS); o Escritório de Recuperação e Resiliência (MOR); e o

Escritório de Coordenação Ambiental (MOE). O Mayor's Office of Sustainability (MOS) está desenvolvendo planos de sustentabilidade para a cidade de Nova York que podem melhorar a economia, a qualidade de vida e proteger melhor o meio ambiente. O Mayor's Office of Environmental (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 da cidade. Já o Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR) lidera os esforços da cidade para construir uma cidade mais forte e mais resiliente, fortalecendo as defesas costeiras, edifícios, infraestrutura e serviços críticos.

Segundo Hölscher et al. (2019), os escritórios Mayor's Office of Sustainability e Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR) foram estabelecidos para liderar os esforços do governo da cidade em relação à mudança climática, resiliência e sustentabilidade. Os departamentos MOS e MOR da cidade trabalham em conjunto com redes de negócios, organizações comunitárias e participam em plataformas de conhecimento e parcerias transeitoriais e transfronteiras. Os esforços desses escritórios resultaram em diversas medidas, incluindo projetos de infraestrutura verde, regulamentos (por exemplo, sobre eficiência energética em edifícios) e construção de resiliência comunitária. Por exemplo, o programa *NYC Cool Neighborhoods* foi lançado em 2017 para proteger os cidadãos do calor extremo, combinando infraestrutura verde, treinamento em saúde e apoio a famílias de baixa renda (NYC, 2017). O Departamento Federal de Habitação e Desenvolvimento Urbano (HUD) iniciou a competição *Rebuild-by-Design (RbD)* para desenvolver e implementar projetos inovadores de reconstrução, resiliência comunitária e sustentabilidade na região afetada pela areia. Isso resultou em três projetos inovadores localizados em Nova York: o projeto *BIG U* integra infraestrutura verde e habitabilidade para proteção contra inundações em Lower Manhattan, o projeto *Living Breakwaters* prevê recifes vivos ao longo da costa sul de Staten Island para acomodar enchentes e o projeto *Point Lifelines* no Bronx integra proteção contra inundações, recreação, saúde, desenvolvimento de subsistência local, além de gestão de emergências (RbD, 2016; Grannis et al., 2016: citados por Hölscher et al., 2019)

De fato, em maio de 2014, o prefeito Bill de Blasio estabeleceu o Mayor's Office of Resiliency (MOR) para liderar os esforços de resiliência, bem como liderar os esforços da adaptação à mudança climática (NYC, 2019). A equipe do escritório de resiliência do prefeito é composta por urbanistas, arquitetos, engenheiros, advogados e especialistas em política. 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. (Figura 7)

Figura 7. Estrutura Organizacional da Cidade de Nova York



Fonte: Rosenzweig & Solecki (2019).

Esta estrutura organizacional para responder às mudanças climáticas da cidade de Nova York e ao desenvolvimento da resiliência às mudanças climáticas é liderada pelo Prefeito e pelo Mayor's Office of Recovery and Resiliency (MOR), apoiados pelo New York City Climate Change Adaptation Task Force (CCATF) e pelo New York City Panel on Climate Change (NPCC), além de Grupos Comunitários.

O Mayor's Office of Resiliency (MOR) tem a missão de adaptar a cidade de Nova York ao desafio da mudança climática através de análises baseadas na ciência, do desenvolvimento de políticas e programas e de capacitações. 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. NYC (2019) informa que entre as principais funções do MOR estão:

- **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 Nova 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.

O Mayor's Office of 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 transsetorial. 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 Nova York, políticas efetivas de zoneamento de enchentes 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 (Campbell et al., 2016; NYC Parks, 2016: citados por Hölscher et al., 2019).

A estrutura de governança climática liderada pelo MOR conta com a colaboração de grupos comunitários o que é essencial para a concepção e implementação de programas de resiliência e pode ajudar a garantir que as medidas tenham em conta o contexto local. Reconhecendo essa importância, a cidade de Nova York tornou o envolvimento da comunidade um componente central do processo de planejamento do *OneNYC 2050* e continuará a priorizá-lo por meio do uso de abordagens de planejamento de adaptação totalmente colaborativas (Rosenzweig & Solecki, 2019). O trabalho com parceiros-chave, incluindo empresas locais, agências de transporte público, grupos comunitários e desenvolvedores privados, garante que o planejamento de resiliência seja transparente. (NYC.Gov, 2019)

O *OneNYC 2050*, por exemplo, prevê como uma de suas metas investir em infraestrutura de dados para melhorar a integração de dados e a colaboração interagências. Para oferecer serviços integrados e de alta qualidade a residentes, empresas e visitantes, os dados são coletados, compartilhados e integrados em várias agências para uso operacional, análise e avaliação. Isso é impulsionado pela disponibilidade de tecnologia inteligente, segura, confiável, atualizada e resiliente. Para melhorar os recursos de compartilhamento e integração de dados, desenvolve um amplo espectro de plataformas, produtos e serviços, com suporte de arquitetura e infraestrutura de rede corporativa atualizadas, com um foco específico na resiliência aprimorada. Além disso, também promove estruturas de governança existentes na

Prefeitura que ajudem as agências a navegar pelas preocupações legais, de privacidade e de segurança da informação inerentes à integração de dados. Isso não apenas cria economias de escala para resolver desafios complexos de integração de dados de várias agências, como também desenvolve um conjunto de casos de uso de negócios que podem servir como modelos de governança para futuros projetos de integração. Ademais, para divulgar o OneNYC, uma rede de parceiros distribuiu materiais informativos em todos os cinco distritos da cidade, incluindo bibliotecas públicas, centros de idosos, centros de recursos de pequenas empresas e páginas do website da Prefeitura. (NYC.Gov, 2019)

Mas, além da transparência, a cidade busca um planejamento de resiliência baseado nos melhores dados científicos e de monitoramento ambiental disponíveis (NYC.Gov, 2019). A cidade de Nova 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 Nova York e o farão cada vez mais nas próximas décadas. 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 Nova York, o NPCC3, que fornece ferramentas e métodos co-gerados 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)

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 Nova 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 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 cogeração 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)

A cidade continua a expandir sua compreensão dos múltiplos riscos impostos pela mudança climática, por exemplo, realizou um estudo municipal sobre enchentes de precipitação extrema e um projeto que coleta de dados de temperatura externa em nível de bairro em 14 bairros da cidade de Nova 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.

Também NYC.Gov (2019) informa que, por mais de uma década, a cidade de Nova 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 Nova 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 de Nova York a entender e planejar os riscos da mudança climática de hoje e as ameaças do futuro.

De acordo com NYC.Gov (2019), o NPCC3 reafirmou as projeções anteriores da ciência climática, feitas em 2015, validando-as como base para o planejamento e a tomada de decisões na região. Além disso, o relatório de 2019 forneceu uma nova compreensão do risco de enchente de baixa probabilidade e longo prazo decorrente do rápido derretimento do gelo da Antártida e recorrentes eventos de inundação devido à elevação do nível do mar, produzindo maior conscientização sobre os possíveis impactos nas comunidades e infraestruturas do aumento das emissões, ressaltando ainda mais a conexão entre o plano da cidade para redução de emissões de GEE e sua estratégia abrangente de resiliência climática. Essas descobertas do NPCC e outras projeções climáticas estão sendo colocadas em prática no ambicioso planejamento climático de Nova York, o *OneNYC 2050* – que reconhece a importância de basear a tomada de decisões na ciência, além de continuar conduzindo pesquisas científicas rigorosas e revisadas por pares para garantir que as políticas e ações locais sejam protetivas e econômicas.

NYC.Gov (2019) também afirma que, à medida que a ciência climática continua a evoluir e o *design* resiliente da cidade amadurece, a cidade continuará a aperfeiçoar e fortalecer as Diretrizes de Projeto de Resiliência Climática, que ajudam arquitetos e engenheiros a integrar dados de mudanças climáticas no *design* de prédios, paisagens e infraestrutura. A cidade desenvolveu essas diretrizes como uma ferramenta para ajudar a preparar suas instalações municipais para os impactos das mudanças climáticas. As diretrizes podem ajudar a cidade a aumentar a resiliência dos serviços essenciais aos quais os nova-iorquinos confiam e economizar dinheiro aos contribuintes, reduzindo os danos causados por tempestades futuras e tensões climáticas crônicas. (NYC.Gov, 2019)

Baseando-se em descobertas recentes do NPCC e outras evidências científicas, a Prefeitura está desenvolvendo um Roteiro de Adaptação ao Clima que incorporará sucessos e lições aprendidas do período

de recuperação e pós-recuperação da passagem do furacão Sandy. Este roteiro identificará as maiores ameaças relacionadas ao clima que a cidade de Nova York enfrenta, e recomendará uma sequência priorizada de medidas de adaptação de curto, médio e longo prazos, com foco particular nos moradores e bairros mais vulneráveis de Nova York. Além disso, outras 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, a Prefeitura aprimora essas ferramentas, integra recursos de resiliência climática em projetos futuros da cidade e ajuda a simplificar projetos de resiliência em andamento. Ao desenvolver novas políticas e reavaliar e modernizar as estruturas de governança, a cidade de Nova York simplifica e aperfeiçoa o planejamento e o gerenciamento de seu plano de resiliência de múltiplas camadas em cooperação com parceiros estaduais e federais. (NYC.Gov, 2019)

Ainda no âmbito da estrutura de governança climática de New York, uma força tarefa reúne inúmeros *stakeholders*, como agências da cidade, autoridades regionais e parceiros privados, das áreas de energia, transporte, infraestrutura, água, resíduos e esgoto, telecomunicações, etc. A Climate Change Task Force manifesta o esforço e a capacidade de orquestrar de Nova York, por meio de processos formais e informais que foram estabelecidos para simplificar e coordenar as atividades de múltiplos atores e redes, contribuindo para os objetivos climáticos, de sustentabilidade e de resiliência integrados e de longo prazo e as condições e metas entre setores e escalas. As agendas estratégicas abrangendo toda a cidade fornecem orientações abrangentes para a integração de prioridades climáticas em políticas setoriais e para soluções climáticas benéficas (NYC, 2007; 2015a, b: citados por Hölscher et al., 2019).

Hölscher et al. (2019) alertam, por outro lado, que as discussões sobre como integrar diferentes prioridades também revelam *trade-offs* em Nova York: tendo que decidir entre restringir o ar condicionado para reduzir as emissões e a vulnerabilidade das populações de baixa renda, que não têm acesso a ar condicionado ou espaços verdes, contra as ondas de calor. Entretanto, os processos de definição cocriativa de agenda criam oportunidades para colaboração intersetorial e de escala cruzada no desenvolvimento e implementação de projetos. Foram estes processos de desenvolvimento de estratégias que 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.

Nesta estrutura de governança climática de New York, o escritório de resiliência, MOR, coordena a implementação das agendas estratégicas e garante que as prioridades climáticas sejam consideradas. Além de supervisionar, iniciar e esboçar as estratégias e sua implementação, canaliza informações e conhecimento, estabelece conexões com os processos em andamento, motiva as ações, busca



financiamentos e realiza *lobby* por apoio. O MOR também participa 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)

A cidade é membro do Connecting Delta Cities e da Rede 100 Resilient Cities, além de outras redes de cidades internacionais criadas para troca conhecimento e promoção de aprendizado entre cidades. 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.

Para Hölscher et al. (2019), as atividades e processos para governar a mudança climática em Nova 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 multi-atores em escalas e setores.

O poder de influência desse arranjo de governança de New York é manifesto. A legislação municipal, as regulamentações e as estruturas de governança desempenham um papel importante na ajuda às entidades públicas, domicílios e empresas privadas a se prepararem para os impactos de um clima em mudança. Por exemplo, a cidade está estabelecendo uma estrutura de gerenciamento, supervisão, inspeções e manutenção de operações contínuas de infraestrutura de controle de enchentes, como diques de inundação, bem como infraestruturas existentes à beira-mar, como anteparos e pilares. Ferramentas importantes 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, a Prefeitura aprimora essas ferramentas, integra recursos de resiliência climática em futuros projetos da cidade e ajuda a simplificar projetos de resiliência em andamento. Ao desenvolver novas políticas e reavaliar e modernizar as estruturas de governança, a cidade de Nova York simplifica e aperfeiçoa o planejamento e o gerenciamento de seu plano de resiliência de múltiplas camadas, e o faz em cooperação com parceiros estaduais e federais. (NYC.Gov, 2019)

Mecanismos de financiamento para melhorar a resiliência da infraestrutura de Nova York também vêm sendo implementados para que New York possa recorrer a diversas fontes, em particular no que diz respeito a agências locais, estaduais e federais, e ao setor privado. As 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 seguro tem sido visto como um catalisador para a resiliência da infraestrutura, que incentiva o investimento em medidas de adaptação antes de um desastre por meio de uma redução nos prêmios para refletir pagamentos menores de sinistros. (Rosenzweig & Solecki, 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 e resilientes e 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 Nova 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 em Nova York, 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. (Hölscher et al., 2019)

A capacidade de supervisão (*stewarding*) de New York identifica e antecipa perturbações e quais respostas serão ativadas. As condições para a administração foram criadas pelo desenvolvimento de uma vasta quantidade de conhecimento sobre riscos sistêmicos e incertezas relacionadas a inundações, tempestades e saúde, estabelecendo abordagens de planejamento integrado, de longo prazo e em vários níveis e apoiando diversas redes sociais. A cidade de Nova York combina proteção de infraestrutura de longo prazo com resiliência comunitária e ajuda de emergência em curto prazo. A cidade criou uma base de conhecimento completa sobre impactos climáticos de curto e longo prazo e riscos e vulnerabilidades socioecológicos relacionados. O conhecimento inclui projeções de elevação do nível do mar de longo prazo e riscos de segurança de enchentes, estresse de calor e saúde e riscos à infraestrutura (NPCC, 2015). A perspectiva sistêmica, de longo prazo e específica do contexto sobre riscos, vulnerabilidades e incertezas foi integrada nas abordagens de planejamento e gestão. O governo de Nova York reviu as zonas de evacuação de furacões, colocando um foco maior nos diferentes ângulos de abordagem para diferentes tempestades, e emprega instrumentos regulatórios, incluindo códigos de construção e zoneamento, para garantir que os desenvolvimentos de construção e área levem em consideração os impactos climáticos futuros. As

abordagens de planejamento e gestão são baseadas no local para levar em consideração as diferentes necessidades das intervenções, por exemplo, necessidades regionais e de vizinhanças. (Hölscher et al., 2019)

A crescente economia e o crescente aumento populacional exigem um planejamento inovador que antecipa as necessidades de cada bairro. Embora a Prefeitura planeje para o que acredita que cada bairro necessita, os moradores geralmente estão mais bem posicionados para dar esta informação. Essas perspectivas da comunidade são, portanto, consideradas no processo de planejamento. Como a cidade de Nova York se esforça para se tornar a cidade mais justa do país, se compromete em avaliar e abordar as iniquidades históricas no investimento aos bairros. (NYC.Gov, 2019)

Quanto ao monitoramento e avaliação das ações implementadas em New York, um Sistema de Monitoramento e Indicadores de Resiliência às Mudanças Climáticas de New York (NYCLIM) foi proposto pelo NPCC3. O NYCLIM rastreia quatro tipos de indicadores de agências de coleta de dados, centros de processamento, tomadores de decisão urbanos e políticas, projetos e programas. O NYCLIM é coordenado por cientistas, profissionais e comunidades locais para determinar quais indicadores devem ser rastreados ao longo do tempo para fornecer as informações mais úteis para o planejamento e preparação para a mudança climática na cidade de New York. (Rosenzweig & Solecki, 2019)

O NPCC3 fez recomendações específicas de indicadores e para o processo de monitoramento. O NPCC3 propõe um sistema centralizado e coordenado de indicadores e monitoramento (I&M) para New York, onde funções e responsabilidades específicas são identificadas, o que é essencial para uma avaliação abrangente de riscos em toda a cidade e correção de curso para a adaptação às mudanças climáticas e metas de resiliência. Mas também especialmente importante para o projeto de investimentos de curto, médio e longo prazos direcionados à adaptação. O sistema proposto incorpora um conjunto consistente de medidas de clima, impactos, vulnerabilidade e resiliência para capturar mudanças nas condições climáticas e progredir em direção à implementação ao longo do tempo. Trata-se de um sistema efetivo de I&M, suficientemente robusto e abrangente para rastrear as principais variáveis climáticas e estratégias de adaptação. O sistema identifica vulnerabilidades e medidas de adaptação relacionadas às condições observadas e seus futuros projetados. As resoluções de escala espacial e temporal são consistentes e comparáveis para que o sistema de I&M detecte efetivamente as tendências e as diferenças entre os setores e permita uma comparação efetiva. Também realiza pesquisas sobre como e até que ponto os indicadores podem ser vinculados à resiliência atual e futura sob condições climáticas variáveis, incluindo o aumento da frequência de eventos extremos. O sistema também desenvolve indicadores de vulnerabilidade social e indicadores de

infraestrutura (incluindo dependências e interdependências) e ferramentas de mapeamento para o NYCLIM. (Rosenzweig & Solecki, 2019)

Rosenzweig & Solecki (2019) informam que politicamente a cidade deve assumir a responsabilidade de estabelecer/testar o sistema de monitoramento e indicadores climáticos em várias entidades de governança que fornecem relatórios analíticos periódicos sobre tendências de indicadores para auxiliar nas decisões políticas, de planejamento e financeiras. O objetivo é proteger os cidadãos e ativos sob condições climáticas em mudança. Para conseguir isso, o NPCC3 recomenda à cidade:

- Designar uma de suas agências e um parceiro acadêmico para supervisionar o indicador piloto e as operações do sistema de monitoramento (envolvimento da comunidade, interações das partes interessadas, coleta de dados, armazenamento e gerenciamento, análise, pessoal necessário, financiamento, etc.).
- Facilitar um processo de cogeração para o desenvolvimento e disseminação do sistema NYCLIM, que envolve o engajamento da comunidade e das partes interessadas regionais ao longo do tempo.
- Desenvolver e implementar um sistema NYCLIM que defina o escopo, forneça explicitamente informações sobre escalas espaciais e temporais relevantes e facilite a integração entre agências, níveis de governança, setores e escalas espaciais e temporais.
- Avaliação de suporte e pesquisa iterativa sobre resiliência às mudanças climáticas.

Rosenzweig & Solecki (2019) também avaliam que o NPCC3 forneceu uma condição essencial para que a cidade de New York se adapte de forma proativa e flexível às mudanças das condições climáticas. Mas que o desafio agora é sustentar essa função no futuro. Para enfrentar esse desafio, a cidade deve considerar o seguinte conjunto de recomendações mais amplas:

- A cidade deve estabelecer um sistema piloto para NYCLIM que inclua um conjunto inicial de indicadores para as variáveis a serem rastreadas, incluindo observações climáticas, vulnerabilidades sociais e métricas econômicas do Terceiro Relatório do NPCC, de 2019.
- Conforme especificado na Lei Local 42 de 2012, o NPCC deve ser encarregado de desenvolver projeções de mudanças climáticas de próxima geração para uso pela cidade. Essas novas projeções de registro, que precisam ser financiadas pela cidade, devem incluir o potencial de riscos emergentes de ponta, como o ARIM.
- A Prefeitura deve encarregar o NPCC de coordenar com outras organizações regionais, como o Consórcio para o Risco Climático no Nordeste Urbano (CCRUN), a realização regular de avaliações

climáticas para a região metropolitana de New York. Essas avaliações devem encorajar a participação de uma ampla gama de agências e comunidades municipais e regionais e uma gama completa de sistemas e setores.

- Como parte desse processo de avaliação mais integrado, a cidade deve sediar uma cúpula do clima uma vez durante todos os mandatos de prefeito. As cúpulas climáticas reunirão todos os grupos-chave (cientistas e interessados) que trabalham com mudanças climáticas na região metropolitana de New York, para apresentar os principais resultados, compartilhar as melhores práticas e desenvolver abordagens coordenadas.

Por sua vez, Hölscher et al. (2019) avaliam que na cidade de 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. No entanto, 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. O desafio para o fortalecimento da governança transformativa 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. (Hölscher et al., 2019)

Para Hölscher et al. (2019), a cidade de Nova 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 ; Forgione et al., 2016; McPhearson et al., 2014; Ernst et al., 2016; Frantzeskaki e Tillie, 2014; Depietri e McPhearson, 2018; McPhearson e Wijsman, 2017: citados por Hölscher et al., 2019). No entanto, a capacidade de administração da cidade 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)

Hölscher et al. (2019) afirmam, no entanto, que o envolvimento de diversos atores possibilita sinergias de recursos, mas também requer mediação, tempo e interesse. As inovações estratégicas e operacionais da cidade de New York foram incorporadas em novas estruturas de governança e processos operacionais para permitir maior aceitação, replicação e dimensionamento. Os departamentos de Adaptação ao Clima e Sustentabilidade MOS e MOR 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 (NYC, 2017: citado por Hölscher et al., 2019). 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, por exemplo, as equipes foram confrontadas com barreiras regulatórias complexas e interesses conflitantes de múltiplos órgãos públicos e partes interessadas privadas. (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 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)

## 7. Rotterdam

Rotterdam, localizada no sudoeste dos Países Baixos, é um importante centro econômico da Holanda. Com uma população de mais de 650.000 habitantes, abriga os maiores portos da Europa. Rotterdam é uma cidade delta com um vasto e bem sucedido complexo portuário e industrial. Abriga uma população diversa e crescente e está situada em uma das economias mais abertas do mundo. Está, portanto, exposta a – e precisa estar pronta para responder a – uma série de importantes transições globais, regionais e locais. Dada as características físicas locais, desde o estabelecimento das primeiras fundações da cidade, o espírito de resiliência foi enraizado em sua administração. Em vez de lutar contra a água, seus gestores a aproveitam, criando terra, estabelecendo uma nova hidrovia (Nieuwe Waterweg) e promovendo a cidade e o porto de classe mundial como a principal porta de entrada para a Europa. (City of Rotterdam, 2018; Hölscher et al., 2019)

A cidade e a população local têm historicamente superado numerosos choques e tensões. Adotam o lema de cidade “Mais forte através da luta” (“*Sterker door strijd*”), que foi adicionado ao seu brasão de armas para lembrar a coragem e a força mostradas pelo povo de Rotterdam durante a Segunda Guerra Mundial. O centro da cidade foi destruído durante Segunda Guerra Mundial, mas se recuperaram e, em 2015, a cidade foi eleita o melhor centro urbano da Holanda. (City of Rotterdam, 2018)

Rotterdam é hoje uma cidade cosmopolita próspera, com uma riqueza de culturas e etnias. É conhecida por sua arquitetura moderna e possui uma vibrante cena cultural com uma variedade eclética de lojas, atrações, festivais, restaurantes e parques. Abriga o maior e mais importante porto da Holanda, um dos dez portos mais importantes do mundo e sua herança naval e industrial emerge como um importante centro empresarial. (City of Rotterdam, 2018)

A cidade é bem atendida por instituições de conhecimento e universidades reconhecidas internacionalmente e de alta qualidade, que ajudam a garantir que Rotterdam tenha uma força de trabalho altamente qualificada e ágil. (City of Rotterdam, 2018)

À medida que Rotterdam reflete sobre seu passado, também prevê novos riscos e desafios no futuro, por exemplo: digitalização, mudanças climáticas, nova economia e globalização. Atores locais consideram não poder tornar-se complacente e que esses desafios precisam ser enfrentados, o que os leva a projetar sistemas robustos e a reconhecer que os riscos futuros podem exigir uma resposta diferente, com maior flexibilidade e maior inclusão, além de diferentes abordagens de governança e financiamento. Garantir a

resiliência contínua de Rotterdam é um desafio local, para o qual consideram-se prontos – entendem que as mudanças tecnológicas e sociais do século XXI vão apresentar novos riscos e oportunidades, mas querem lutar por um futuro sustentável, seguro, unido e saudável para a cidade. (City of Rotterdam, 2018)

Dentre estes novos riscos, as previsões indicam que em Rotterdam as condições meteorológicas se tornarão 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. City of Rotterdam (2013) informa que as consequências diretas para a cidade de Rotterdam poderão incluir: (Tabela 5)

**Tabela 5. Riscos Climáticos Diretos em Rotterdam**

Riscos climáticos	Impactos projetados
Níveis mais altos do mar e do rio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aumento do risco de inundação de diques externos;</li> <li>• fechamento mais frequente da barreira de tempestade de Maeslant;</li> <li>• aumento do risco de inundação de dique interno.</li> </ul>
Chuvas mais intensas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• menor capacidade de drenar a água;</li> <li>• aumento do risco de ruptura e danos causados pela água.</li> </ul>
Períodos mais longos de seca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lençóis freáticos inferiores;</li> <li>• diminuição da qualidade da água;</li> <li>• aumento da probabilidade de danos nas áreas urbanas, flora e fauna;</li> <li>• baixos níveis do rio obstruindo o transporte.</li> </ul>
Longos períodos mais quentes (ondas de calor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diminuição do conforto térmico na cidade;</li> <li>• efeitos negativos na saúde e bem-estar;</li> <li>• aumento da probabilidade de danos à flora e fauna.</li> </ul>

Fonte: City of Rotterdam (2013)

Hölscher et al. (2019) informam que a cidade delta de Rotterdam enfrenta na atualidade uma diversidade de impactos das mudanças climáticas e desafios socioeconômicos mais amplos. 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 fortes chuvas e tempestades, ondas costeiras e tempestades e ondas de calor (Molenaar et al., 2013: citados por Hölscher et al., 2019). A cidade já passou por extremos climáticos que destacaram inúmeros riscos para as populações e infraestrutura das cidades. (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 alterações climáticas e apresentação de Rotterdam para o nível internacional como uma cidade delta inovadora. Conceber uma estratégia de



adaptação foi um passo vital no processo de criação de uma Rotterdam à prova do clima. (City of Rotterdam, 2013)

City of Rotterdam (2018) informa que, nos últimos 10 anos, a cidade ganhou aclamação internacional por seu trabalho em adaptação climática e histórico de gerenciamento de riscos climáticos e de água. Praças de água, parques de estacionamento subterrâneos com enormes bacias de retenção de chuva, diques multifuncionais e construções flutuantes são frequentemente perfilados na imprensa internacional. Nos últimos anos, com o apoio da Rede 100 Cidades Resilientes, Rotterdam acredita ter expandido sua visão sobre o que significa resiliência urbana, passando a pensar em resiliência de uma maneira muito mais holística. Uma cidade resiliente pode se recuperar rapidamente após um incidente, crise ou recuo e continuar mais forte. A resiliência é, portanto, essencial para um delta e uma cidade portuária como Rotterdam. Considerando uma gama mais ampla de choques e tensões, articularam o desafio de resiliência desenvolvendo uma visão integrada única para uma Rotterdam Resiliente em 2030, definindo sete metas de resiliência e determinando 68 ações. Esta estratégia de resiliência busca garantir que Rotterdam esteja pronta para as oportunidades e desafios do futuro. Com base em seis temas, sete objetivos e dezenas de iniciativas, os esforços que estão sendo feitos para fortalecer a resiliência da cidade são (Tabela 6):

**Tabela 6. Estratégia de Resiliência da Cidade de Rotterdam**

Metas de Resiliência	Visão de futuro
Cidade <i>cyber</i> portuária de Rotterdam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotterdam está comprometida com a segurança cibernética na cidade e no porto e vê isso como uma importante condição comercial</li> </ul>
Infraestrutura pronta para o Século XXI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uma infraestrutura subterrânea robusta e resiliente como base física para a resiliência de Rotterdam</li> </ul>
Rotterdam em um novo nível, à prova do clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotterdam à prova de clima com valor agregado: ampliação de medidas de pequena escala para e com os moradores de Rotterdam e infraestrutura de água e cibernética</li> </ul>
Cidade portuária mundial com energia limpa e confiável	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rumo a uma infraestrutura de energia flexível para um mix energético eficiente e sustentável no porto e na cidade</li> </ul>
Rotterdam, uma sociedade equilibrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cidadãos hábeis e vitais em uma sociedade equilibrada</li> </ul>
Rotterdam cidade em rede, a nossa cidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moradores, organizações públicas e privadas, empresários e instituições de conhecimento juntos determinam a resiliência da cidade</li> </ul>
Ancorando a resiliência na cidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com as partes interessadas nos bairros, uma agenda conjunta de conhecimento e com uma organização facilitadora</li> </ul>

Fonte: City of Rotterdam (2018)

Uma das metas da Estratégia de Resiliência de Rotterdam é levar Rotterdam a um novo nível de adaptação. Esta ação busca desenvolver e melhorar os programas de adaptação existentes com o objetivo de preparar a cidade para os impactos das mudanças climáticas. As medidas incluídas nesta ação estão alinhadas com os

projetos já concluídos em Rotterdam, como a Benthemplein, e são planejadas para apoiar o aprendizado da comunidade, especificamente no que diz respeito à compreensão da urgência da necessidade de ação sobre a mudança climática. As medidas previstas, que variam em seu tipo e escala, são (Tabela 7):

**Tabela 7. Estratégia de Resiliência para o Avanço da Adaptação em Rotterdam**

Estratégia	Medidas previstas
Rotterdam sensível à água (WSR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporando a adaptação climática no tecido urbano da cidade;</li> <li>• Zoho: 1º distrito à prova de clima</li> </ul>
Sistema de água resiliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• desenvolvimento de um plano para o gerenciamento do sistema de água</li> </ul>
Desenvolvimento adaptativo das áreas de costa e beira-rio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• agregar valor às defesas de inundação: Feijenoord;</li> <li>• plano de infraestrutura crítica resiliente ao clima;</li> <li>• áreas de beira de água resilientes ao clima;</li> <li>• Rotterdam, aeroporto de emergência de Haia (RHEA);</li> <li>• cidade flutuante.</li> </ul>

Fonte: City of Rotterdam (2017)

De fato, Hölscher et al. (2019) também indicam ser Rotterdam um exemplo de cidade onde o governo local foi pioneiro em estratégias integradas e ambiciosas e soluções inovadoras para lidar ao mesmo tempo com as mudanças climáticas, sustentabilidade e resiliência.

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 e de Graaf, 2010: citados 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: citados por Hölscher et al., 2019). No entanto, a meta oficial de redução de CO<sub>2</sub> foi removida por razões políticas (Hölscher et al., 2019). 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 Museemplein e o Pavilhão Flutuante na área dos portos da cidade. (Hölscher et al., 2019)

Rotterdam é rica em iniciativas destinadas a mitigar os impactos da mudança climática e do aquecimento global (como inundações e estresse por calor). Os esforços para fortalecer as medidas locais de pequena escala em nível distrital têm ajudado a criar um ambiente de vida resiliente às mudanças climáticas. Ao estabelecer um vínculo com a resiliência cibernética, também têm trabalhado na proteção cibernética do sistema de gerenciamento de água (City of Rotterdam, 2019c). Medidas eficazes têm sido postas em prática. Um sistema robusto de diques, barragens e barreiras contra inundações mantém a cidade e o porto seguros. Rotterdam é uma das cidades delta mais seguras do mundo, possuindo um sistema de água que funciona bem, consistindo de esgoto, canais, lagos e bombas, o que mantém a cidade seca e saudável. (CDC, 2019)

Medidas adaptativas climáticas na cidade contribuem para a criação de uma cidade atraente, animada e saudável. Isso requereu um projeto espacial preciso e específico da área e um uso multifuncional. A principal prioridade no dique exterior de Rotterdam é a proteção contra inundações de várias camadas baseada na construção adaptativa e no projeto. Os exemplos incluem construções à prova de enchentes, construção de áreas públicas também à prova de enchentes, comunidades flutuantes e construções com a natureza. Especial atenção é dada ao porto e à infraestrutura essencial, que estão bem protegidos de inundações. A proteção do dique interno de Rotterdam, no entanto, concentra-se na prevenção. Em cooperação com as várias partes interessadas, as barreiras contra tempestades são otimizadas e, quando necessário, os diques serão reforçados para criar diques multifuncionais que serão incorporados à cidade, por exemplo, como rotas recreativas, aterros naturais ou combinados com o desenvolvimento da área. Dentro dos diques, a “função esponja” da cidade será restaurada pela implementação de medidas para capturar e armazenar a água da chuva onde ela cair e para atrasar a drenagem. Estas medidas incluem telhados e fachadas verdes, menos pavimento e mais flora nas ruas e bairros públicos, praças de água e zonas de infiltração como parte da infraestrutura. Essas medidas são especialmente eficazes em áreas densamente povoadas e construídas, com pouco espaço aberto. Naquelas partes da cidade onde há mais espaço, medidas robustas como o aumento da capacidade de armazenamento de água de canais e lagos e a construção de corredores verde-azul contribuem significativamente para tornar a cidade à prova de clima. Esta adaptação verde-azul da cidade é uma medida “sem arrependimento” que não só tem o papel de tornar a cidade à prova de clima, mas também tornará a cidade um lugar mais atraente e agradável para se viver (City of Rotterdam, 2013).

A estratégia de adaptação às mudanças climáticas de Rotterdam definiu as seguintes medidas de adaptação como principais decisões (Tabela 8):

Tabela 8. Estratégia de Adaptação de Rotterdam

Estratégia de Adaptação	Medidas de Adaptação
O básico em bom estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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, o que será feito em conjunto com os administradores responsáveis;</li> <li>• Vincular o desenvolvimento específico da área urbana ao reforço de diques em linha com as decisões estratégicas do Programa Delta;</li> <li>• Focar na manutenção e otimização do atual sistema hídrico urbano: utilizar a infraestrutura hídrica existente pelo maior tempo possível.</li> </ul>
Abordagem adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construções e projetos adaptáveis, como parte de uma abordagem de “multinível”, são fundamentais para a área externa do dique;</li> <li>• Concentrar-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 na área, o que cria mais flexibilidade nas soluções potenciais e oferece oportunidades para melhorar a qualidade do ambiente;</li> <li>• Incentivar ativamente 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.</li> </ul>
Trabalhar em conjunto e vincular-se a outros projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer ativamente 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;</li> <li>• Trabalhar para a responsabilidade conjunta dos proprietários públicos e privados pela coleta de excesso de chuvas.</li> </ul>
Criar valor agregado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular ativamente a inovação ao implementar medidas de adaptação às mudanças climáticas;</li> <li>• Concentrar-se na incorporação de mais plantas e árvores na cidade como uma medida “sem arrependimento” para melhorar o clima da cidade.</li> </ul>

Fonte: City of Rotterdam (2013)

A estratégia de adaptação às mudanças climáticas de Rotterdam além de definir o curso que a cidade deve tomar define também como Rotterdam deve implementar a estratégia. City of Rotterdam (2013) indica que os principais aspectos da implementação são os seguintes:

- A implementação estará em sintonia com o “ritmo da cidade”: A mudança climática é um processo lento no qual os efeitos só se tornam visíveis gradualmente. Há tempo para se ajustar, mas a cidade se desenvolve continuamente. Serviços essenciais e infraestrutura urbana são mantidos, casas e escritórios renovados, áreas externas redesenhadas e a cidade, como um todo, estendida e compactada. Às vezes, a taxa desse desenvolvimento é muito reduzida, como no atual momento econômico. Mas depois surgirão novas possibilidades e novas oportunidades para permitir o desenvolvimento da cidade e a melhoria do ambiente (vivo) para continuar. Os resultados dessas atividades são frequentemente de longa duração. A renovação ou substituição de edifícios e

infraestruturas ocorre em média entre 30 e 50 anos e espera-se que muitos trabalhos de construção durem muito mais tempo. Governar é prever. Esperar passivamente para ver o que a mudança climática trará pode se tornar muito caro para a cidade no longo prazo. Conectar-se com as atividades de desenvolvimento e manutenção da cidade é eminentemente sensato e com o conhecimento atual da mudança climática também é possível. O “ritmo da cidade” é a base para o planejamento e implementação de atividades que tornarão a cidade à prova de clima.

- A implementação será específica em cada área: A vulnerabilidade de várias partes da cidade aos efeitos da mudança climática já foi verificada. Há também uma visão suficiente sobre o leque de medidas e atividades que podem ser usadas para tornar as áreas urbanas mais resilientes ao clima. As partes responsáveis por um local específico terão que determinar quais são as medidas mais adequadas e viáveis para essa área. Em muitos casos, a cidade de Rotterdam não estará no comando, mas definirá a estrutura, fornecerá conselhos e estimulará outras partes. É essencial que todas as atividades estejam relacionadas aos planos da área.
- A implementação irá criar valor agregado: Serão desenvolvidas atividades para tornar Rotterdam mais à prova de clima, reforçar os objetivos da cidade e criar valor agregado para a cidade física, para a economia da região de Rotterdam e para a comunidade de Rotterdam. A abordagem de implementação se concentra explicitamente na criação de valor agregado através da realização de escolhas inteligentes, como onde e como as medidas de adaptação serão vinculadas a projetos de construção e desenvolvimento na cidade. Serão adotados projetos e abordagens inovadores para atrair empresas para Rotterdam e espaço para experimentos, como no Aquadock, no campus da RDM. Serão selecionadas medidas de adaptação que melhorarão o ambiente de vida da cidade, como mais plantas e árvores mais visíveis, e os habitantes e empresas estarão envolvidos desde o início. Desta forma, a cidade continuará sendo um exemplo internacional de uma cidade delta segura e ambiciosa que planeja com antecedência e demonstra liderança.
- A implementação envolverá trabalho em conjunto: Os efeitos da mudança climática serão vistos em todas as áreas da cidade física e da comunidade urbana. Em Rotterdam, muitas partes estão trabalhando juntas de acordo com suas próprias responsabilidades, ambições e metas. É impossível para a prefeitura de Rotterdam criar sozinha uma cidade à prova de clima. Os habitantes também devem desempenhar o seu papel. Todos devem se envolver na estratégia de adaptação às mudanças climáticas. Discussões e acordos são um aspecto essencial da abordagem de implementação. Essa estratégia de adaptação pode formar a base de tais discussões.
- A adaptação às mudanças climáticas já está ocorrendo: Várias atividades e planos já em andamento em Rotterdam contribuirão para tornar a cidade mais resiliente ao clima. O plano de água de Rotterdam e os acordos com os conselhos de água são exemplos disso. Resultados concretos

incluem a criação de armazenamento extra de água e medidas para melhorar a qualidade da água. Tais projetos são frequentemente inovadores e atraem a atenção de governos e investidores internacionais. Além das melhorias no sistema urbano de água, a estratégia de adaptação às mudanças climáticas concentra-se em outras funções importantes da cidade: serviços essenciais, infraestrutura para tráfego e transporte e meio ambiente. É uma estratégia integral. A abordagem planejada no plano de água de Rotterdam será estendida a todas as áreas que são importantes em uma cidade à prova de clima. A estratégia de adaptação fornece a estrutura e base para as discussões. O objetivo é chegar a ambições compartilhadas para o desenvolvimento urbano à prova de clima e fazer acordos concretos específicos sobre isso. O governo de Rotterdam fornecerá apoio e assistência aos parceiros urbanos e, sempre que necessário, tomará a iniciativa. A abordagem de implementação irá elaborar e delinear práticas concretas de implementação. Rotterdam está se esforçando para se tornar uma cidade à prova de clima que será segura e atraente para os habitantes, visitantes e empresas, e continuará assim no futuro. Uma cidade saudável em que é agradável viver, trabalhar e passar momentos de lazer.

Rotterdam (2019a) informa que a cidade possui um Colégio de Prefeito e Vereadores, que realiza a administração diária de Rotterdam. Possui também um Conselho da Cidade, que é o órgão máximo do município e representa a cidade e o povo de Rotterdam. Além disso, possui Comitês de Áreas, através dos quais a população de Rotterdam pode ter influência sobre os seus bairros. O prefeito é membro presidente do Conselho da Cidade. O prefeito é nomeado pela Coroa por um período de seis anos. Após este período, um prefeito pode ser reconduzido por outro período de seis anos. Rotterdam possui dez vereadores, cada um respondendo por uma das seguintes áreas:

- Mobilidade, juventude e linguagem
- Sustentabilidade, qualidade do ar e transição energética
- Finanças, organização, porto e grandes projetos
- Redução da pobreza, abordagem da dívida e cuidado informal
- Educação, cultura e turismo
- Economia, bairros e pequenos centros
- Construção, vida e transição de energia no ambiente construído
- Saúde pública, cuidados, idosos e esporte
- Trabalho, renda e Programa Nacional Rotterdam Sul
- Espaço ao ar livre, integração e convivência

Estes vereadores, com diferentes áreas de política pelas quais são responsáveis, são eleitos pelos membros do Conselho Municipal. Em Rotterdam, o Conselho da Cidade tem 45 membros. O Colégio de Prefeito e Vereadores opera como um coletivo, o que significa que eles são responsáveis em conjunto pelas políticas adotadas por cada um deles. Além disso, Rotterdam possui uma Secretaria Municipal, e o secretário, nomeado pelo Colégio, é o chefe da organização do serviço civil e assiste a equipe municipal (City of Rotterdam, 2019a).

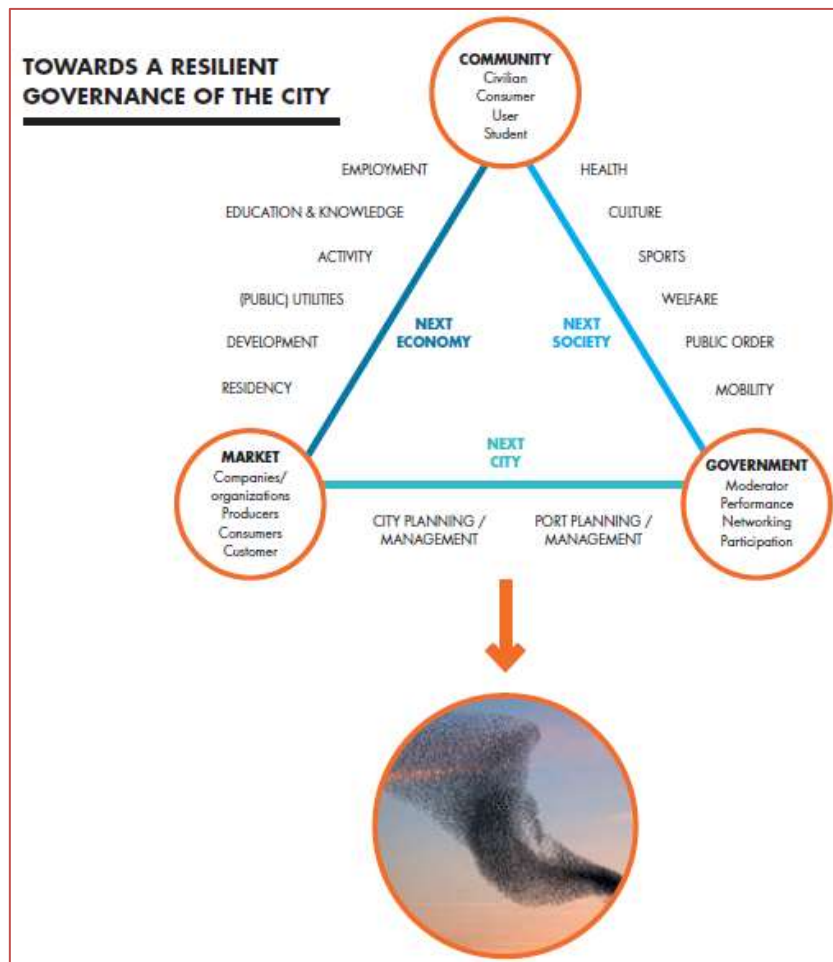
Segundo Hölscher et al. (2019) a abordagem estratégica adotada em Rotterdam para as mudanças climáticas, sustentabilidade e resiliência, foi institucionalizada nos Escritórios de Sustentabilidade e Adaptação Climática do governo da cidade. Este arranjo institucional coordena as ações relacionadas ao clima, resiliência e sustentabilidade com outros departamentos municipais e níveis de governo (por exemplo, governo nacional, órgãos governamentais regionais encarregados de gerenciar barreiras de água, vias navegáveis, qualidade da água) e atores privados. E, ainda que o governo local, em particular o Escritório do Clima em Rotterdam, seja o principal ator responsável por assegurar e supervisionar as medidas de salvaguarda do clima, este estabelece e colabora com diversas redes e parcerias para permitir a implementação transfronteiriça e transsetorial (Hölscher et al., 2019).

Por exemplo, 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. A Estratégia de Resiliência de Rotterdam identificou iniciativas comunitárias que vieram a se ligar aos esforços de resiliência da cidade (Lodder et al., 2016: citados por Hölscher et al., 2019).

Isto se confirma com o que informa City of Rotterdam (2017): o arranjo institucional para a governança da estratégia de resiliência de Rotterdam prevê que o governo local seja um entre muitos outros interessados.

O mesmo informa o documento City of Rotterdam (2019c): com uma sociedade bem organizada, a cidade está sendo criada pelos habitantes de Rotterdam, portanto, o governo local é um entre muitos outros interessados. (Figura 8)

Figura 8. Estrutura Organizacional da Governança do Rotterdam Cidade Resiliente



Fonte: City of Rotterdam, 2017.

Este arranjo tem o objetivo de levar adiante o desafio de resiliência, com uma visão integrada única de uma Rotterdam resiliente em 2030, realizando as sete metas de resiliência (Tabela 6, acima) e implementando 68 ações. 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).

City of Rotterdam (2017) indica o alto desenvolvimento institucional e a boa organização da sociedade local como condição do sucesso de sua estratégia de governança climática. Esclarece que 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 com programas como o Direito ao Desafio e o CityLab010, nos quais a população, organizações públicas e privadas, empresas e instituições de conhecimento em conjunto determinam a resiliência da cidade. Este arranjo institucional considera que a resiliência aumenta à medida que surgem



organizações alternativas. City of Rotterdam (2017) alerta, entretanto, que é necessário manter esforço contínuo para incorporar o pensamento de resiliência no DNA do governo e para usar e fortalecer a energia da sociedade de Rotterdam.

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 e por meio de uma organização facilitadora. (City of Rotterdam, 2017)

O município e uma centena de empresas e instituições sociais concluíram um acordo climático em 2019 para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. Os moradores também contribuíram com ideias. Juntos, formam a Aliança Climática de Rotterdam, que começou oficialmente em 10 de maio de 2019. Eles se juntam às chamadas tabelas de clima para fazer planos concretos. Isso diz respeito, por exemplo, aos 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 tabelas de clima: energia limpa, mobilidade, porto e indústria, consumo e ambiente construído. Representantes das empresas e organizações participantes mantêm discussões nessas mesas sob a orientação de um presidente independente. Os residentes também participam e compartilham suas ideias e opiniões através do *site* da Energy Switch<sup>13</sup>, onde também podem acompanhar 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. Ocorrem também reuniões para PMEs, pequenas *start-ups* e estudantes. De acordo com o vereador responsável pela área de Sustentabilidade e Transição Energética, a Aliança Climática de Rotterdam busca uma cidade sustentável e eficiente em termos energéticos com ar puro, e agradável para os filhos e netos: “Uma cidade que não depende mais de carvão, petróleo e gás, mas funciona inteiramente com fontes de energia limpas e renováveis, como sol e vento.” Além de reduzir pela metade as emissões de CO<sub>2</sub> até 2030, em comparação com 1990, a Aliança Climática vê a transição energética como uma oportunidade para novas empresas e empregos extras. (City of Rotterdam, 2019b)

Estratégias de comunicação e transparência também têm sido adotadas em apoio à estratégia de governança climática de Rotterdam. Por exemplo, o documento da Estratégia de Resiliência de Rotterdam foi liberado para consulta pública, cujo *feedback* definiu o processo e a estrutura organizacional para a implementação da estratégia de resiliência. A consulta foi feita por meio de um *e-panel*, um júri de cidadãos e comissões distritais. Após a consulta, mais *links* foram disponibilizados para conectar a estratégia de

---

<sup>13</sup> Disponível em: <https://www.energieswitch010.nl/>

resiliência à história mais ampla da cidade. O documento da estratégia é acompanhado por um *website* onde podem ser encontradas informações mais detalhadas<sup>14</sup> (City of Rotterdam, 2017).

A abordagem de implementação estratégia de adaptação às mudanças climáticas de Rotterdam também 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, 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)

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 sobre mudança climática, sustentabilidade e resiliência abrangendo toda a cidade de Rotterdam (por exemplo, Gemeente Rotterdam, 2015, 2016: citados por Hölscher et al., 2019) fornecem orientações abrangentes para a integração de prioridades climáticas em políticas setoriais e para soluções climáticas benéficas. As discussões sobre como integrar diferentes prioridades também revelam *trade-offs*. 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

---

<sup>14</sup> Disponível em: <https://www.resilientrotterdam.nl>

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 do escritório 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; eles atuam como moderadores, facilitando o compartilhamento de conhecimento, a construção de confiança e o envolvimento da comunidade. (Hölscher et al., 2019)

Fica claro assim que a estratégia de resiliência de Rotterdam depende e se concentra no aumento da flexibilidade do governo para facilitar a conexão de várias redes de 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 da cidade. A governança tem lidado melhor com novas ideias e trabalho para aproveitar e aumentar a energia que deriva das comunidades, fornecendo mais alternativas durante a prestação de serviços e operações. 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)

Em apoio, Hölscher et al. (2019) avaliam que as atividades e processos para governar a mudança climática em Rotterdam se manifestam em novas condições para administrar, desbloquear, transformar e orquestrar a capacidade. 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 multi-atores em escalas e setores.

Quanto à capacidade de influência do atual arranjo institucional para a governança do clima em Rotterdam, City of Rotterdam (2017) reconhece que a implementação da Estratégia de Resiliência precisa manter-se como um esforço colaborativo entre o governo, empresas, cidadãos e outras organizações, ainda que o governo da cidade assuma o papel fundamental para facilitar e iniciar projetos e fornecer a liderança e o quadro estratégico necessário. O fato é que 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)

Para Hölscher et al. (2019), 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 e resilientes e inovadoras e multifuncionais fossem implementadas. E 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 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 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. Em Rotterdam, a Parceria Floating Pavilion 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).

Do ponto de vista prático, Mees & Driessen (2018) dão uma pista bastante ilustrativa de como tem funcionado os arranjos institucionais para a governança do clima em Rotterdam. Analisando o exemplo do programa “Rooftop Park Rotterdam”, indicam que o arranjo se deu desde a concepção até a implementação de um dique multifuncional que é simultaneamente um centro comercial e um parque para os bairros circundantes. O dique protege uma parte de Rotterdam das inundações do rio Meuse, enquanto o parque no edifício reduz as inundações da água da superfície do aumento da precipitação devido à mudança climática. Os residentes nos bairros vizinhos estavam ativamente envolvidos no projeto e na implementação e eram participantes ativos do arranjo de governança. A criação e implementação do parque de cobertura durou 15 anos, de 1998 a 2004. Durante esse período, vários arranjos de governança foram estabelecidos e, em alguns estágios, vários arranjos coexistiram. Por exemplo, foi estabelecida uma rede entre os quatro grupos de atores principais que estiveram envolvidos durante toda a duração do projeto (1998-2014): o Departamento Municipal de Planejamento Urbano, organização do projeto municipal, o desenvolvedor do projeto e os moradores vizinhos. Esta rede lidou principalmente com a concepção e implementação do parque no dique/centro comercial. Uma parceria público-privada foi formada entre o município e o desenvolvedor do projeto para a construção do *shopping center* que também durou todo o período. Outros grupos de partes interessadas estiveram envolvidos em uma etapa específica do projeto ou eram tratados bilateralmente pelo município. O município de Rotterdam era o ator principal do projeto e foi o iniciador,

facilitador e coordenador dos vários arranjos de governança. Estes arranjos tiveram uma estrutura de arranjo de governança em rede que foi criado para o desenvolvimento do parque e no qual os quatro grupos de atores principais participaram. Representantes desses quatro grupos de atores-chave formaram uma equipe central do projeto. Essa equipe foi coordenada pelo gerente de projetos municipais e reuniu-se com frequência (mensalmente) para discutir e decidir sobre o planejamento, o *design* e a implementação do parque. Como membros da equipe principal, os cidadãos tiveram influência considerável. Em particular, eles influenciaram o projeto do parque, para o qual eles desenvolveram uma lista de oito requisitos que foram estabelecidos em um convênio e agiram como uma lista de verificação para o projeto do parque. Nos dois primeiros anos, um grupo de quatro a seis cidadãos altamente ativos fazia parte da equipe. Mais tarde, os cidadãos foram profissionalmente representados por uma ONG social, “Stichting de Werkplaats”, composta por alguns ex-trabalhadores comunitários, que passaram a agir e decidir em nome da equipe. Isso foi feito por duas razões. Primeiro, o grupo de cidadãos encontrou problemas em advogar por suas decisões em seus próprios bairros. Ao manter distância da equipe, eles poderiam continuar sendo os proprietários de suas ideias. Em segundo lugar, foi acordado que um profissional neutro seria mais capaz de representar os pontos de vista de todos os grupos de cidadãos, pois essa pessoa era muito ativa em contatar e envolver uma variedade de grupos de cidadãos nos bairros vizinhos, incluindo as minorias étnicas. A equipe principal do arranjo de governança é a responsável pela prestação de contas. (Mees & Driessen, 2018).

City of Rotterdam (2017) indica como principais *stakeholders* da Estratégia de Resiliência, os seguintes atores:

- Empresas de serviços públicos
- Organizações municipais
- Associações de habitação
- Waterboards
- Autoridade Portuária de Rotterdam
- Plataformas civis
- Agência Ambiental DCMR

A Estratégia de Resiliência de Rotterdam conta também com os seguintes parceiros, incluindo institutos de conhecimento:

- Microsoft
- AECOM

- TNO
- Deltares
- Delta Cities Resilientes (RDC)
- Urbanisten
- Erasmus Universiteit Rotterdam
- 100 Cidades Resilientes
- DRIFT

Desde 2015, Rotterdam tornou-se a primeira cidade holandesa a integrar a Rede Internacional 100 Cidades Resilientes da Fundação Rockefeller. Essa rede ajuda cidades do mundo todo a identificar oportunidades e ameaças e a ajudar a desenvolver uma estratégia de resiliência (Cidade de Rotterdam, 2019c). De acordo com City of Rotterdam (2017), o apoio da Rede 100 Cidades Resilientes à Rotterdam se dá de várias maneiras:

- Suporte financeiro e logístico para o cargo do Chief Resilience Officer (CRO).
- Expertise na orientação do processo para desenvolver uma estratégia robusta de resiliência: Rotterdam se beneficiou da contribuição da AECOM como um parceiro estratégico de 100 Cidades Resilientes, bem como orientação de funcionários de 100 Cidades Resilientes e de outras cidades da rede.
- Acesso a soluções, provedores de serviços e parceiros públicos e privados e ONGs: Rotterdam teve suporte adicional da Microsoft, TNO e Drift.
- Participação em uma rede de cidades do mundo para troca de conhecimento e aprendizado: como exemplo Rotterdam sediou um intercâmbio da rede bem-sucedido em 2015, assistido por cerca de vinte outros CROs.

Ao desenvolver sua estratégia de resiliência, Rotterdam usou a metodologia e muitas das ferramentas desenvolvidas pela Rede 100 Cidades Resilientes. Envolveu-se com centenas de partes interessadas locais, estabeleceu interlocução com especialistas internacionais, realizou *workshops*, conduziu pesquisas e trabalhou duro sobre áreas que requeriam mais atenção para levar a resiliência de Rotterdam ao próximo nível (City of Rotterdam, 2018).

Mas, além de ser membro da Rede 100 Cidades Resilientes, Rotterdam também é membro da rede Connecting Delta Cities e de outras redes de cidades internacionais criadas para trocar conhecimento e promover o aprendizado entre cidades (Hölscher et al., 2019). Como membro da Rede Connecting Delta

Cities (CDC), rede que conecta cidades no nível de políticas por meio de Memorando de Entendimentos Bilaterais e Cartas de Intenção entre as cidades do CDC, Rotterdam é apoiada por redes científicas que apoiam a CDC, que fornecem informações sobre tendências climáticas, impactos e opções de adaptação. O envolvimento da CDC em cada cidade depende de como as cidades individuais organizam o desenvolvimento de seus planos de adaptação. Mas, em geral, cada cidade já tem ou está desenvolvendo um conjunto de institutos e especialistas (política, científica, empresarial) que podem ajudar no desenvolvimento de tais planos de adaptação (CDC, 2019). A Rede Connecting Delta Cities (CDC, 2019), informa que com seu apoio Rotterdam implementou:

- Mais de 185.000 m<sup>2</sup> de telhados verdes (2014)
- O projeto Zomerhofkwartier 100% à prova de clima
- Curso de remo Eendragtspolder aberto (2013). Este curso de remo funciona como uma instalação de armazenamento de água (4 milhões m<sup>3</sup>), área de lazer e instalações esportivas (de topo) de uma só vez.
- Início da urbanização flutuante de Nassauhaven (2014)
- Armazenamento de água subterrânea no estacionamento Kruisplein de 2.300 m<sup>3</sup> (2013)
- Bentemplein quadrado multifuncional da água, mostra internacional (2013)
- Dique na área de Vierhaven expandida para superdique incluindo parque da cidade (2013)
- Início de pilotos da cidade à prova de clima para os distritos de Feijenoord e Heijplaat (2012)
- Praça de água em Bellamyplein concluída (2012)
- Participação em um programa regional de valorização do conhecimento para tecnologia delta (2012)
- Armazenamento de água subterrânea sob o parque de estacionamento do Museumpark em operação (10.000 m<sup>3</sup>) (2011)
- Water square Kleinpolderplein (2011)
- Lista de possíveis locais para comunidades flutuantes em Rotterdam concluída (2011)
- Pavilhão flutuante em Rotterdam Rijnhaven concluído (2010)
- Parede verde (5000 m<sup>2</sup>) no estacionamento Westblaak (2010)
- 5.000 m<sup>3</sup> de espaço adicional de armazenamento de água em Tjalklaan (2010)
- *Design* e acordo para o Blue Corridor, construção iniciada
- Participação no Programa Regional Delta Rijnmond Drechtsteden sob a presidência do prefeito de Rotterdam.

City of Rotterdam (2013) também informa que pesquisas científicas e técnicas relevantes subsidiaram a Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas de Rotterdam. 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 nacional Programa Delta, estas pesquisas forneceram informações sobre a vulnerabilidade da cidade, as ameaças ao funcionamento da cidade e as especificidades da cidade. Estes programas nacionais foram concluídos em 2015, mas o desenvolvimento do conhecimento sobre a mudança climática permaneceu. Projetos de pesquisa e inovação continuaram a ser necessários, no entanto, o foco mudou para incorporar a adaptação às mudanças climáticas nos processos existentes de trabalho, desenvolvimento e planejamento que estão sendo realizados pela cidade e pelos parceiros que trabalham na cidade. O tema da adaptação à mudança climática, abrangendo temas como proteção contra enchentes, sistema hídrico urbano, clima urbano, infraestrutura e acessibilidade, permanece na agenda das discussões com os parceiros, que continuam a fazer acordos concretos sobre o trabalho conjunto.

Hölscher et al. (2019) avaliam que as condições para a governança climática em Rotterdam foram criadas pelo desenvolvimento de uma vasta quantidade de conhecimento sobre riscos sistêmicos e incertezas relacionadas a inundações, tempestades e saúde, estabelecendo abordagens de planejamento integrado, de longo prazo e em vários níveis e apoiando diversas redes sociais. Rotterdam e Holanda têm uma tradição política de longa data em garantir a segurança hídrica, o que se reflete nos altos níveis de proteção de infraestrutura. A cidade criou uma base de conhecimento completa sobre impactos climáticos de curto e longo prazos e riscos e vulnerabilidades socioecológicos relacionados. O conhecimento inclui projeções de elevação de longo prazo e riscos de segurança de enchentes, estresse de calor e saúde e riscos às infraestruturas (RCI, 2012: citado por Hölscher et al., 2019).

Hölscher et al. (2019) também destacam o papel crítico dos programas de conhecimento em reunir atores de governos locais, regionais e nacionais, acadêmicos, empresas e comunidades locais para gerar conhecimento específico de questões em diferentes escalas (por exemplo, regionais, comunidades). Na Holanda, o governo holandês iniciou programas de pesquisa com vários atores, como o Knowledge for Climate, para gerar conhecimento sobre os impactos climáticos em regiões de alto impacto do país, incluindo Rotterdam (Van den Berg et al., 2013; Van Veelen, 2013: citados por Hölscher et al., 2019). Além disso, sublinham a importância da criação de mandatos de conhecimento sobre riscos. Por exemplo, a província do Sul da Holanda pede aos municípios que façam avaliações de risco para os habitantes das áreas de dique externas. A perspectiva sistêmica, de longo prazo e específica do contexto sobre riscos, vulnerabilidades e incertezas foi integrada nas abordagens de planejamento e gestão. Em Rotterdam, medidas de grande escala (por exemplo, barreira de tempestades de Maasvlakte) e medidas de proteção contra inundações de pequena escala (por exemplo, corredores azuis-verdes) complementam-se. A infraestrutura verde, adotada como uma maneira econômica de gerenciar águas pluviais, também



contribuem para o valor socioecológico (Frantzeskaki e Tillie, 2014; McPhearson et al., 2014: citados por Hölscher et al., 2019).

Por fim, algumas importantes lições e aprendizados derivam da experiência de governança climática de Rotterdam:

- A cidade de Rotterdam 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 ; Forgione et al., 2016; McPhearson et al., 2014; Ernst et al., 2016; Frantzeskaki e Tillie, 2014; Depietri e McPhearson, 2018; McPhearson e Wijsman, 2017: citados por Hölscher et al., 2019)
- Mas, em Rotterdam, a capacidade de administração também 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. Os conselhos regionais de recursos hídricos cobram impostos pela segurança da água, mas eles 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 fracassou porque não havia apoio da comunidade; o quarteirão da Benthemplein é usado com sucesso como um quarteirão comunitário porque os grupos locais o coprojetaram. (Hölscher et al., 2019)
- Inovações estratégicas e operacionais podem ser incorporadas em novas estruturas de governança e processos operacionais para permitir maior aceitação, replicação e dimensionamento. Os departamentos de Adaptação ao Clima e Sustentabilidade em Rotterdam foram estabelecidos para incorporar o pensamento integrado sobre objetivos estratégicos nos processos organizacionais dentro do governo municipal. Parcerias institucionalizadas como o Campus RDM em Rotterdam continuam o desenvolvimento de inovações como construções flutuantes. Os objetivos estratégicos foram operacionalizados ou conectados a programas de ação sobre tópicos específicos, como o redesenvolvimento da área de antigos portos da cidade de Rotterdam (Frantzeskaki et al., 2014: citados por Hölscher et al., 2019).

- Mas, apesar desses sucessos em inovar abordagens, estratégias e soluções de governança climática, elas 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: citados 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 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 (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, em Rotterdam 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).
- A abordagem integrada, experimental e inclusiva de 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)
- No entanto, 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. 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. (Hölscher et al., 2019)

## Referências Bibliográficas

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.

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.

CITY OF ROTTERDAM (2019a). Sítio Oficial da Prefeitura de Rotterdam (Geemente Rotterdam). Disponível em <https://www.rotterdam.nl/>. Acesso em abril de 2019.

CITY OF ROTTERDAM (2019b). Sítio Oficial da Aliança Climática de Rotterdam. Disponível em <https://www.rotterdam.nl/nieuws/klimaataakkoord-rotterdam/>. Acesso em maio de 2019.

CITY OF ROTTERDAM (2019c). Sítio 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.

CONNECTING DELTA CITY - CDC (2019). Site Oficial. Disponível em <http://deltacityofthefuture.com/cities/rotterdam/climate-change-adaptation>. Acesso em abril de 2019

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH (2019a). 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 (2019b). Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal - Roteiro Metodológico. [Ed. MENEZES, Leila Soraya]. Brasília: Março, 2019.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH (2019c). Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima Municipal – Levantamento Bibliográfico. [Ed. MENEZES, Leila Soraya]. Brasília: Maio, 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.

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.

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%C3%B6lscher+et+al.+2018.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). Site 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 N° 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 N° 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.

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.

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.

NAGY, G.J., SEIJO, L., VEROCAI, J.E., BIDEAIN, 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.

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.

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.

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 MUNICIPAL DE CAMPINAS (2019a). Site 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\\_-\\_2017-2020.pdf](https://resiliente.campinas.sp.gov.br/sites/resiliente.campinas.sp.gov.br/files/plano_de_resiliencia_-_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 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 “Ciudades y Cambio Climático”. 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 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.

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](https://doi.org/10.1111/nyas.14004). Disponível em <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/nyas.14004>. 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 abr. 2019.





**Anexo 2. Roteiro de Entrevistas**

**Anexo 3. Vídeos das Entrevistas**