

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

Área de concentração: Infraestrutura e Meio Ambiente

Dissertação de Mestrado

ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM  
NÚCLEOS URBANOS: INICIATIVAS EM CIDADES  
INTELIGENTES E A CONTRIBUIÇÃO PARA A AGENDA  
2030

Janaina Mazutti

Passo Fundo

2021



Janaina Mazutti

ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM NÚCLEOS  
URBANOS: INICIATIVAS EM CIDADES INTELIGENTES E A  
CONTRIBUIÇÃO PARA A AGENDA 2030

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Londero Brandli.

Passo Fundo  
2021

CIP – Catalogação na Publicação

---

M478a Mazutti, Janaina  
Adaptação às mudanças climáticas em núcleos urbanos  
[recurso eletrônico] : iniciativas em cidades inteligentes e a  
contribuição para Agenda 2030 / Janaina Mazutti. – 2021.  
8.4 MB ; PDF.

Orientador: Profa. Dra. Luciana Londero Brandli.  
Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade  
de Passo Fundo, 2021.

1. Cidades inteligentes. 2. Desenvolvimento sustentável.  
3. Planejamento urbano – Fatores climáticos. 4. Tecnologia  
da informação. I. Brandli, Luciana Londero, orientadora.  
II. Título.

CDU: 711.4

---

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira - CRB 10/2427

Universidade de Passo Fundo  
Faculdade de Engenharia e Arquitetura  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a dissertação de mestrado Adaptação às Mudanças Climáticas em Núcleos Urbanos: Iniciativas em Cidades Inteligentes e a Contribuição para a Agenda 2030, elaborada por Janaina Mazutti, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia.

Data de aprovação: 17 de março de 2021

Comissão Examinadora

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Londero Brandli  
Orientadora

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Carmo Duarte Freitas  
Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Roberto dos Santos Rabello  
Universidade de Passo Fundo

Prof. Dr. Marcos Antônio Leite Frandoloso  
Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo

2021

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui.

Aos meus pais por sempre terem incentivado e priorizado minha educação e ao meu irmão pela amizade e companheirismo em todos os momentos.

À minha orientadora, Luciana Brandli, pela oportunidade de fazer parte do seu grupo de pesquisa, por tantas oportunidades, pela generosidade em compartilhar seu conhecimento conosco, pelo apoio e incentivo e, principalmente, por ter aceito dedicar seu tempo à orientação desta pesquisa.

Ao Grupo de Pesquisa em Soluções para o Desenvolvimento Sustentável, pela troca de ideias, companheirismo, risadas e amizade.

Aos professores e mentores pela dedicação na formação de pessoas e por sua contribuição para um mundo mais justo e melhor.

Aos membros das bancas avaliadoras, Profa. Dra. Maria do Carmo Duarte Freitas, Prof. Dr. Roberto dos Santos Rabello, Prof. Dr. Marcos Antônio Leite Frandoloso, Profa. Dra. Rosa Maria Locatelli Kalil e Prof. Dr. Pedro Domingos Marques Prietto, por suas valiosas contribuições, em especial, por destacarem a importância em fazer com que as pesquisas irem além da esfera acadêmica e cheguem à sociedade, popularizando a ciência.

Às políticas públicas por garantirem minha educação formal, desde as séries iniciais em escolas públicas até a graduação em Engenharia Ambiental.

À Universidade de Passo Fundo e ao e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental pela formação, oportunidades e experiências.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado na modalidade PROSUC II, sem a qual, esta pesquisa não teria sido possibilitada.

*Conheça todas as teorias,  
domine todas as técnicas,  
mas ao tocar uma alma humana,  
seja apenas outra alma humana.*

Carl Jung

## RESUMO

A ação climática, expressa no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13 da Agenda 2030, vêm se tornando indispensável para o planejamento urbano. Neste contexto, as “Cidades Inteligentes”, compreendidas como espaços onde as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são empregadas para eficiência da operação e dos serviços, são consideradas modelos e tornam-se importantes territórios para estudo de soluções inovadoras para adaptação às mudanças climáticas em núcleos urbanos. Com base nisto, o objetivo desta pesquisa é investigar como as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cidades inteligentes de diferentes contextos globais, contribuem para o alcance da Agenda 2030. Para tanto, foram realizadas três etapas metodológicas. Primeiramente, a identificação das cidades inteligentes tendo como referência o relatório *Cities in Motion Index*. Na sequência, o levantamento e enquadramento das iniciativas considerando as três abordagens prioritárias para adaptação: aumento da capacidade de adaptação, redução da exposição e redução da vulnerabilidade. Por fim, as iniciativas foram analisadas quanto sua contribuição para a infraestrutura das cidades, para a conscientização da população e para o alcance das metas propostas pela Agenda 2030. O destaque entre as iniciativas é direcionado às Soluções Baseadas na Natureza, sendo massivamente adotada em todos os contextos. Os ODSs mais favorecidos são o ODS 9, ODS 11 e ODS 13, mas cada região apresenta prioridades diferentes em relação aos demais ODSs. As soluções baseadas em TICs embora não amplamente adotadas nas cidades, oferecem oportunidades inovadoras que podem direcionar o futuro da adaptação às mudanças climáticas. Esta pesquisa inova ao promover uma nova reflexão para as cidades quanto sua atuação na adaptação climática. As iniciativas levantadas pelo estudo podem ser compreendidas como boas práticas para ação climática em quaisquer municípios. Ainda, considerando o escopo limitado que apresenta apenas uma visão global, cabe a pesquisas futuras a análise dos contextos de forma individual e detalhada, buscando compreender como as vulnerabilidades de cada território são atendidas na adaptação climática.

Palavras-Chave: Planejamento Urbano, Desenvolvimento Sustentável, Governança, Inovação, Melhores práticas.

## ABSTRACT

Climate action, expressed in the Sustainable Development Goal 13, have become essential to the urban planning. In this context, Smart Cities, often considered spaces where Information and Communication Technologies (ICTs) are applied for the efficiency of operation and services, are considered models and become important territories for the study of innovative solutions to climate change adaptation in urban areas. Therefore, the aim of this research is to investigate how the initiatives to adapt to climate change adopted in smart cities in different global contexts, contribute to the achievement of the 2030 Agenda. To do so, three methodological steps were carried out. Firstly, the identification of smart cities with reference to the report Cities in Motion Index. Following, the survey of climate change adaptation initiatives considering the three priority approaches to adaptation: increasing the adaptation capacity, reducing exposure and reducing vulnerability. Finally, the initiatives were analyzed as to their contribution to the infrastructure of cities, to the awareness of the population and to the achievement of the targets proposed by the Agenda 2030. The highlight among the initiatives is directed to Solutions Based on Nature, being massively adopted in all contexts. The most favored SDGs are SDG 9, SDG 11 and SDG 13, but each region has different priorities in relation to the other SDGs. ICT-based solutions, although not widely adopted in cities, offer innovative opportunities that can drive the future of adapting to climate change. This research innovates by promoting a new reflection for cities regarding their role in climate adaptation. The initiatives raised by the study can be understood as good practices for climate action in any municipality. Also, considering the limited scope that presents only a global view, it is up to future research to analyze the contexts in an individual and detailed way, seeking to understand how the vulnerabilities of each territory are addressed in climate adaptation.

Keywords: Urban Planning, Sustainable Development, Governance, Innovation, Best Management Practices.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Principais impactos das mudanças climáticas nas diferentes regiões do mundo.....	19
Figura 2 - Componentes do risco climático.....	22
Figura 3 - Palavras-chave relacionadas a definição de Cidade Inteligente. ....	26
Figura 4 - Dimensões de uma Cidade Inteligente.....	28
Figura 5 - Dimensões analisadas em cada Ranking. ....	29
Figura 6 - Dimensões da ISO 37.122 e os indicadores para "Meio Ambiente e Mudanças Climáticas" .....	33
Figura 7 - Partes integrantes da Agenda 2030.....	34
Figura 8 - Cinco áreas prioritárias para ação da Agenda 2030 e os ODS vinculados.....	37
Figura 9 - Etapas metodológicas. ....	39
Figura 10 - Busca pelos termos nas bases de dados.....	46
Figura 11 - Identificação dos atores envolvidos.....	50
Figura 12 - Localização das cidades analisadas.....	53
Figura 13 - Comparação entre os aspectos socioeconômico, ambiental e a performance como cidade inteligente.....	56
Figura 14 - Resultados da busca pela literatura branca .....	59
Figura 16 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da África .....	62
Figura 17 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades do Oriente Médio .....	64
Figura 18 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da Ásia .....	66
Figura 19 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da América Latina.....	68
Figura 20 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da América do Norte.....	71
Figura 21 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da Oceania.....	75
Figura 22 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades do Leste Europeu .....	78
Figura 23 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da Europa .....	80
Figura 24 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades brasileiras .....	83
Figura 25 - Comparativo da abordagem e quantidade de iniciativas em cada contexto analisado.....	91
Figura 26 - Síntese geral da abordagem e das iniciativas de adaptação e a relação com os riscos climáticos de cada contexto.....	92

Figura 27 - Adoção de medidas estruturais e não-estruturais nos contextos analisados .....	98
Figura 28 - ODS alcançados com as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas .....	103
Figura 29 - ODS mais favorecidos com as iniciativas de adaptação em cada contexto global...	105
Figura 30 - Iniciativas de adaptação às mudanças climáticas em cidades inteligentes .....	110
Figura 31 - Iniciativas inteligentes de adaptação às mudanças climáticas .....	112

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Rankings de cidades inteligentes .....	29
Tabela 2. Indicadores da ISO 37.122 relacionados à ação climática .....	33
Tabela 3. Classificação do porte das cidades. ....	42
Tabela 4. Classificação do IDH.....	42
Tabela 5. Classificação da Performance Ambiental nesta pesquisa.....	44
Tabela 6. Classificação do CIMI.....	44
Tabela 7. Caracterização geral das cidades analisadas.....	55
Tabela 8. Análise de correlação de Pearson .....	57
Tabela 9. Resultado das buscas na literatura branca e cinza .....	60
Tabela 10. Atores envolvidos no suporte às iniciativas.....	85
Tabela 11. Metas dos ODS contempladas pelas iniciativas de adaptação às mudanças climáticas .....	107

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dimensões das cidades analisadas pelo Relatório CIMI.....	31
Quadro 2: Os 17 ODS da ONU e suas definições .....	35
Quadro 3: Aspectos que integram a etapa de caracterização das cidades. ....	41
Quadro 4: Categorias para análise da Performance Ambiental.....	43
Quadro 5: Aspectos analisados nas iniciativas adotadas .....	47
Quadro 6: Componentes da classificação geral das iniciativas .....	48
Quadro 7: Estratégias e suas respectivas abordagens.....	49
Quadro 8: Identificação das medidas estruturais e não-estruturais adotadas por esta pesquisa ....	51
Quadro 9: Características das medidas estruturais e não-estruturais identificadas por esta pesquisa. ....	97
Quadro 10: Boas práticas na adaptação às mudanças climáticas .....	117
Quadro 11: Classificação das ações.....	149
Quadro 12: Iniciativas adotadas nas cidades da África. ....	151
Quadro 13: Iniciativas adotadas nas cidades do Oriente Médio.....	153
Quadro 14: Iniciativas adotadas nas cidades da Ásia. ....	154
Quadro 15: Iniciativas adotadas nas cidades da América Latina. ....	158
Quadro 16: Iniciativas adotadas nas cidades da América do Norte .....	161
Quadro 17: Iniciativas adotadas nas cidades da Oceania .....	166
Quadro 18: Iniciativas adotadas nas cidades do Leste Europeu .....	169
Quadro 19: Iniciativas adotadas nas cidades da Europa.....	171
Quadro 20: Iniciativas adotadas nas cidades do Brasil .....	174

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

- AR5 – Quinto Relatório de Avaliação do IPCC
- CIMI – Cities in Motion Index
- EPI – Índice de Performance Ambiental (Environmental Performance Index, em inglês)
- GEE – Gases de Efeito Estufa
- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
- IoT – Internet das Coisas (Internet of Things, em inglês)
- IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
- ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
- ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- OMM - Organização Meteorológica Mundial
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
- SbN – Soluções Baseadas na Natureza
- TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação
- UIT - União Internacional de Telecomunicações
- UNFCCC – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>17</b>
2.1	O desafio global das mudanças climáticas .....	17
2.2	A resposta a um clima em mudança: Mitigação e Adaptação.....	21
2.3	A cidades no contexto das mudanças climáticas.....	24
2.4	As cidades inteligentes .....	25
2.4.1	Dimensões da cidade inteligente.....	27
2.4.2	Os <i>Rankings</i> das Cidades Inteligentes .....	28
2.4.3	A ISO 37.122 de Cidades Inteligentes a abordagem das Mudanças Climáticas.....	32
2.5	A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável .....	34
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>38</b>
3.1	Classificação da Pesquisa.....	38
3.2	Étapas da Pesquisa.....	38
3.2.1	Identificação das cidades inteligentes .....	40
3.2.2	Caracterização das cidades inteligentes .....	41
3.2.3	Identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas .....	45
3.2.4	Classificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas .....	47
3.2.4.1	Classificação geral das iniciativas .....	47
3.2.4.2	Classificação técnica das iniciativas.....	50
3.2.4.3	Classificação das iniciativas quanto a Agenda 2030.....	51
3.2.4.4	Identificação das iniciativas apoiadas por TICs .....	51
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>52</b>
4.1	Identificação das cidades inteligentes .....	52
4.2	Caracterização das cidades inteligentes .....	54
4.2.1	Caracterização geral das cidades inteligentes.....	54
4.2.2	Caracterização específica das cidades inteligentes .....	56
4.3	Identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas .....	59
4.4	Caracterização geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas .....	61
4.4.1	Adaptação às mudanças climáticas na África .....	61
4.4.3	Adaptação às mudanças climáticas na Ásia.....	65
4.4.4	Adaptação às mudanças climáticas na América Latina .....	68
4.4.5	Adaptação às mudanças climáticas na América do Norte.....	71

4.4.6 Adaptação às mudanças climáticas na Oceania .....	75
4.4.7 Adaptação às mudanças climáticas no Leste Europeu .....	77
4.4.8 Adaptação às mudanças climáticas na Europa .....	80
4.4.9 Adaptação às mudanças climáticas no Brasil .....	82
4.5 Atores envolvidos no suporte às iniciativas .....	84
4.6 Síntese comparativa entre os contextos analisados .....	90
4.7 Classificação técnica das iniciativas .....	96
4.8 Contribuição das iniciativas para a Agenda 2030 .....	102
4.9 Uso de TICs na adaptação às mudanças climáticas em cidades inteligentes .....	111
4.10 Sugestão de boas práticas para adaptação climática nas cidades .....	116
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>122</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>126</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>149</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, as cidades tem sido o centro da vida em sociedade e locais onde ocorrem as trocas comerciais, culturais, de produtos, serviços, saberes e experiências (LEITE; AWAD, 2012). Em 2001, Rogers e Gumuchdjian (2001. p. 4) descreveram as cidades como “o *habitat* da humanidade” e em 2007 esta visão foi consolidada quando, pela primeira vez na história, a população urbana superou a população rural em nível global (REVISION OF WORLD URBANIZATION PROSPECTS, 2007). As estimativas mais recentes indicam que mais de 3,9 bilhões de pessoas vivem em áreas urbanas, representando 54% da população mundial (NAÇÕES UNIDAS, 2018). (p. 4)

Como espaços que concentram um contingente populacional expressivo e por apresentarem menor resiliência quando comparados a outros ecossistemas, os núcleos urbanos são especialmente sensíveis à impactos, dentre os quais, destacam-se os eventos climáticos extremos impulsionados pelas mudanças climáticas (MIGUEZ *et al.*, 2015; WENDING *et al.*, 2018).

A importância da ação contra a mudança global do clima é enfatizada como um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da mais importante agenda internacional da atualidade para garantir a sustentabilidade global, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Reconhecendo a importância em se trabalhar nas cidades e visando consolidar um compromisso com o desenvolvimento sustentável, em setembro de 2015 os 193 países membros da Organização das Nações Unidas assinaram o documento que engloba os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O estudo de Salvia *et al.* (2019) mostra como o tópico das mudanças climáticas, representado pelo ODS 13, se destaca quando comparado aos outros ODS, sendo em nível global, o ODS com mais estudos vinculados. Isto indica uma forte urgência das pesquisas em mudanças climáticas e vai ao encontro ao que Nerini *et al.* (2019) enfatizam, que se tratando de um problema global, a pesquisa sobre mudança climática é essencial em todos os contextos.

As recentes conclusões do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) alertam sobre a alteração nos padrões climáticos globais, indicando que, de fato, a humanidade está vivendo uma era de mudanças climáticas. As projeções são de um cenário hostil para toda população mundial e em particular, para a população urbana de países em

desenvolvimento (PACHAURI *et al.*, 2014). A crise climática vivenciada em todos os contextos globais torna urgente a necessidade de adaptação das cidades frente aos eventos climáticos extremos previstos para este século. Estes fenômenos apresentam-se desde chuvas torrenciais, nevascas intensas, inundações e tempestades, até a intensificação da seca e das ondas de calor (IPCC, 2014).

De acordo com o Banco Mundial (2019), as mudanças climáticas representam uma ameaça para toda a população por conta de seus inúmeros impactos negativos. De forma especial nas cidades, além das perdas humanas a intensificação dos efeitos das mudanças climáticas causa danos à infraestrutura urbana, o que também acarreta em perdas econômicas (MICHEL *et al.*, 2020).

Quando se trata da adaptação às mudanças climáticas, a resposta concentra-se em ações que envolvem abordagens orientadas para três propósitos: aumentar a capacidade de adaptação frente aos eventos climáticos, reduzir a exposição e reduzir a vulnerabilidade aos (C40; RAMBOLL, 2019). Na visão da ONU-Habitat (2014), ao promover ações voltadas à adaptação, as cidades estão intensificando a resiliência urbana. Considerando os desafios impostos pelos eventos climáticos extremos, a adaptação climática tem especial importância para as cidades, uma vez que torna estes territórios capazes de suportar e superar os possíveis impactos destes eventos (ONU-HABITAT, 2014).

Neste contexto, a maneira como as cidades podem ser planejadas e gerenciadas de forma inteligente tem se mostrado uma solução para o desenvolvimento sustentável e para a resiliência do espaço urbano (BIBRI; KROGSTIE, 2017). As cidades inteligentes surgem como um modelo que além de atender às demandas urbanas em termos de capital humano, envolvendo aspectos econômicos e de governança e ambientais, também voltam sua atuação para o aspecto tecnológico e de infraestrutura, contemplando a visão do planejamento urbano aliado à tecnologia (SOKOLOV, 2019).

No campo do planejamento urbano, o conceito de cidade inteligente apresentado por Albino *et al.* (2015) descreve a cidade inteligente como o ambiente que favorece o desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico e promove a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos. Esta definição fica intrinsecamente associada ao conceito do desenvolvimento sustentável e assim, como enfatizado por Bibri e Krogstie (2017) pode-se interpretar que, uma cidade inteligente é também uma cidade sustentável. Abdala (2014) e

Ahvenniemi *et al.* (2017) defendem que a implantação de tecnologias inteligentes são soluções para a sustentabilidade urbana na medida em que podem contribuir para a gestão dos recursos em uma cidade.

No território de uma cidade inteligente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são introduzidas com vistas a orientar a tomada de decisão para que o desenvolvimento urbano ocorra de forma sustentável e resiliente (NIJKAMP *et al.*, 2012; WOLFRAM, 2014; BENITES, 2016). Sendo espaços onde as estratégias inovadoras para gestão urbana eficiente são colocadas em prática, as cidades inteligentes são o ambiente ideal para *benchmarking* de iniciativas de adaptação às mudanças climáticas.

De acordo com a ONU-Habitat (2014), a contribuição das cidades para a mitigação das mudanças climáticas já é reconhecida tendo como foco prioritário a redução dos Gases de Efeito Estufa (GEE). Quando se trata de cidades inteligentes, exemplos surgem especialmente nas frentes de mobilidade, com o uso de Big Data no gerenciamento e planejamento dos sistemas de transporte (DE GENNARO *et al.*, 2016; DISPENZA *et al.*, 2017; ZAWIESKA; PIERIEGUD, 2018) e na energia, com soluções voltadas à eficiência energética na iluminação (BOUVRY, 2017) e na construção e operação de edifícios (WANG; MORIARTY, 2019).

No entanto, apesar da reconhecida atuação das cidades inteligentes com iniciativas de mitigação, existe um lacuna na literatura quando se trata de iniciativas voltadas à adaptação às mudanças climáticas. Com base nisso e considerando a urgência da adaptação frente aos eventos climáticos extremos, é conveniente se perguntar como as cidades inteligentes estão implantando iniciativas de adaptação às mudanças climáticas.

Neste sentido, esta pesquisa se propõe a responder a seguinte questão: **“Como as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas, adotadas em cidades inteligentes, contribuem para o alcance da Agenda 2030?”**.

O Consórcio Ambiente Smart City (2017) destaca que as cidades inteligentes representam um movimento da humanidade e em função de sua disseminação global, o fenômeno das Cidades Inteligentes é objeto de estudo de muitos organismos internacionais. Estes espaços, muitas vezes são vistos como modelos onde as melhores ou mais inovadoras soluções para cidades são colocadas em prática. Dong *et al.* (2017) afirmam que por meio do uso da tecnologia, a cidade inteligente pode ser vista como uma “incubadora” para modelos

de adaptação às mudanças climáticas, oportunizando a otimização do planejamento urbano. Ainda, considerando o contexto da adaptação às mudanças climáticas, Huang-Lachmann (2019) afirma que a tomada de decisão precisa ser inteligente e antecipatória, características otimizadas no ambiente de uma cidade inteligente. De acordo com o Banco Mundial (2019), dados e informações climáticas são uma das barreiras quando se trata da adaptação às mudanças climáticas. Nesse sentido, as cidades inteligentes, por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), são capazes de auxiliar na coleta e mineração destes dados, favorecendo um ambiente urbano onde as decisões são guiadas por informações climáticas relevantes.

Huang-Lachmann (2019) destaca que muitos estudos já demonstram a implantação de iniciativas de mitigação às mudanças climáticas em cidades inteligentes. Assim, este estudo justifica-se pela importância em se buscar possibilidades para adaptação das cidades frente às mudanças climáticas, observando iniciativas bem-sucedidas adotadas em núcleos urbanos consolidados e modelo em gestão urbana, como as cidades inteligentes. Estes espaços, de acordo Arafah e Winarso (2017) são territórios onde o processo de gestão urbana é otimizado pelo uso das TICs.

Ao destacar as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cidades inteligentes, esta pesquisa pretende contribuir para a temática do planejamento urbano. No contexto do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental, a temática das cidades inteligentes é relativamente nova, tendo sido abordada em trabalhos recentes. Sendo assim, esta dissertação se propõe a trabalhar com um tema emergente na linha de pesquisa em Planejamento Urbano e Gestão da Infraestrutura, contribuindo para a expansão e consolidação da temática das cidades inteligentes dentro do Programa de Pós-Graduação e a consolidação da pesquisa na Agenda 2030.

Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa é investigar como as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cidades inteligentes, em diferentes contextos globais, contribuem para o alcance da Agenda 2030.

Os objetivos específicos são:

- a) Identificar e caracterizar as cidades inteligentes
- b) Identificar e classificar as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas pelas cidades inteligentes em estudo;

- c) Analisar as iniciativas quanto a sua intervenção na infraestrutura e na conscientização da população em cada contexto global;
- d) Analisar a contribuição das iniciativas para o alcance da Agenda 2030.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Neste capítulo, são abordados temas relevantes para a fundamentação teórica desta pesquisa, são apresentados os desafios impostos pelas mudanças climáticas, as respostas por meio da mitigação e adaptação e o estado da arte em relação às cidades inteligentes. Além disso, este capítulo conceitua termos que posteriormente dão aporte para a metodologia da pesquisa.

### **2.1 O desafio global das mudanças climáticas**

Em 1988 foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) como resultado dos esforços da Organização Meteorológica Mundial (OMM) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Amplamente reconhecido como o painel de especialistas com maior credibilidade para avaliar, reportar e comunicar sobre as alterações nos padrões climáticos globais (ICLEI, 2016). Seus relatórios periódicos alertam a comunidade internacional para a magnitude das mudanças do clima, os impactos previstos e recomendações para responder a um clima em mudança.

O primeiro relatório do IPCC, publicado em 1990, já alertava para o aumento da concentração dos Gases de Efeito Estufa (GEE) e a importância de uma ação multilateral frente a este desequilíbrio. Como resultado, em 1994 foi ratificada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), formada em meio a Conferência Rio-92 e responsável pelas negociações do clima em nível mundial (BRASIL, 2012).

No ano de 2014, o Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (AR5) forneceu numerosas evidências sobre a eminente ocorrência de alterações nos padrões climáticos e concluiu que a mudança climática é um fenômeno real e que se intensificará até o final do século 21 (IPCC, 2014). A mudança global do clima vem sendo considerada uma das maiores ameaças ao progresso da civilização (STERN, 2006) sendo “a questão central do desenvolvimento humano para a nossa geração” (PNUD, 2007. p 1).

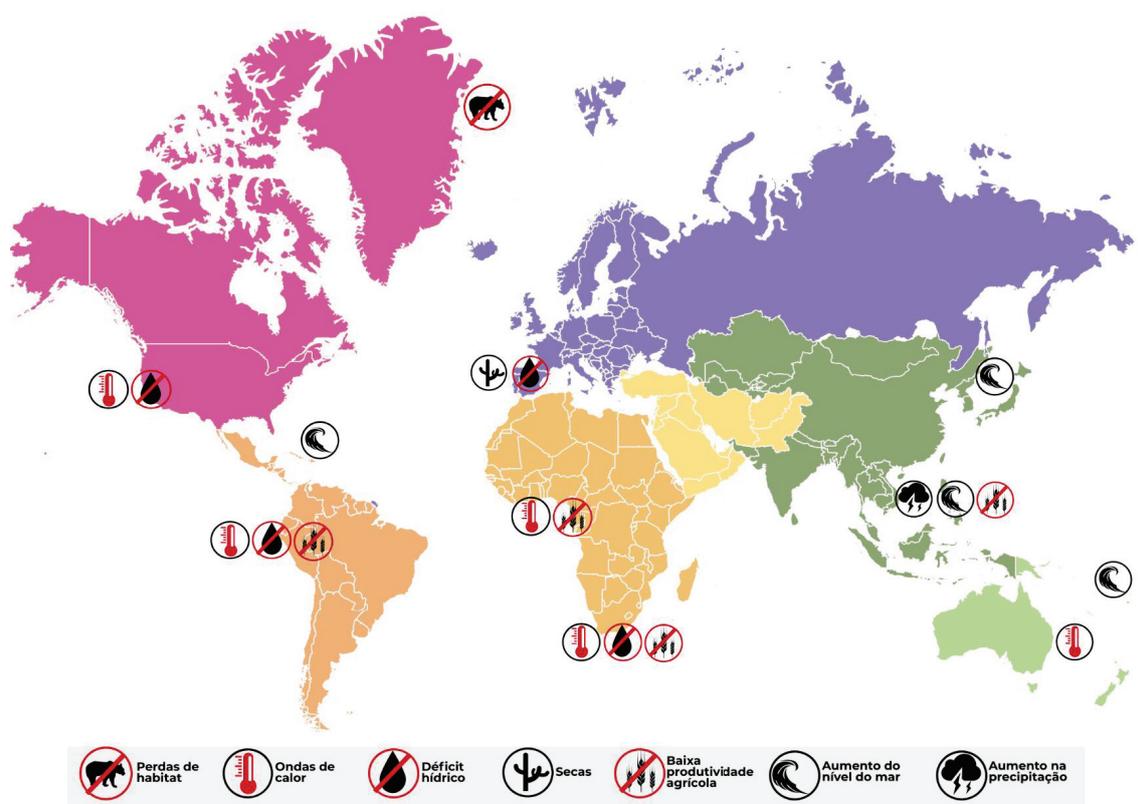
A UNFCCC, define as mudanças climáticas como:

[...] a mudança no clima atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que é adicional à variabilidade natural do clima observada em períodos comparáveis. (UNFCCC, 1992. p. 3).

A modificação da composição da atmosfera tem como principal causa as atividades humanas que geram a emissão em grandes proporções dos GEE sendo o principal contribuinte o gás carbônico, componente originado principalmente pela queima de combustíveis fósseis. Por outro lado, como principal consequência desta intervenção, é evidenciada a extrapolação do fenômeno natural do aquecimento global, também conhecido como Efeito Estufa, que leva ao aquecimento do planeta Terra e a uma série de alterações nas correntes marítimas e no deslocamentos das massas de ar que impulsionam as mudanças climáticas (ICLEI, 2016).

A gama de impactos das mudanças climáticas se estende desde ondas de calor, furacões, tempestades e inundações até a perda de produtividade agrícola (RIBEIRO; SANTOS, 2016). A Figura 1 mostra como os principais impactos das mudanças climáticas afetam as diferentes regiões do mundo.

Figura 1 - Principais impactos das mudanças climáticas nas diferentes regiões do mundo.



Fonte: Elaborado pela autora com base em IPCC (2018)

A Antártica será impactada principalmente com o derretimento das geleiras e como consequência, espécies como os ursos polares, baleias, focas e aves marinhas sofrerão com a perda de habitat. No contexto asiático os principais impactos são relacionados ao aumento de inundações por conta do aumento do nível do mar, o aumento na precipitação média e a reduções no rendimento de colheitas. No Mediterrâneo e sul da Europa a redução na precipitação intensificará a seca e o déficit hídrico. No leste e sul da África é previsto o aumento na duração e na frequência das ondas de calor, causando perda na produtividade agrícola e por consequência gerando a insegurança alimentar e aumentando o risco de desnutrição. Além disso, para o sul também é prevista a redução na precipitação média que afetará mais ainda a disponibilidade hídrica da região. Quanto aos trópicos são previstos aumento das ondas de calor, impactando diretamente a saúde humana e afetando o rendimento de colheitas. Por fim, para as ilhas do pacífico sul e do caribe é estimado o aumento das temperaturas médias, aumento do estresse hídrico e perda da maioria dos recifes de coral.

Todos estes impactos levam à alteração das necessidades por alimentos, água, energia, habitação, entre outros, que inevitavelmente, impactarão o uso e a gestão dos ecossistemas de onde os bens e serviços para a população são supridos. Neste contexto, Kapos *et al.* (2019) enfatizam que os ecossistemas são afetados de duas formas, pelas mudanças climáticas em seu próprio sistema (com o aumento do risco de secas, incêndios, inundações, deslizamentos de terra, erosão entre outros) e pelas mudanças climáticas afetando a população. Uma vez que a população mundial cresce e com padrões de consumo insustentáveis, a gestão dos ecossistemas se torna cada vez mais insustentável, conduzindo a sua degradação. As mudanças climáticas estão alterando o equilíbrio entre a capacidade dos ecossistemas de fornecerem bens e serviços e a demanda populacional por estes bens e serviços. Assim, tão importante quanto combater os impactos nos ecossistemas, é combater os impactos das mudanças climáticas nos assentamentos humanos.

## 2.2 A resposta a um clima em mudança: Mitigação e Adaptação

Diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas, a resposta provem de duas principais frentes, a Mitigação e a Adaptação.

As medidas de que visam mitigar as mudanças climáticas são focadas na minimização da proporção dos eventos climáticos extremos ao longo dos anos. Considerando a visão do IPCC, sobre a concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera terrestre ser um dos principais contribuintes para o cenário do aquecimento global (e conseqüentemente das mudanças climáticas), as iniciativas de mitigação visam reduzir as emissões destes GEE. Em outras palavras, visam reduzir a fonte dos GEE e intensificar os sumidouros de carbono (IPCC, 2015). Exemplos destas iniciativas no ambiente urbano incluem o incentivo aos edifícios verdes e ao transporte sustentável como o transporte público e o uso de bicicletas, o apoio às energias renováveis como a energia solar e eólica e o apoio a conservação da biodiversidade uma vez que as florestas são reconhecidas como “sumidouros de carbono” por conta de seu metabolismo que captura o carbono da atmosfera (ONU-HABITAT, 2014). De acordo com Bernauer e Schaffer (2010), existe um consenso global de que para combater as mudanças climáticas as ações devem partir principalmente da mitigação das emissões de GEE.

Ainda assim, como as mudanças climáticas vêm se mostrando inevitáveis mesmo com esforços de mitigação, surge a urgente necessidade de se adaptar a um clima em mudança.

O IPCC define a frente de adaptação climática como:

O processo de ajuste em resposta a estímulos climáticos reais ou esperados e seus efeitos ou impactos. Em sistemas humanos, a adaptação busca moderar ou evitar danos ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos. (IPCC, 2018. p. 1758).

Sendo assim, a adaptação consiste no processo que envolve o planejamento de uma série de ações focadas no preparo das cidades e comunidades frente aos possíveis e incertos impactos do futuro climático (BANCO MUNDIAL, 2019). A adaptação busca fazer com que os impactos negativos das mudanças climáticas sejam menos graves do que se nenhum planejamento tivesse ocorrido (ONU-HABITAT, 2014).

De acordo com o glossário de termos do ODS 13, as iniciativas de adaptação podem incluir desde opções tecnológicas para a infraestrutura, até mudanças de comportamento da população (NAÇÕES UNIDAS, 2017). Estas iniciativas podem promover ações voltadas à defesa das cidades litorâneas, planejamento do uso do solo para realocar populações em áreas de risco, a intensificação de sistemas de alerta precoce, gestão hídrica para casos de seca, conservação da biodiversidade, financiamentos voltados a atender as vítimas de desastres naturais, entre outros.

Embora as medidas específicas variem bastante entre os setores e contextos, existem três abordagens específicas identificadas por C40 e Ramboll (2019). De acordo com os autores, o risco climático, ou a probabilidade de um evento climático extremo acontecer e impactar uma comunidade depende de quatro fatores: o perigo do evento climático em si; a exposição desta comunidade; a vulnerabilidade e a capacidade de adaptação da mesma. A Figura 2 apresenta esta relação.

Figura 2 - Componentes do risco climático.



Fonte: C40 e Ramboll (2019)

Neste sentido, as recomendações de C40 e Ramboll (2019) enfatizam a importância das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas serem direcionadas à redução da exposição e da vulnerabilidade das populações ao mesmo tempo em que devem aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos.

A Capacidade adaptativa que C40 e Ramboll (2019) se refere é conceituada como a capacidade de um sistema de responder com sucesso em vista dos riscos atuais e futuros das mudanças climáticas, incluindo quando necessário, o uso de recursos humanos, financeiros ou tecnológicos (ONU-HABITAT, 2014; IPCC, 2018; C40; RAMBOLL, 2019).

A exposição aos riscos climáticos, indica o nível em que uma cidade ou uma população é exposta aos possíveis impactos das mudanças climáticas (ONU-HABITAT, 2014; IPCC, 2018; C40; RAMBOLL, 2019). Todos os assentamentos humanos estão expostos aos riscos e impactos climáticos em algum nível e a redução desta exposição é um fator crucial para a adaptação às mudanças climáticas (C40; RAMBOLL, 2019).

Quanto a vulnerabilidade, sabe-se que menores condições de habitação, econômicas, sociais e ambientais, são contribuintes para o aumento da vulnerabilidade de comunidades em relação aos eventos climáticos (ONU-HABITAT, 2014). Além de mais expostos aos impactos climáticos, os grupos vulneráveis também tendem a estar menos preparados para se recuperar destes impactos, por isso a importância das iniciativas voltadas à redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos (ONU-HABITAT, 2014; C40; RAMBOLL, 2019).

De acordo com a ONU-Habitat (2014), uma cidade com maior capacidade de adaptação às mudanças climáticas também é uma cidade mais resiliente, e assim, capaz de suportar, gerenciar e reduzir melhor vulnerabilidades às mudanças climáticas. C40 e Ramboll (2019) definem que a resiliência de uma comunidade em relação a eventos climáticos é resultado de dois aspectos, do aparato dos recursos que a cidade possui e de sua capacidade de gerenciar as operações antes e durante um desastre climático.

De acordo com o relatório "*Measuring Progress in Urban Climate Change Adaptation*" elaborado pela C40 e Ramboll (2019), um dos componentes do Planejamento da Adaptação Climática é a etapa conjunta de Monitoramento, Avaliação e Relato sobre as ações de adaptação adotadas, também conhecida pela sigla MER (*Monitoring, Evaluation and Reporting*). Entre os objetivos do MER estão a contribuição para o aprendizado da adaptação nas cidades, por meio de plataformas de troca de conhecimentos sobre as ações adotadas e o aperfeiçoamento do processo de tomada de decisão, por meio da identificação de abordagens de adaptação bem-sucedidas (C40; RAMBOLL, 2019). Em ambos os casos, a comunicação das iniciativas adotadas pelas cidades é um fator determinante, portanto, o compartilhamento do progresso das cidades na adaptação às mudanças climáticas deve ser incentivado. Assim, as cidades também informam as demais sobre suas iniciativas bem sucedidas. Esta informação é especialmente importante para esta pesquisa, uma vez que a mesma se concentra justamente na identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cidades inteligentes.

### 2.3 A cidades no contexto das mudanças climáticas

O documento da Nova Agenda Urbana elaborado pela Organização das Nações Unidas destaca que o crescimento populacional mundial vai ocorrer majoritariamente nas cidades e em especial, nas cidades de países em desenvolvimento, onde será registrado 90% de todo o crescimento urbano mundial (NAÇÕES UNIDAS, 2014; NAÇÕES UNIDAS, 2016a). Atualmente mais da metade da população mundial já vive nas cidades, consumindo, entre outros recursos, 70% da energia primária global e em consequência, contribuindo para a geração de 70% das emissões de GEE mundialmente (NAÇÕES UNIDAS, 2011).

O IPCC aponta que as mudanças climáticas impactarão boa parte da população, em especial a que vive em áreas urbanas (PACHAURI *et al.*, 2014). Neste sentido, as medidas de adaptação estruturais e não-estruturais se tornam fundamentais, sendo que sua adoção nas cidades é mais bem-sucedida quando combinados os ambos tipos de medidas.

As medidas estruturais podem ser definidas como intervenções físicas para reduzir o risco de exposição aos eventos climáticos extremos. Estas medidas incluem desde obras de engenharia como canais de drenagem até opções naturais ou alternativas como canteiros verdes para infiltração de água (JHA; LAMOND, 2012). Já as medidas não-estruturais envolvem a conscientização da sociedade sobre as mudanças climáticas e os eventos climáticos extremos. Estas medidas incluem a promoção de eventos como workshops e palestras sobre o tema e a promoção de legislações focadas em atender as necessidades de adaptação. De forma geral, as medidas não-estruturais visam a formação de capacidades nos indivíduos.

Se tratando do planejamento das cidades, a ONU-Habitat orienta que o desenvolvimento urbano seja pautado pelo desenvolvimento sustentável, visto que este é um componente crítico do planejamento para as mudanças climáticas (ONU-Habitat, 2014). O planejamento urbano é conceituado como um método de trabalho que visa solucionar os problemas das cidades e melhor desenvolver estes espaços por meio do ordenamento de seu território levando em conta fatores tanto organizacionais quanto ambientais (ROCHA *et al.*, 2017). De acordo com a nova plataforma do Programa Cidades Sustentáveis - CITInova: Planejamento Integrado e Tecnologias para Cidades Sustentáveis – a transição das cidades em direção à urbanização sustentável é um desafio que pode ser apoiado pela tecnologia e

inovação (CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2019). Neste aspecto, diversos conceitos de cidades surgem: as Cidades Inteligentes, Cidades Humanas, Cidades Resilientes, Cidades Educadoras e demais. Sendo que todas convergem para a ideia central de que o foco da cidade deve ser o cidadão e o espaço urbano deve ser inclusivo e garantir a qualidade de vida de seus habitantes (JONG *et al.*, 2015).

## 2.4 As cidades inteligentes

De acordo com Mora *et al.* (2017), uma das primeiras referências em cidades inteligentes data do ano de 1992, com o lançamento do livro “*The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*” de Gibson *et al.* (1992). No entanto, Mora *et al.* (2017) enfatizam que uma definição de cidade inteligente amplamente divulgada foi apresentada por Hall *et al.* (2000), sendo conceituada como:

[...] o centro urbano do futuro, ambientalmente seguro e eficiente, porque todas as estruturas – seja de energia, água, transporte etc. são projetadas, construídas e mantidas usando materiais avançados e integrados, sensores, eletrônicos e redes que fazem interface com sistemas computadorizados compostos por bancos de dados, rastreamento e algoritmos de tomada de decisão. (HALL *et al.* 2000. P. 9).

A primeira conceituação também deixa clara quais foram as primeiras ideias e propostas sobre uma cidade inteligente. Estes aspectos são relacionados principalmente com a otimização da infraestrutura das cidades com vistas a economia de recursos naturais (ALBINO *et al.*, 2015; ANGELIDOU, 2017; MORA *et al.*, 2017; LACONTE, 2018).

De forma geral, muitas conceituações de “Cidade Inteligente” foram elaboradas desde 1992 e a definição oficial foi apresentada em 2014, pela União Internacional das Telecomunicações (UIT), agência especializada das Nações Unidas no campo das telecomunicações, tecnologias da informação e comunicação (TIC). De acordo com a UIT, uma cidade sustentável e inteligente é definida como:

[...] uma cidade inovadora que utiliza as TICs ou outros meios para melhorar a qualidade de vida, eficiência da operação e serviços urbanos, e competitividade, assegurando ao mesmo tempo atender às necessidades de gerações presentes e futuras no que diz respeito aos aspectos econômicos, sociais e ambientais (KONDEPUDI, 2014. p. 13).



aspectos como a qualidade de vida (*quality-of-life*), pessoas (*people*), meio ambiente (*environment*), infraestrutura (*infrastructure*), as Tecnologias de Informação e Comunicação (*ICT*) e a própria sustentabilidade (*sustainable*). Todos estes aspectos, de forma direta ou indireta, acabam sendo contemplados pelas dimensões que compõe uma cidade inteligente.

#### **2.4.1 Dimensões da cidade inteligente**

As dimensões de uma cidade inteligente refletem os termos que compõe sua conceituação. Giffinger *et al.* (2007) identificaram seis características principais a serem atendidas por uma cidade inteligente, sendo elas: Economia; Pessoas; Governança; Mobilidade; Meio Ambiente e; Estilo de Vida. Os autores destacam que a tecnologia é um aspecto capaz de melhorar a qualidade de vida das sociedades e desta forma, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) faz parte da espinha dorsal das cidades inteligentes. Ainda assim, esta dimensão não deve ser vista como o único aspecto a ser levado em conta pois, o desenvolvimento de uma cidade inteligente contempla desafios que vão além dos aspectos que envolvem a tecnologia (GIFFINGER *et al.*, 2007; MORA *et al.*, 2019). Além disso, de acordo com os autores, a cidade inteligente também se consolida na medida em que a participação ativa dos cidadãos é assegurada, sendo este, um fator chave para o bom desempenho das demais dimensões.

Kondepudi (2014) defende que apesar das seis dimensões descritas pela literatura (Economia, Pessoas, Governança, Mobilidade, Meio Ambiente e Estilo de vida), uma Cidade Inteligente é aquela onde também existe um bom desempenho nos aspetos relacionados à Infraestrutura e serviços e à Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Assim, complementa a definição de Giffinger *et al.* (2007) ao acrescentar estas duas novas características ao conjunto de dimensões de uma cidade inteligente.

A Figura 4 sintetiza as oito dimensões que consolidam uma cidade inteligente e descreve os fatores envolvidos em cada dimensão.

Figura 4 - Dimensões de uma Cidade Inteligente.



Fonte: elaborado pela autora com base em Giffinger *et al.* (2007) e Kondepudi (2014)

As diferentes dimensões das cidades inteligentes também se mostram relevantes para a análise das cidades frente ao seu desempenho em *rankings* e relatórios internacionais visto que estes documentos segregam suas análises nas dimensões da cidade.

#### 2.4.2 Os *Rankings* das Cidades Inteligentes

Os *Rankings* e indicadores sumarizam e contextualizam as cidades quanto seu desempenho frente a uma série de aspectos analisados. Assim, além de fonte de evidência para *Benchmarking*, estas ferramentas orientam as ações de tomadores de decisão e conselhos municipais no momento em que avaliam onde direcionar seus investimentos (LLACUNA *et al.*, 2014).

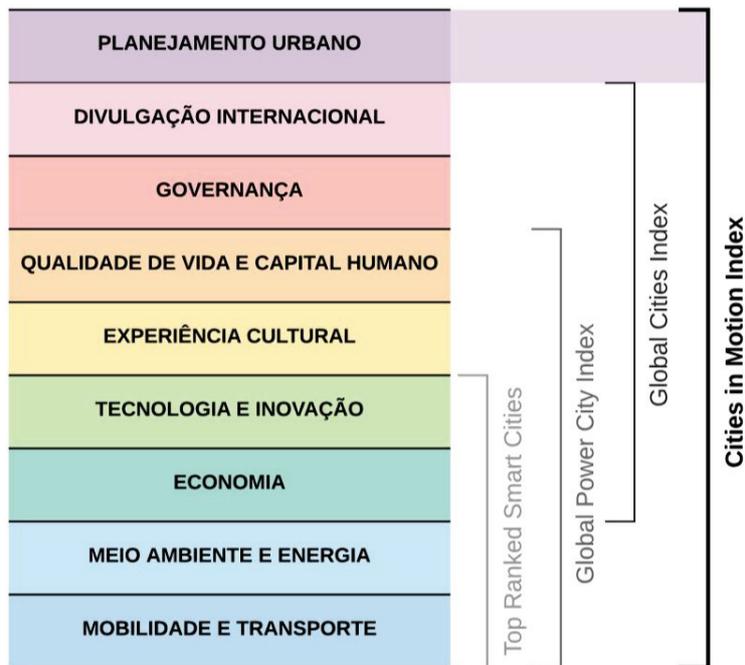
A Tabela 1 apresenta uma revisão de quatro *rankings* internacionais que analisam cidades inteligentes. Na sequência, a Figura 5 destaca os aspectos das cidades nos quais é pautada a análise e as dimensões compreendidas por cada ranking.

Tabela 1. *Rankings* de cidades inteligentes

Relatório	Organizador	Nº de cidades analisadas	Nº de Países analisados
Top Ranked Smart Cities	Centro de Pesquisas Juniper, Reino Unido	20	14
Global Power City Index	Instituto para Estratégias Urbanas, Fundação Memorial Mori	48	33
Global Cities Index	Consultoria norte-americana A.T. Kearney	130	38
Cities in Motion Index	Escola de Negócios IESE, Universidade de Navarra – Espanha	174	80

Fonte: elaborado pela autora com base em SEBRAE (2017)

Figura 5 - Dimensões analisadas em cada Ranking.



Fonte: autora

Entre os *Rankings* apresentados, o *Cities in Motion Index* (CIMI) se destaca por contemplar o maior número de dimensões e o maior número de cidades em sua análise. Além disso, o CIMI se diferencia dos demais por abranger uma análise sobre a dimensão do planejamento urbano, um aspecto que reflete o planejamento das cidades frente às iniciativas de adaptação às mudanças climáticas.

A elaboração e publicação do CIMI é realizada em conjunto, pelo Centro de Globalização e Estratégia e pelo Departamento de Estratégia da *IESE Business School*. A IESE é a Escola de Direção de Empresas da Universidade de Navarra, na Espanha. Desde 2015 é reconhecida pelo ranking *Executive Education*, do *Financial Times*, como a melhor escola de educação executiva do mundo (ISE, 2019; FINANCIAL TIMES, 2019).

Por meio da iniciativa do relatório *Cities in Motion Index*, a IESE conecta a visão de tomadores de decisão, empresários, acadêmicos e especialistas na análise das cidades com base em quatro fatores principais: ecossistema sustentável, atividades criativas, igualdade entre cidadãos e território conectado. Este relatório é reconhecido como um dos índices de cidades com a maior cobertura geográfica existente em sua última edição (publicada em 2020), a análise cobre um total de 174 cidades, sendo 79 capitais, representando 80 países. Devido a estes fatores, este relatório é empregado como *benchmarking* por cidades, empresas e outros atores sociais quando se trata de entender a realidade das cidades por meio de análise comparativa (BARRONE *et al.*, 2019), o que justifica a escolha do mesmo nesta pesquisa. No Quadro 1 são apresentadas as 9 dimensões das cidades, analisadas pelo relatório.

Quadro 1: Dimensões das cidades analisadas pelo Relatório CIMI

DIMENSÃO	DEFINIÇÃO E ABRANGÊNCIA	INDICADORES UTILIZADOS
<b>PLANEJAMENTO URBANO</b>	Leva em consideração os planos diretores locais, o design de áreas verdes e espaços para uso público.	Aluguel de bicicletas, instalações sanitárias, domicílios, arranha-céus e edifícios.
<b>DIVULGAÇÃO INTERNACIONAL</b>	Busca medir o alcance internacional das cidades e sua marca e reconhecimento internacional.	Presença de multinacionais, aeroportos, eventos como conferências e reuniões, hotéis e restaurantes.
<b>GOVERNAÇA</b>	Boa gestão e participação dos cidadãos. Abrange todas as ações que visam melhorar a eficiência da administração.	Reserva monetária, certificação ISO 37120, centros de pesquisa, transparência, plataforma de dados abertos, e-governance, democracia, entre outros.
<b>CAPITAL HUMANO</b>	Abordagem dos aspectos que envolvem a educação, a promoção da criatividade e a pesquisa.	Escolaridade da população; Presença de escolas de negócios; Universidades; Museus e galerias de arte; Escolas; Teatros; Despesas do poder público em educação.
<b>COESÃO SOCIAL</b>	Interação social entre os diferentes grupos sociais que vivem na cidade e a sensação de pertencimento.	Paz, saúde, trabalho descente, índice de felicidade, igualdade de gênero, desemprego, mortalidade, criminalidade, terrorismo.
<b>TECNOLOGIA E INOVAÇÃO</b>	Analisa o desempenho da cidade no que diz respeito à tecnologia disponível.	Redes sociais, celulares, ponto de acesso Wi-Fi, Internet, computadores entre outros.
<b>ECONOMIA</b>	Planos de desenvolvimento econômico local, planos de transição e planos industriais estratégicos e iniciativas empresariais.	Produtividade, empreendedorismo, estimativa do PIB, média salarial, poder de compra, entre outros.
<b>MEIO AMBIENTE</b>	Melhoria da sustentabilidade ambiental por meio de apoio a edifícios verdes e o combate aos efeitos das mudanças climáticas.	Emissões de CO <sub>2</sub> e metano, abastecimento de água, poluição atmosférica, Índice de Desempenho Ambiental (IPE), recursos hídricos renováveis, aspectos climáticos e resíduos sólidos
<b>MOBILIDADE E TRANSPORTE</b>	Analisa a qualidade e acessibilidade da infraestrutura rodoviária, do transporte público e aéreo.	Índice de tráfego, compartilhamento de bicicleta, sistema de metrô, passagens aéreas, veículos individuais e bicicletas

Fonte: elaborado pela autora com base em Berrone *et al.* (2019)

As dimensões analisadas pelo Ranking CIMI, também refletem aspectos enfatizados pela ISO 37.122 de Cidades Inteligentes, tópico a ser discorrido na sequência juntamente com o enfoque dado às mudanças climáticas no documento.

### **2.4.3 A ISO 37.122 de Cidades Inteligentes a abordagem das Mudanças Climáticas**

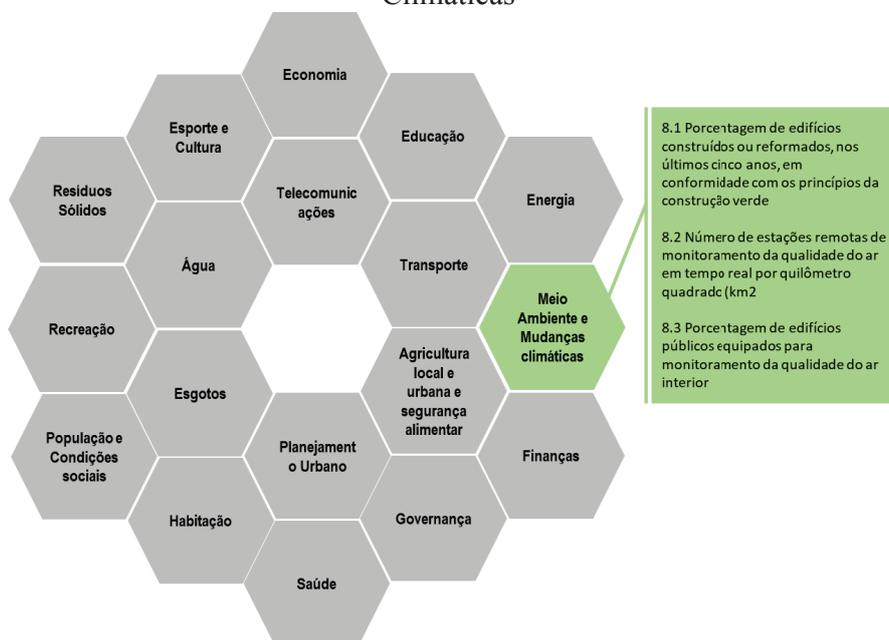
A publicação da Norma ISO 37.122: *Sustainable cities and communities - Indicators for smart cities*, em 2019, trouxe ainda mais relevância e reconhecimento internacional para o tópico das cidades inteligentes. No Brasil esta Norma foi oficialmente formalizada em 2020 com a tradução para o português e distinção como Norma Brasileira ABNT NBR ISO 37122: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes.

A ISO 37.122 foi elaborada com o propósito de complementar a família da ISO 37.101 de Cidades e Comunidades Sustentáveis de 2016, contribuindo para o conjunto de indicadores que definem a sustentabilidade em uma cidade (ABNT, 2020).

Na definição de cidade inteligente apresentada pela Norma, destaca que a mesma trata-se de um território onde é almejada a sustentabilidade social, econômica e ambiental ao mesmo tempo em que busca responder aos desafios enfrentados pelas cidades, nos quais se encontram as mudanças climáticas (ABNT, 2020). Neste sentido, a dimensão das mudanças climáticas é ressaltada na Norma de forma que entre as dimensões consideradas, uma em específico se propõe a abordar à resposta da cidade frente às mudanças climáticas, reconhecida como “Meio ambiente e Mudanças Climáticas”.

No entanto, os três indicadores integrantes desta dimensão não fazem alusão direta à medidas de mitigação ou adaptação às mudanças climáticas, sendo fundamentalmente relacionados à dimensão do Meio Ambiente, como é apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Dimensões da ISO 37.122 e os indicadores para "Meio Ambiente e Mudanças Climáticas"



Fonte: elaborado pela autora com base em Frees (2019) e ABNT (2020)

A Própria Norma reconhece que outras dimensões compreendem indicadores mais adequados para mensurar a ação climática das cidades, isto fica evidenciado ao final do documento, onde todos os indicadores propostos pela Norma são relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Entre os ODS, o objetivo de número 13 é especificamente voltado à ação contra a mudança global do clima. A Tabela 2 apresenta os indicadores que a Norma relacionou com o ODS 13, visando a ação climática.

Tabela 2. Indicadores da ISO 37.122 relacionados à ação climática

Dimensões	Indicadores relacionados à ação climática
7. Energia	7.4 Porcentagem da energia elétrica consumida na cidade produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética
16. Resíduos Sólidos	16.3 Porcentagem da quantidade total de resíduos da cidade empregada para gerar energia
22. Esgotos	22.1 Porcentagem de águas residuais tratadas que é reutilizada 22.2 Porcentagem de biossólidos que são reutilizados (massa de matéria seca) 22.3 Energia derivada de águas residuais como porcentagem do consumo de energia total da cidade 22.4 Porcentagem da quantidade total de águas residuais da cidade que é empregada para geração de energia
23. Água	23.3 Porcentagem da rede de distribuição de água da cidade monitorada por sistemas inteligentes

Fonte: elaborado pela autora com base em ABNT (2020)

Neste sentido, fica evidente a indissociabilidade entre o tópico das cidades inteligentes e o tópico das mudanças climáticas, agregando a esta discussão a importância em promover junto disso, a integração com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

## 2.5 A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável

Visando consolidar um compromisso global com o desenvolvimento sustentável, em setembro de 2015 os 193 países membros da Organização das Nações Unidas – ONU – assinaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta agenda é um guia para que as ações de governos, sociedade civil, academia e setor privado sejam orientadas pela sustentabilidade. A Figura 7 apresenta as quatro partes em que se divide a Agenda 2030.

Figura 7 - Partes integrantes da Agenda 2030.



Fonte: Plataforma Agenda 2030 (2019)

Sendo:

- a) Visão e Princípios da Agenda: apresentados no preâmbulo e na Declaração;
- b) Quadro de Resultados: composto pelos 17 ODS e suas 169 metas;
- c) Implementação: contando com parcerias e meios para divulgação e implantação dos ODS;
- d) Acompanhamento e Revisão: constituindo o monitoramento das metas através de indicadores elaborados e revisados.

O núcleo da agenda é composto pelo Quadro de Resultados, que engloba o conjunto de 17 objetivos universais, conhecidos como Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas respectivas 169 metas. O processo de construção global dos ODS teve início na Rio + 20, em 2012 na cidade do Rio de Janeiro, evento que deu continuidade às discussões levantadas da Rio-92. Estes Objetivos surgiram como uma proposta para dar continuidade ao progresso<sup>1</sup> que se obteve com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que estiveram em vigor de 2000 à 2015. Um diferencial dos ODS em relação os ODM é que a nova agenda propõe uma visão holística, integrando em seu quadro de objetivos, temáticas voltadas às questões econômicas, que não integraram a agenda dos ODM. Ainda, além das três dimensões clássicas do desenvolvimento sustentável, a nova Agenda 2030 também se compromete com a garantia da paz e com o fortalecimento das parcerias. O Quadro 2 apresenta o conjunto dos 17 ODS e suas respectivas definições.

Quadro 2: Os 17 ODS da ONU e suas definições

ODS	Objetivo	Definição
	Erradicação da pobreza	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
	Fome zero e agricultura sustentável	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
	Saúde e bem-estar	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades
	Educação de qualidade	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos
	Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
	Água potável e saneamento	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos

Fonte: elaborado pela autora com base em Nações Unidas (2019b) (continua)

<sup>1</sup> Relatório em 2015, no documento *The millennium development goals report*. (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

ODS	Objetivo	Definição
 7 ENERGIA ACESSÍVEL E LIMPA	Energia limpa e acessível	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos
 8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO	Trabalho decente e crescimento econômico	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos
 9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA	Indústria, inovação e infraestrutura	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
 10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES	Redução das desigualdades	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
 11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS	Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
 12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS	Consumo e produção responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
 13 AÇÃO CONTRA MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA	Ação contra mudança global do clima	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos
 14 VIDA NA ÁGUA	Vida na água	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
 15 VIDA TERRESTRE	Vida terrestre	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
 16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES	Paz, justiça e instituições eficazes	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis
 17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO	Parceria e meios de implementação	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

Fonte: elaborado pela autora com base em Nações Unidas (2019b)

O conjunto dos 17 ODS da ONU apresentam o compromisso em atender as três dimensões do desenvolvimento sustentável de forma integrada e equilibrada, direcionando suas ações em áreas prioritárias para o desenvolvimento, sendo:

- a) Pessoas: englobando as questões de natureza social;
- b) Planeta: se comprometendo com questões ambientais;

- c) Prosperidade: abordando a dimensão econômica;
- d) Paz: visando assegurar instituições eficazes e;
- e) Parcerias: fomentando cooperações para implementação da Agenda.

A Figura 8 apresenta o conceito da ação nas áreas prioritárias juntamente com a inclusão dos ODS vinculados a cada área.

Figura 8 - Cinco áreas prioritárias para ação da Agenda 2030 e os ODS vinculados.



Fonte: Elaborado pela autora com base na Plataforma Agenda 2030 (2019)

A implementação da Agenda 2030 nas cidades é fundamental para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o Objetivo 11: “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2019). Como complemento, ao incorporar o conceito de cidade inteligente, o alcance também se estende ao Objetivo 9: “Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação”. Ainda, em face da necessidade de adaptação das cidades para eventos climáticos extremos, o alcance do Objetivo 13: “Ação contra mudança global do clima” é requisito para a garantia da qualidade de vida nas cidades.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação da Pesquisa**

Inicialmente, esta pesquisa pode ser classificada quanto a natureza do estudo como uma pesquisa aplicada, uma vez que trata-se de um estudo de caráter prático tendo por finalidade a geração de conhecimento e possível aplicação do mesmo aos interesses locais.

Quanto a forma de abordagem dos dados, seguindo as recomendações de Gil (2002), classifica-se como uma pesquisa quali-quantitativa, propondo a análise e classificação dos dados tanto de forma mensurável numericamente quanto de forma descritiva.

Quanto aos objetivos, pode ser classificada como uma pesquisa exploratória e descritiva. Como uma pesquisa exploratória, se propõe a expandir o nível de conhecimento atual sobre a temática, uma vez que envolve o levantamento bibliográfico (GIL, 2002). Como uma pesquisa descritiva, inclui em sua abordagem a análise, classificação e interpretação de dados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos adotados, toma a forma de uma pesquisa bibliográfica e documental. Isto porque a fonte de dados é proveniente tanto de literatura branca, incluindo livros e periódicos quanto de literatura cinzenta, composta por documentos que não receberam tratamento analítico, como a revisão por pares (GIL, 2002).

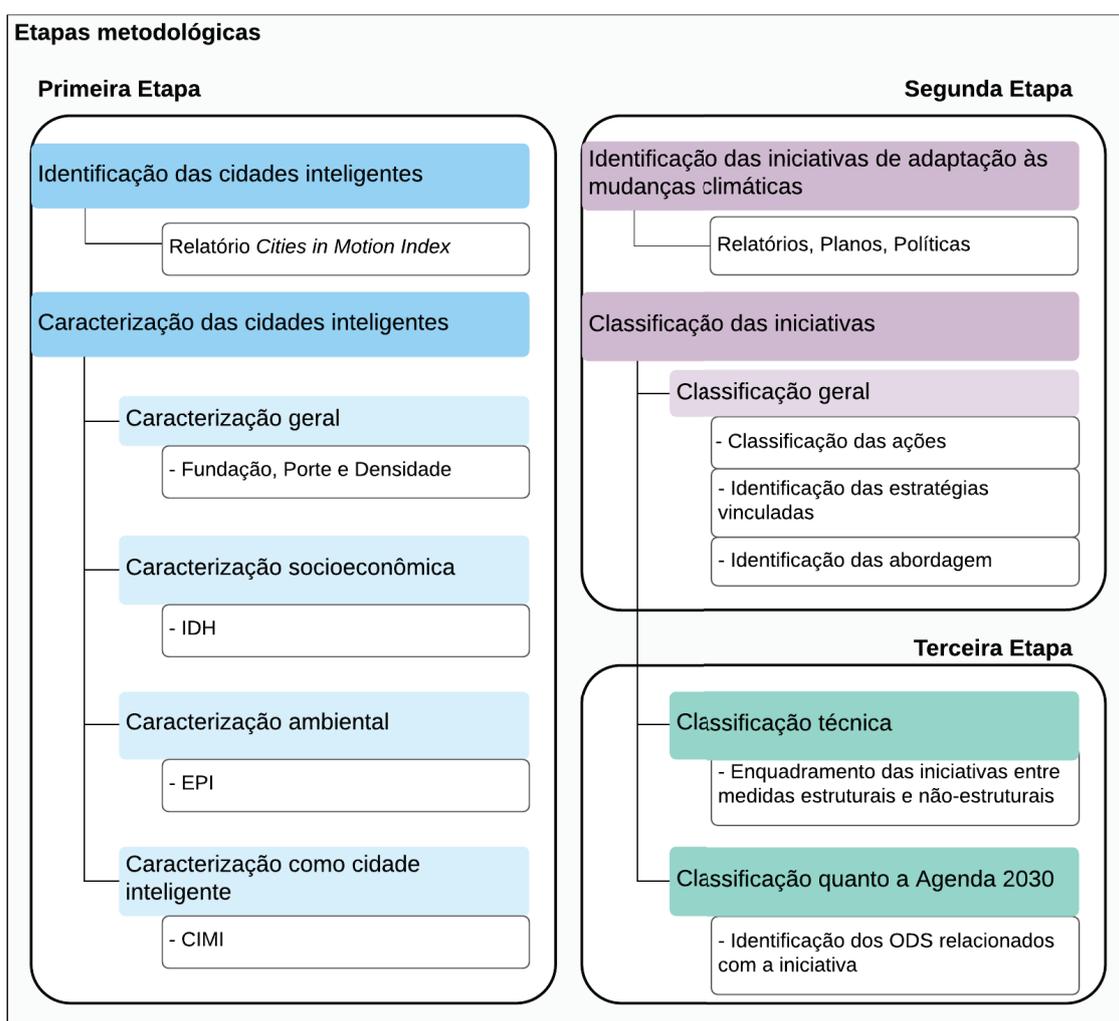
#### **3.2 Etapas da Pesquisa**

Esta pesquisa é composta por três etapas metodológicas diretamente relacionadas aos objetivos específicos. A primeira etapa consiste em uma pesquisa documental com dados secundários, voltada à identificação e caracterização das cidades inteligentes analisadas, tendo como referência o relatório *Cities in Motion Index* (CIMI).

Posterior a isto, é realizada uma análise de conteúdo, seguindo as recomendações de Bardin (1991) com a organização, codificação e categorização das informações. Nesta etapa as fonte de dados são relatórios, outros *rankings* e os websites das cidades. Esta etapa também consiste em uma classificação geral das iniciativas, ações, estratégias e abordagens frente as mudanças climáticas bem como a identificação dos atores envolvidos.

Por fim, é realizada uma classificação técnica visando o enquadramento das iniciativas entre medidas estruturais, com o aporte de intervenções tecnológicas e obras de engenharia, e não-estruturais, com o incentivo à legislação e promoção de eventos. Em paralelo, é analisada a contribuição da iniciativa adotada para o alcance da Agenda 2030, realizando a conexão da iniciativa adotada com as metas de cada ODS. A Figura 9 apresenta as etapas metodológicas desta pesquisa.

Figura 9 - Etapas metodológicas.



Fonte: autora

### 3.2.1 Identificação das cidades inteligentes

As cidades inteligentes analisadas por esta pesquisa foram selecionadas tendo como referência a última versão do relatório *Cities in Motion Index*, publicada em 2020. Em função do grande número de cidades contempladas pelo relatório, nesta pesquisa optou-se pela análise das cinco melhores colocadas dentro de cada região geográfica, sendo que o próprio relatório disponibiliza esta classificação.

Além destas, ampliou-se a análise para contemplar as cinco cidades brasileiras melhor classificadas no Ranking, para apresentação do contexto local. Como as cidades brasileiras não estiveram elencadas entre as 5 cidades inteligentes mais bem classificadas no seu contexto (América Latina), sua inclusão foi realizada separada. Assim, são apresentados tanto o contexto da América Latina, quanto o contexto brasileiro, individualmente.

As regiões geográficas contempladas pelo relatório estão abaixo relacionadas:

- a) África;
- b) América Latina;
- c) América do Norte;
- d) Ásia;
- e) Europa;
- f) Leste Europeu;
- g) Oceania;
- h) Oriente Médio;
- i) Brasil.

Desta forma, foi possível obter uma visão global envolvendo as cidades com maior relevância dentro da temática das cidades inteligentes e também gerando-se um panorama por região geográfica, identificando características, tendências e limitações regionais.

### 3.2.2 Caracterização das cidades inteligentes

A caracterização das cidades analisadas foi realizada a fim de apresentar os diferentes contextos em que as mesmas estão inseridas, seguindo as recomendações de C40 e Ramboll (2019). Esta caracterização aborda quatro aspectos: as características gerais que incluem o porte e a densidade demográfica; o aspecto socioeconômico identificado pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH); o aspecto ambiental identificado pelo Índice de Performance Ambiental (EPI); e seu desempenho como cidade inteligente, identificado pela classificação apresentada pelo CIMI.

De acordo com o C40 e Ramboll (2019) a descrição do contexto da cidade ou região analisada inclui dados demográficos, como expectativa de vida e imigração e dados socioeconômicos, como o progresso social e elementos como acessibilidade à habitação, energia e água. Quanto ao contexto ambiental, o C40 e Ramboll (2019) mencionam fatores como a qualidade ambiental e a qualidade dos recursos naturais.

O Quadro 3 sintetiza os aspectos que compõe a caracterização das cidades e sua justificativa para escolha.

Quadro 3: Aspectos que integram a etapa de caracterização das cidades.

Aspecto	Indicador	Justificativa	Referência
<b>Características gerais</b>	Porte e Densidade demográfica	Cidades mais densas tendem a ser mais vulneráveis às mudanças climáticas, portanto precisariam de mais ações voltadas à adaptação às mudanças climáticas.	Revi <i>et al.</i> (2014)
<b>Socioeconômico</b>	IDH (Índice de Desenvolvimento Humano)*	Necessidade de um indicador para o aspecto socioeconômico	C40 e Ramboll (2019)
<b>Ambiental</b>	EPI (Índice de Performance Ambiental)*	Necessidade de um indicador para o aspecto ambiental	C40 e Ramboll (2019)
<b>Desempenho como cidade inteligente</b>	Posição no CIMI	Analisar se cidades mais bem colocadas no ranking de fato possuem a abordagem mais apropriada para adaptação às mudanças climáticas	-

\* Tanto para o IDH quanto para o EPI, os valores apresentados são referentes ao nível nacional, representando os países das cidades e não expressam os contextos socioeconômicos e ambientais específicos das cidades analisadas, mas de certa forma, representam o contexto em que as cidades estão inseridas.

A caracterização geral das cidades inclui o porte e a densidade demográfica. O Quadro 3 sintetiza a escolha por estes indicadores. Para obtenção destas informações, foram realizadas buscas nos websites das prefeituras das cidades.

Apenas o porte das cidades foi enquadrado em uma classificação específica, tendo como referência a classificação proposta pela OCDE (2020), apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Classificação do porte das cidades.

<b>População</b>	<b>Classificação do porte da cidade</b>
Acima de 1,5 milhões de habitantes	Grandes áreas metropolitanas
Entre 500 mil e 1,5 milhões de habitantes	Áreas metropolitanas
Entre 200 e 500 mil habitantes	Áreas urbanas de tamanho médio
Entre 50 e 200 mil habitantes	Pequenas áreas urbanas

Fonte: elaborado pela autora com base em OCDE (2020)

O indicador adotado para representar tanto os aspectos sociais quanto os aspectos econômicos foi o IDH uma vez que de acordo com Jong *et al.* (2015) o progresso de uma cidade é refletido no Índice de Desenvolvimento Humano. Este indicador analisa o desenvolvimento humano de uma nação tendo como base três pilares fundamentais: saúde, educação e renda, expressos no índice que varia entre 0 (valor mínimo) e 1 (valor máximo) (KALIL ; GELPI, 2019). O PIB não foi utilizado como indicador do progresso econômico pois de acordo com Kalil e Gelpi (2019) este aspecto já está computado no IDH. A Tabela 4 apresenta uma síntese do enquadramento do IDH.

Tabela 4. Classificação do IDH

<b>Pontuação do IDH</b>	<b>Classificação do IDH</b>
Acima de 0,801	Altíssimo Desenvolvimento humano
Entre 0,799 e 0,700	Alto desenvolvimento humano
Entre 0,698 E 0,557	Médio Desenvolvimento humano
Abaixo de 0,549	Baixo Desenvolvimento Humano

Fonte: elaborado pela autora com base em PNUD (2019)

O Índice de Performance Ambiental, conhecido como EPI (Environmental Performance Index) é um projeto conjunto entre o Centro de Direito e Políticas Ambientais da Universidade de Yale e o Centro de Informações Internacionais em Ciências Internacionais da Terra da Universidade de Columbia, produzido em colaboração com o Fórum Econômico Mundial (EPI, 2020). Foi submetido a uma auditoria estatística pelo Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia (JRC) e foi reconhecido como um indicador confiável para medir o desempenho ambiental em todo o mundo (Papadimitriou *et al.*, 2020). Sua análise contempla 11 categorias cobrindo aspectos da saúde ambiental e da vitalidade dos ecossistemas, como apresenta o Quadro 4.

Quadro 4: Categorias para análise da Performance Ambiental.

<b>Aspecto</b>	<b>Dimensão</b>
Saúde Ambiental	Qualidade do ar
	Água potável e saneamento
	Metais pesados
	Gestão de resíduos
Vitalidade dos Ecossistemas	Biodiversidade e Habitats
	Serviços ecossistêmicos
	Pesca
	Mudanças Climáticas
	Emissões de Poluentes
	Agricultura
	Recursos Hídricos

Fonte: Adaptado de Wendling *et al.* (2020)

De acordo com o relatório, países com melhores pontuações no Índice tendem a ser nações cujos esforços ambientais são consolidados por compromissos, programas ou políticas ambientais de longa data. Por outro lado, países com menores pontuações tendem a ser nações que ainda não incorporaram a gestão sustentável na governança (Wendling *et al.*, 2020).

O relatório classificou a performance ambiental dos países em seis categorias não nomeadas, considerando a pontuação do país. Para fins de comparação com outros indicadores, esta pesquisa nomeou as categorias do EPI considerando as definições apresentadas pelo CIMI.

Tabela 5. Classificação da Performance Ambiental nesta pesquisa.

<b>Ranking do EPI</b>	<b>Classificação do EPI atribuída pela pesquisa</b>
Pontuação acima de 61,6 (acima da 36 <sup>a</sup> posição)	Alta
Pontuação entre 60,9 e 46,5 (entre 37 <sup>a</sup> e 72 <sup>a</sup> posição)	Relativamente alta
Pontuação entre 46,4 e 39,2 (entre 73 <sup>a</sup> e 108 <sup>a</sup> posição)	Média
Pontuação entre 39 e 32,8 (entre 109 <sup>a</sup> e 144 <sup>a</sup> posição)	Baixa
Pontuação entre 32,7 e 22,6 (entre 145 <sup>a</sup> e 180 <sup>a</sup> posição)	Muito Baixa

Fonte: elaborado pela autora com base em Wendling *et al.* (2020) e CIMI (2019)

No ano de 2020 o EPI completa o 22º ano em atividade e desde 2006 seus relatórios são publicados a cada dois anos (Papadimitriou *et al.*, 2020). A última versão publicada, EPI 2020, tem como referência dados coletados entre 2017 e 2019, desta forma, os resultados do relatório EPI 2020 não expressam possíveis impactos de acontecimentos recentes, como o aumento das emissões de Gases de Efeito Estufa em decorrência das queimadas na Amazônia brasileira em 2019, os incêndios na Austrália em 2020 e a queda da poluição atmosférica em 2020 em função da pandemia do COVID-19 (Wendling *et al.*, 2020).

O indicador adotado para representar o desempenho das cidades como cidades inteligentes é um “indicador sintético”, composto pela soma dos “indicadores parciais”. Estes indicadores parciais representam cada uma das nove dimensões analisadas pelo CIMI, já apresentadas no Quadro 1 (página 31). Por fim, as cidades são agrupadas de acordo com seu desempenho, medido pelo valor do indicador sintético, como apresenta a Tabela 6.

Tabela 6. Classificação do CIMI

<b>Pontuação do CIMI</b>	<b>Classificação do CIMI</b>
Acima de 90	Alta
Entre 60 e 90	Relativamente alta
Entre 45 e 60	Média
Entre 45 e 15	Baixa
Abaixo de 15	Muito Baixa

Fonte: elaborado pela autora com base em Barrone *et al.* (2019)

Finalizando desta forma, os itens que integram a caracterização das cidades inteligentes analisadas por esta pesquisa. Na sequência são apresentados os procedimentos que garantiram a identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas nas cidades em estudo.

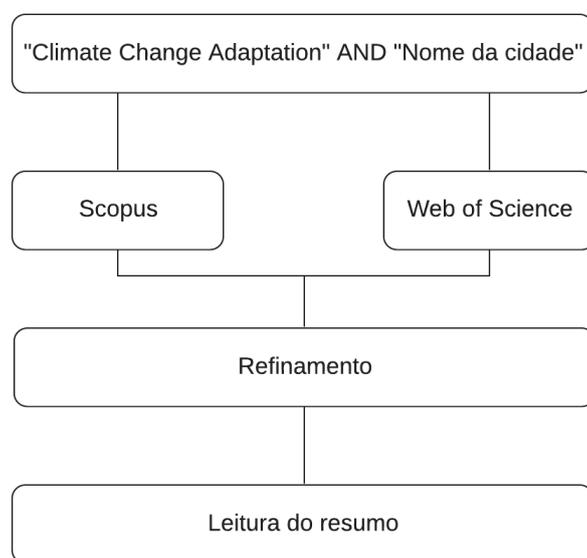
### **3.2.3 Identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas**

A identificação das iniciativas adotadas pelas cidades teve como principal fonte de informações a literatura cinzenta, incluindo websites das prefeituras das cidades, onde os planos de ações, programas e políticas voltadas as mudanças climáticas são disponibilizados. Além destes, relatórios de estratégias regionais para adaptação às mudanças climáticas também foram consultados.

Como fonte de informação secundária, buscou-se pela literatura branca, compondo-se de artigos científicos e capítulos de livros. A busca por estes documentos foi realizada nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*. De acordo com alguns autores (Aghaei et al., 2013; Orduña-Malea et al., 2015; Martín et al, 2018), estas são as duas principais bases de dados multidisciplinares existentes.

Para a escolha dos termos, foram conduzidas buscas nas bases de dados com os termos mais recorrentes listados como palavras-chave na literatura, sendo: (“*Climate Change Adaptation*” + “*Smart Cit\**”); (“*Climate Change*” + “*Smart Cit\**”); (“*Climate Change Adaptation*”+ Nome da cidade). Entre estes, o conjunto de termos que apresentou o maior número de resultados e também, agregou os documentos das buscas anteriores, foi “*Climate Change Adaptation*” junto com o nome das cidades analisadas. A Figura 10 ilustra o processo de busca nas bases de dados.

Figura 10 - Busca pelos termos nas bases de dados.



Fonte: autora

Os termos contemplados na busca são “*Climate Change Adaptation*” e o nome da cidade em estudo. O operador booleano “*AND*” foi utilizado para a localização de documentos que tenham mencionado ou relacionado um termo com o outro, ou seja, as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas e a cidade em específico. O termo “*Climate Change Adaptation*” é utilizado com aspas para a busca localizar documentos que tenham mencionado os termos juntos. Foi realizado o mesmo procedimento para cada uma das 43 cidades analisadas.

Os resultados da busca passaram inicialmente por um refinamento, onde foram eliminados os documentos repetidos. Na sequência, foram lidos os resumos dos documentos tendo em mente que o critério de elegibilidade era o fato de o documento mencionar iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas na cidade. Após a leitura dos resumos e aplicação dos critérios de exclusão, foi realizada a análise de conteúdo dos documentos selecionados, para identificação das iniciativas de adaptação as mudanças climáticas.

### 3.2.4 Classificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas

#### 3.2.4.1 Classificação geral das iniciativas

Com o objetivo de identificar os fatores envolvidos na implantação das iniciativas, foi realizada uma análise refinada, elaborada com base em Manville *et al.* (2014). Esta análise foi composta por quatro aspectos, como apresenta o Quadro 5.

Quadro 5: Aspectos analisados nas iniciativas adotadas

<b>Local</b>	<b>Classificação Geral</b>	<b>Ano</b>	<b>Atores envolvidos</b>
Cidade, país e região	Classificação da iniciativa quanto as ações prioritizadas, as estratégias vinculadas e a abordagem voltada às mudanças climáticas  *Ver Quadro 6	Ano de implantação da iniciativa	Membros envolvidos na elaboração, implantação e suporte à iniciativa  *Ver Figura 11

Fonte: autora

Após a identificação das iniciativas registrando a cidade, país e região, a descrição das mesmas foi realizada na etapa de Classificação Geral, onde é proposta uma classificação contemplando três componentes, descritos no Quadro 6. Também é identificado o ano em que a iniciativa foi registrada e por fim os atores que deram suporte à implantação da iniciativa. Quanto as iniciativas que não possuem registro da data de implantação, foi marcado um asterisco na coluna referente ao ano.

A etapa específica de Classificação Geral das iniciativas é um diferencial desta pesquisa, sendo proposta uma metodologia adaptada e embasada em relatórios internacionais, descritos no decorrer deste capítulo.

Quadro 6: Componentes da classificação geral das iniciativas

<b>Classificação da Ação</b>	<b>Classificação da Estratégia</b>	<b>Classificação da Abordagem</b>
As iniciativas identificadas são vinculadas a uma série de ações elencadas pela literatura. Assim, esta classificação visa enquadrar a iniciativa dentro de um grupo de ações.	As ações por sua vez, são vinculadas a estratégias específicas. Assim, esta classificação visa enquadrar o grupo de ações dentro de uma estratégia específica.	Por fim, as estratégias adotadas são vinculadas a três abordagens específicas. Assim, esta classificação visa enquadrar a estratégia específica dentro de uma das três abordagens voltadas às mudanças climáticas.
*Ver Quadro 11 (Apêndice) com a identificação das ações e descrição das iniciativas vinculadas.	*Ver Quadro 7 com a identificação das estratégias e abordagens.	*Ver Quadro 7 com a identificação das estratégias e abordagens.

Fonte: elaborado pela autora com base em C40 e Ramboll (2019)

Esta classificação é proposta tendo em mente a necessidade de enquadrar as iniciativas dentro de critérios, seguindo o que é apresentado por relatórios internacionais. Além disso, é visada a padronização para posterior análise dos resultados.

#### *Classificação das Ações*

A classificação das ações foi realizada tendo como base ações identificadas na literatura e adaptadas para esta pesquisa. O Quadro 11, apresentado no Apêndice 1, apresenta os grupos de ações nos quais as ações foram enquadradas juntamente com uma breve descrição das iniciativas que compõe a ação.

#### *Classificação das estratégias e da abordagem*

Uma vez que as ações de adaptação às mudanças climáticas têm como objetivo reduzir o risco imposto por eventos climáticos extremos, as mesmas se relacionam com os três aspectos da redução de risco. Desta forma, as estratégias adotadas pelas cidades foram classificadas dentro das três seguintes abordagens:

- a) Estratégias para aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos.
- b) Estratégias para reduzir a exposição aos riscos climáticos; e
- c) Estratégias para reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos;

De acordo com C40 e Raboll (2019), quando uma cidade aplica estratégias com estas três abordagens, a adaptação às mudanças climáticas é mais eficaz.

Quadro 7: Estratégias e suas respectivas abordagens.

<b>Estratégia</b>	<b>Abordagem</b>
Aumentar a capacidade de adaptação a nevascas intensas	Aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos
Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	
Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade marinha	
Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	
Aumentar a capacidade de adaptação do sistema financeiro	
Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	
Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos – Cooperação	
Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos – Educação	
Aumentar a capacidade de adaptação à deslizamentos	
Reduzir a exposição à doenças zoonóticas	Reduzir a exposição aos riscos climáticos
Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	
Reduzir a exposição à inundações	
Reduzir a exposição aos riscos climáticos	
Reduzir a exposição ao aumento do nível do mar	
Reduzir a vulnerabilidade à incêndios florestais	Reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos
Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	
Reduzir a vulnerabilidade à inundações	
Reduzir a vulnerabilidade à seca	
Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	
Reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos	
Reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas	

Fonte: adaptado de C40 e Raboll (2019)

### *Atores envolvidos*

A definição dos atores envolvidos ou do suporte recebido para a adoção da estratégia teve como base as “Escalas de tomada de decisão” apresentadas por Chu *et al.* (2019). Assim, também é possível realizar uma análise quanto a dimensão regional da estratégia, variando desde o nível local, com atores da comunidade, até o nível global, com comitês e redes internacionais.

Figura 11 - Identificação dos atores envolvidos.



Fonte: adaptado de Chu *et al.* (2019)

#### 3.2.4.2 Classificação técnica das iniciativas

A classificação técnica visa compreender a abordagem de cada contexto global frente as possibilidades de adaptação às mudanças climáticas. Para isto, as estratégias foram classificadas entre medidas estruturais e não-estruturais. No contexto das mudanças climáticas, as Nações Unidas (2016b) definem medidas estruturais como intervenções físicas, tecnológicas ou de engenharia com o objetivo de vencer possíveis impactos e redução do risco de desastres.

Quanto às medidas não-estruturais, destacam-se intervenções que visam gerar conhecimento, promover a educação e capacitação sobre os riscos climáticos incluindo políticas de uso do solo e políticas de adaptação às mudanças climáticas (NAÇÕES UNIDAS, 2016b). Entre estas medidas, também incluem-se abordagens que visam o planejamento e o gerenciamento de emergências. Este aspecto, envolve intervenções que não acarretam em mudanças na infraestrutura física das cidades, por esta razão configura-se como medida não-estrutural. Nesta pesquisa, as medidas estruturais e não-estruturais são enquadradas de acordo com o Quadro 8.

Quadro 8: Identificação das medidas estruturais e não-estruturais adotadas por esta pesquisa

Medidas estruturais		Medidas não-estruturais			
Soluções tecnológicas ou de engenharia	Soluções Baseadas na Natureza	Legislação	Sensibilização	Planejamento e gerenciamento de emergência	Educação e capacitação
Intervenções físicas com uso de tecnologia para atingir objetivos de adaptação climática ou realização de obras de engenharia.	Intervenções físicas fazendo uso de elementos da natureza.	Adoção ou estímulo a elaboração de políticas voltadas às mudanças climáticas.	Realização de campanhas de conscientização ou promoção de eventos focados nas discussões sobre a questão climática.	Gestão e manutenção de sistemas de alerta ou criação de grupos de trabalho preparados para atenção à desastres climáticos.	Capacitação técnica e promoção de habilidades para melhor responder aos riscos climáticos.

Fonte: elaborado pela autora com base em Nações Unidas (2016b), Michel et al. (2020) e Sovacool (2011)

### 3.2.4.3 Classificação das iniciativas quanto a Agenda 2030

Por fim, as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas pelas cidades inteligentes também foram analisadas tendo em mente o alcance da Agenda 2030. Para esta etapa foi realizada uma comparação entre a iniciativa adotada e a relação com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e suas 169 metas. Esta comparação é focada na análise da intervenção proposta pela iniciativa e sua relação com o conteúdo da meta, não aprofundando portanto, na análise de como as iniciativas auxiliam os indicadores de cada meta.

### 3.2.4.4 Identificação das iniciativas apoiadas por TICs

No âmbito desta pesquisa, as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas identificadas como inteligentes, ou propiciadas no ambiente de uma cidade inteligente, são aquelas em que as soluções de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são empregadas para adaptação às mudanças climáticas. As soluções TIC promovem informações em tempo real sobre os espaços urbanos e transformam os dados coletados em informação para os gestores ou tomadores de decisão (MORA *et al.*, 2019; MOURA; SILVA, 2019). Desta forma contribuem para a coleta e interpretação de dados e informações climáticas atualizadas, reduzindo parte das barreiras existentes no que tange a adaptação às mudanças climáticas nos espaços urbanos (BANCO MUNDIAL, 2019).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este capítulo apresenta a identificação e caracterização das cidades inteligentes, objeto de estudo, bem como a identificação e caracterização das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas pelas mesmas, respondendo aos dois primeiros objetivos específicos. Ao longo do capítulo também são aprestados os atores envolvidos no suporte às iniciativas e um breve comparativo entre o foco de ação frente às mudanças climáticas nos nove contextos analisados.

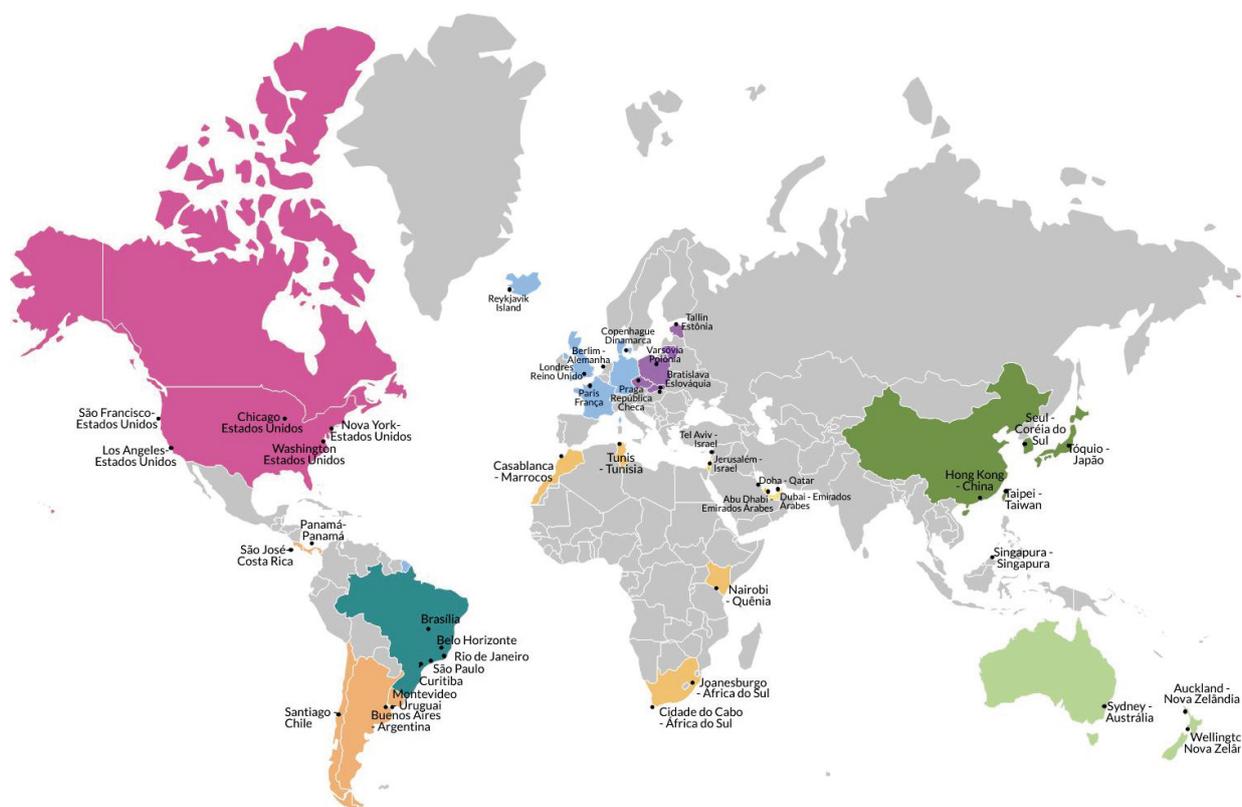
Na sequência, é apresentada a classificação técnica das iniciativas, entre medidas estruturais e medidas não-estruturais, e a contribuição das iniciativas para a Agenda 2030, respondendo respectivamente ao terceiro e quarto objetivo específico. Por fim, são apresentadas as iniciativas inteligentes de adaptação às mudanças climáticas propiciadas no ambiente de uma cidade inteligente e identificadas por esta pesquisa.

O detalhamento das iniciativas identificadas em cada contexto, e a fonte dos dados para a geração dos gráficos e informações seguintes, são apresentados como Apêndices (Quadro 12 ao Quadro 20), na página 149.

### **4.1 Identificação das cidades inteligentes**

O panorama global da localização das 43 cidades inteligentes analisadas nesta pesquisa, é apresentado na Figura 12, onde destacam-se as 38 cidades internacionais e as 5 cidades brasileiras. É enfatizada também, a diversidade de regiões globais e contextos que integram a análise desta pesquisa.

Figura 12 - Localização das cidades analisadas.



Fonte: autora

Além da diversidade em termos geográficos, as cidades apresentam muitas diferenças quanto às características gerais de porte e densidade e em termos de características socioeconômicas (representadas pelo IDH), ambientais (representadas pelo EPI) e de cidade inteligente (representadas pelo CIMI). Todos estes aspectos são apresentados nos itens a seguir.

## **4.2 Caracterização das cidades inteligentes**

Nos itens a seguir, serão apresentados os resultados referentes à caracterização das cidades em estudo quanto aos aspectos gerais relacionados ao porte, densidade demográfica e seu desempenho no CIMI. Ainda, as relações existentes entre fatores socioeconômicos (IDH), ambientais (EPI) e performance da cidade como um território inteligente (CIMI) são descritas.

### **4.2.1 Caracterização geral das cidades inteligentes**

Quanto ao porte, identifica-se que a maioria das cidades analisadas trata-se de metrópoles (13 cidades, 30% do total) e principalmente de megalópoles (23 cidades, 53% do total) caracterizadas como “grandes áreas metropolitanas” de acordo com a classificação da OCDE (2020), apresentando uma população com mais de 1.5 milhões de habitantes. A única cidade classificada como “pequena área urbana” (abaixo de 200.000 habitantes) é a cidade de Reykjavik, na Islândia, com 128.130 habitantes.

Quanto à densidade, existe variação entre os valores de habitantes por quilômetro quadrado, mas de forma geral, a maioria das cidades apresenta grandes densidades. Com exceção de Joanesburgo na África do Sul, todas as cidades apresentaram densidades acima de 250 habitantes por quilômetro quadrado, consideradas áreas densamente povoadas de acordo com Portnov *et al.* (2012).

Estes dois aspectos evidenciam o impacto do perfil das cidades escolhidas, por tratarem-se principalmente de metrópoles ou capitais de países, são cidades muito comprometidas em reportar e divulgar o seu desempenho, fato que contribui para que nestes territórios muitas iniciativas sejam identificadas.

Tabela 7. Caracterização geral das cidades analisadas

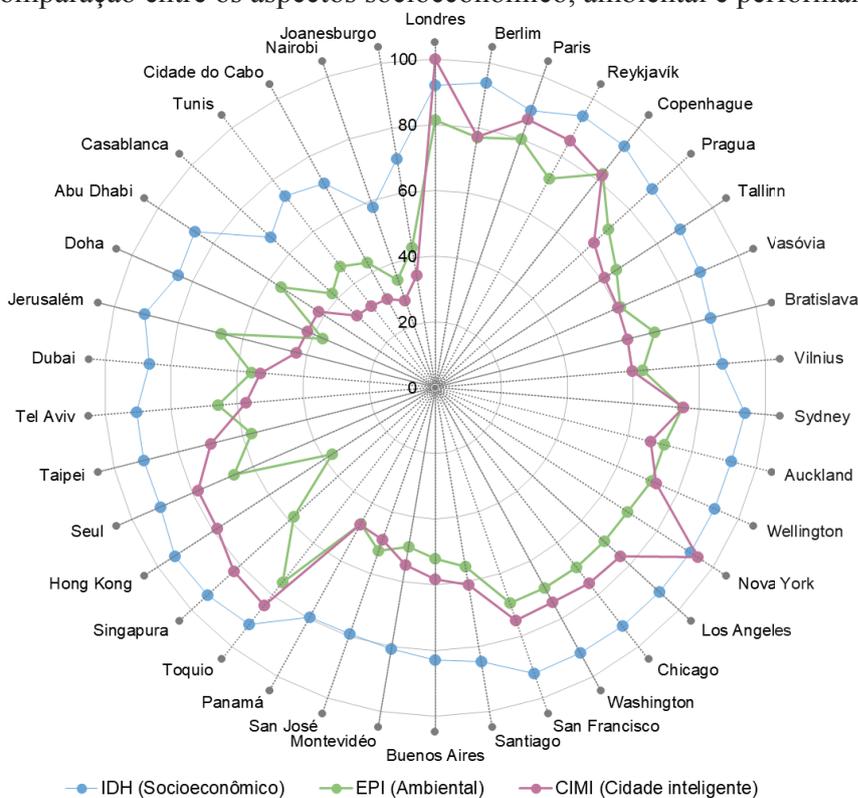
Região	País	Cidade	Porte (hab)	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	CIMI
Europa	Reino Unido	Londres	9.787.426	5.631,75	100,00
Europa	Alemanha	Berlim	3.711.930	4.162,19	77,46
Europa	França	Paris	2.148.271	20.382,08	85,50
Europa	Islândia	Reykjavik	128.130	469,30	80,47
Europa	Dinamarca	Copenhague	602.481	686,00	78,51
Leste Europeu	República Tcheca	Pragua	1.267.449	2.555,34	65,36
Leste Europeu	Estônia	Tallinn	430.805	2.706,06	62,71
Leste Europeu	Polônia	Varsóvia	1.783.000	549,10	62,93
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	432.864	1.177,59	60,26
Leste Europeu	Lituânia	Vilnius	536.631	1.378,60	59,60
Oceania	Austrália	Sydney	5.131.326	422,51	74,07
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	1.413.700	1.301,70	67,19
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	212.700	939,00	71,81
América do Norte	EUA	Nova York	11.023.921	9.088,15	95,73
América do Norte	EUA	Los Angeles	3.792.621	3.126,64	74,10
América do Norte	EUA	Chicago	9.140.000	3.250,00	73,04
América do Norte	EUA	Washington	705.749	3.987,28	74,32
América do Norte	EUA	São Francisco	805.235	6.633,30	72,40
América Latina	Chile	Santiago	6.257.516	9.756,03	59,45
América Latina	Argentina	Buenos Aires	2.891.082	14.312,29	54,71
América Latina	Uruguai	Montevideo	1.319.108	6.562,73	50,38
América Latina	Costa Rica	San José	288.054	6.455,70	47,56
América Latina	Panamá	Panamá	880.691	3.202,50	47,93
Ásia	Japão	Tóquio	13.503.810	6.354,00	81,95
Ásia	Singapura	Singapura	5.638.700	7.540,00	76,71
Ásia	China	Hong Kong	7.184.000	6.507,25	76,04
Ásia	Coréia do Sul	Seul	9.838.892	16.257,00	73,67
Ásia	Taiwan	Taipei	2.674.063	9.823,00	70,78
Oriente Médio	Israel	Tel Aviv	451.523	8.468,00	58,99
Oriente Médio	Emirados Árabes	Dubai	3.137.463	726,63	54,33
Oriente Médio	Israel	Jerusalém	901.302	7.445,00	45,54
Oriente Médio	Qatar	Doha	1.312.947	9.946,57	43,86
Oriente Médio	Emirados Árabes	Abu Dhabi	1.266.189	1.426,00	46,92
África	Marrocos	Casablanca	5.550.000	10.123,70	31,71
África	Tunisia	Tunis	728.453	3.425,90	34,44
África	África do Sul	Cidade do Cabo	433.688	176,65	37,27
África	Quênia	Nairobi	4.397.000	6.803,00	34,32
África	África do Sul	Joanesburgo	957.441	582,05	34,56
América Latina	Brasil	São Paulo	12.252.023	8.054,70	45,01
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	6.718.903	5.597,90	42,26
América Latina	Brasil	Brasília	2.974.703	514,70	40,92
América Latina	Brasil	Curitiba	1.948.626	4.479,20	39,79
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	5.961.895	398,01	33,89

Fonte: autora

#### 4.2.2 Caracterização específica das cidades inteligentes

Três fatores de relevância para a compreensão dos contextos das cidades são o IDH, o EPI e o CIMI. Uma vez que as cidades brasileiras não estiveram elencadas entre as cidades com melhor pontuação no Ranking CIMI, as mesmas não são apresentadas nesta análise, onde foi visada a apresentação das cinco (ou três para o caso da Oceania) cidades destaque em cada região geográfica. A Figura 13 apresenta o comparativo dos contextos analisados face a cada indicador.

Figura 13 - Comparação entre os aspectos socioeconômico, ambiental e performance inteligente



Fonte: elaborado pela autora com base em PNUD (2019), Wendling *et al.* (2020), Barrone *et al.* (2019) e CIMI (2019)

De forma geral todos os contextos analisados possuem o IDH classificado como Altíssimo Desenvolvimento Humano, com exceção das cidades africanas que ficam entre alto e médio desenvolvimento, sendo que a cidade de Nairóbi no Quênia encontra-se quase com baixo nível de desenvolvimento.

Quanto a performance ambiental dos países, quase todos encontram-se com alta ou relativamente alta performance. Novamente, chama atenção o desempenho da cidade de Nairóbi

no Quênia e agora, especialmente o desempenho da cidade de Hong Kong na China e Doha no Catar com performance ambiental baixa. Tanto a China quanto o Qatar, são países em contextos que priorizaram a expansão urbana e a intensificação do ambiente construído em detrimento do ambiente natural, este posicionamento reflete no desempenho ambiental destes contextos.

Por fim, quando se trata do conceito de cidades inteligentes, a mais alta performance é apresentada por Londres, na Europa e por Nova York na América do Norte. Ambas são cidades nas quais os contextos de seus países também apresentam altíssimo desenvolvimento humano, de acordo com a pontuação do IDH e alta performance ambiental, de acordo com a pontuação no EPI.

Em vista desta aparente interação entre os aspectos socioeconômicos (IDH), ambientais (EPI) e a performance como cidade inteligente (CIMI) foi aplicada uma análise de correlação de Pearson utilizando o software *Statistica 7*. De acordo com Figueiredo e Silva (2009), esta análise mede a relação entre variáveis e de forma geral, identifica quando as variáveis estão relacionadas entre si. Esta relação pode ser positiva ou negativa, dependendo do valor de  $r$  (coeficiente de correlação). Quanto mais próximo de -1 o valor de  $r$  estiver, mais negativa é a correlação, enquanto que quanto mais próximo de 1, mais positiva é a correlação (FIGUEIREDO; SILVA, 2009).

A Tabela 8 apresenta o resultado desta análise onde o valor de  $p$  indica se uma correlação é significativa (quando  $p$  é menor que 0,05) e o valor de  $r$  está indicando o quão forte é esta correlação.

Tabela 8. Análise de correlação de *Pearson*

	IDH	EPI	CIMI	Porte	n° iniciativas
IDH	$r=1$ $p=---$	$r=0,7582$ $p=,000$	$r=0,8439$ $p=,000$	$r=0,0364$ $p=,817$	$r=0,5044$ $p=,001$
EPI	$r=0,7582$ $p=,000$	$r=1$ $p=---$	$r=0,7892$ $p=,000$	$r=0,1771$ $p=,256$	$r=0,4675$ $p=,002$
CIMI	$r=0,8439$ $p=,000$	$r=0,7892$ $p=,000$	$r=1$ $p=---$	$r=0,3943$ $p=,009$	$r=0,6905$ $p=,000$
Porte	$r=0,0364$ $p=,817$	$r=0,1771$ $p=,256$	$r=0,3943$ $p=,009$	$r=1$ $p=---$	$r=0,3464$ $p=,023$
n° iniciativas	$r=0,5044$ $p=,001$	$r=0,4675$ $p=,002$	$r=0,6905$ $p=,000$	$r=0,3464$ $p=,023$	$r=1$ $p=---$

Fonte: autora

Com base nisto, em vermelho estão destacados os valores onde o Software identificou correlação significativa, com  $p$  menor que 0,05, o que pode indicar certa interferência de uma variável na outra. No entanto, em verde estão destacados os valores onde além de significativa, esta correlação foi forte (valor de  $r$  entre 0,70 e 0,89). Ao analisar estas correlações, percebe-se que as mesmas ocorrem apenas entre as variáveis IDH, EPI e CIMI. Para ambos os casos a correlação é positiva, indicando que na medida em que os valores de um indicador aumentam, os valores dos outros tendem a aumentar também. Como exemplo, quanto maiores os valores do IDH, maiores são os valores de EPI e CIMI, onde especialmente a correlação mais significativa foi identificada entre o IDH e o CIMI. Ainda, apesar de certa correlação entre o porte das cidades e o número de iniciativas, estes aspectos não necessariamente estão relacionados aos fatores de IDH, EPI e CIMI pois as correlações identificadas são fracas ou moderadas ( $p$  entre 0,39 e 0,69).

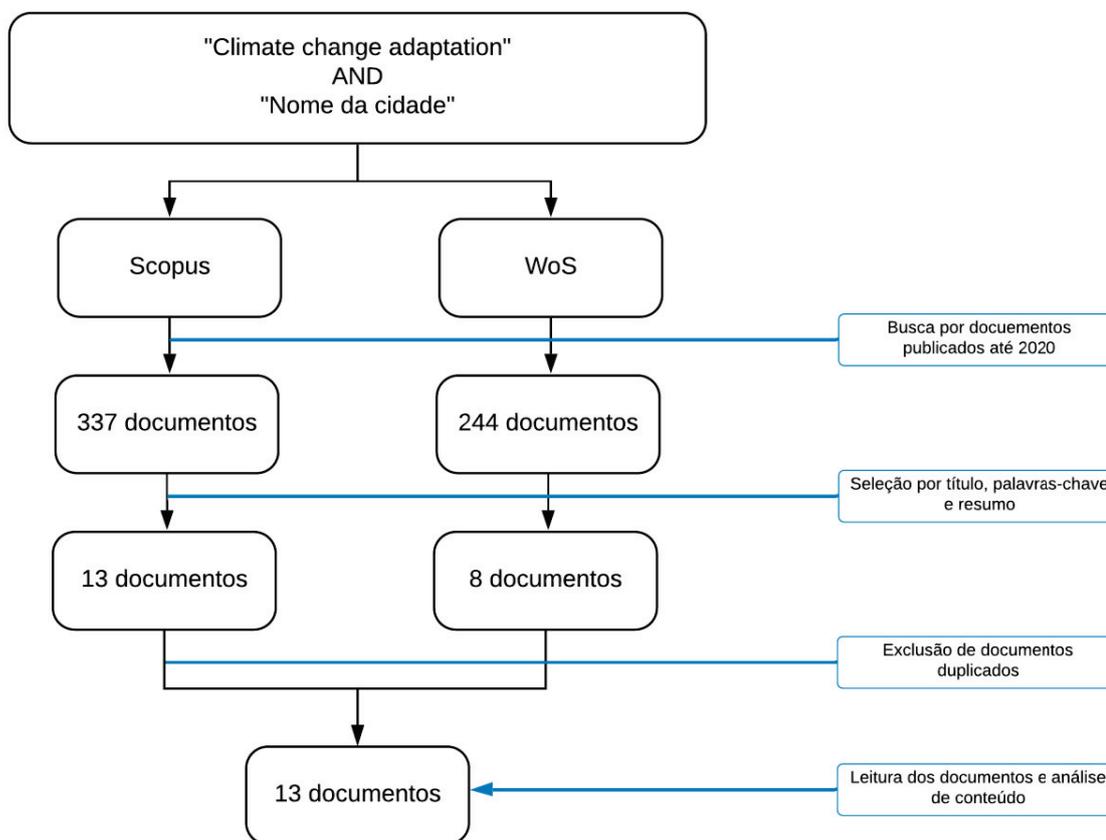
Desta forma, afirma-se que nas cidades inteligentes analisadas por esta pesquisa, de fato os fatores socioeconômicos (IDH), ambientais (EPI) e performance da cidade como um território inteligente (CIMI) estão vinculados. As melhores performances como cidade inteligente estão muito atreladas a bons desempenhos em fatores socioeconômicos, que também envolvem o desenvolvimento humano da população e fatores ambientais, que além da qualidade ambiental das cidades representam a manutenção do ambiente natural em meio ao ambiente construído. Assim, como autores já ressaltam (SHAPIRO, 2006; BATAGAN, 2011; MORA *et al.*, 2019; GUIMARÃES *et al.* 2020), a performance como uma cidade inteligente é resultado de uma série de boas práticas adotadas em outras frentes, tendo em mente o real compromisso em melhorar a qualidade de vida do cidadão, o que pode incluir tanto aspectos do desenvolvimento humano quanto da performance ambiental.

Por fim, ainda que o IDH e o EPI sejam relativos aos países das cidades, estão apresentando o contexto onde as mesmas estão inseridas. Ainda assim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem estas variáveis em nível local, incluindo apenas indicadores das cidades.

### 4.3 Identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas

A identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas nas cidades inteligentes resultou das buscas realizadas na literatura branca e cinza. Com relação à literatura branca (composta por artigos e livros), os resultados da busca são apresentados na Figura 14.

Figura 14 - Resultados da busca pela literatura branca



Fonte: autora

Após a aplicação dos critérios de exclusão (destacados nos quadros em borda azul na imagem), restaram 13 documentos para análise de conteúdo. Nestes 13 documentos foram identificadas parte das iniciativas adotadas pelas cidades.

Além da literatura branca, foi realizada uma busca na literatura cinza, composta por planos e relatórios municipais e demais documentos onde as ações das cidades são registradas. Os

resultados de ambas as buscas são apresentados na Tabela 9 onde é registrada uma síntese com os respectivos percentuais de contribuição de cada literatura para a pesquisa.

Tabela 9. Resultado das buscas na literatura branca e cinza

Contexto	Literatura Branca	Literatura Cinza	% Literatura Branca	% Literatura Cinza
África	3	15	17%	83%
Oriente Médio	1	9	10%	90%
Ásia	0	12	0%	100%
América Latina	6	17	26%	74%
América do Norte	4	44	8%	92%
Oceania	3	40	7%	93%
Leste Europeu	2	14	13%	88%
Europa	0	25	0%	100%
Brasil	0	20	0%	100%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>196</b>	<b>9%</b>	<b>91%</b>

Fonte: autora

De forma expressiva, a principal fonte de dados para a identificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas nas cidades em estudo foi a literatura cinza, registrando 91% dos documentos analisados. Para a literatura branca, além dos 13 documentos identificados na busca nas bases de dados, foram utilizados outros 6 documentos que não surgiram como resultado da busca mas ainda assim, tratam-se de artigos ou livros. Assim, a literatura branca contribui com apenas 9% dos documentos referenciais.

Estes resultados enfatizam a carência de trabalhos científicos voltados à adaptação às mudanças climáticas em cidades inteligentes encontrados na literatura, justificando mais uma vez a importância desta pesquisa e de demais estudos que venham a investigar esta temática.

Em função do grande montante de dados obtidos com a análise da literatura cinza e branca, não são apresentados os resultados individuais das 43 cidades investigadas e sim, a visão geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cada região (contexto).

#### **4.4 Caracterização geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas**

Nos resultados que seguem, as imagens apresentam a localização das cidades dentro dos contextos, a atuação do contexto quanto às três frentes de abordagem climática (aumento da adaptação, redução da exposição e redução da vulnerabilidade) e as iniciativas envolvidas em cada frente. Neste caso, que em vermelho são destacadas as iniciativas específicas atribuídas ao contexto de uma cidade inteligente, aquelas que foram colocadas em prática com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

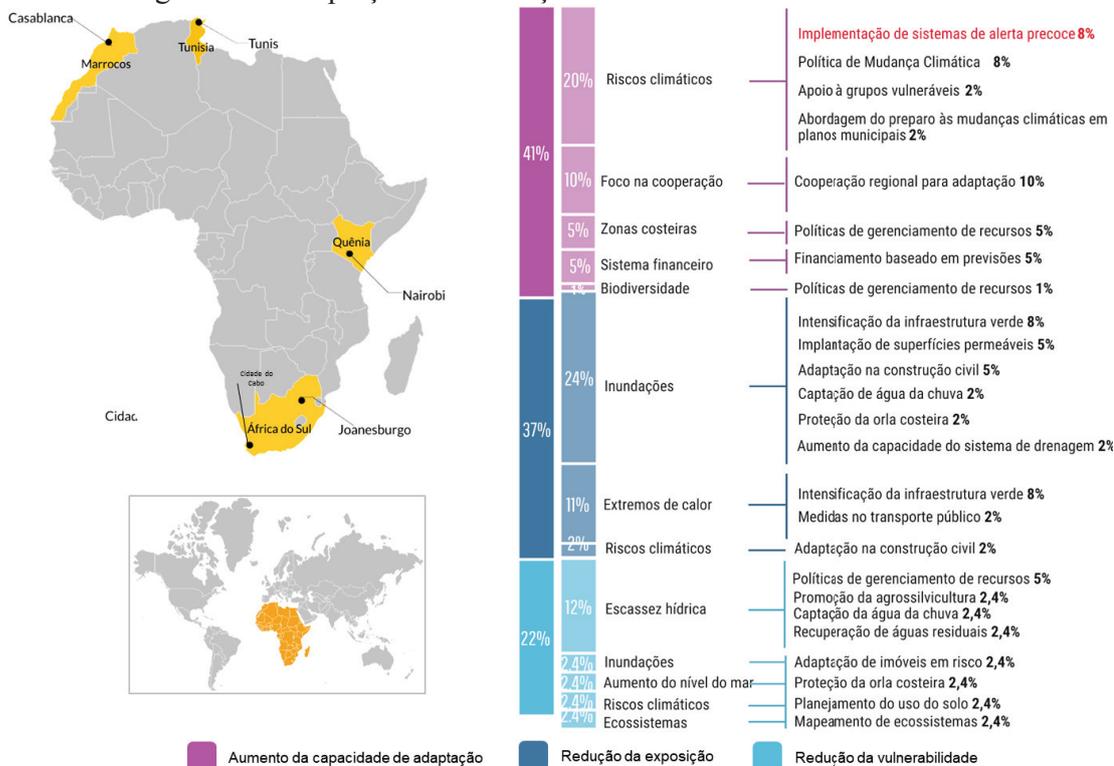
A discussão sobre o comparativo geral da adaptação às mudanças climáticas em cada contexto é apresentada no item 4.5.

##### **4.4.1 Adaptação às mudanças climáticas na África**

No contexto africano, as cidades analisadas estão geograficamente bem distribuídas, contemplando tanto as regiões do norte da África quanto da África Subsaariana. A Figura 15 apresenta esta distribuição junto da síntese da tendência geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas nesta região.

A leitura da imagem parte da primeira barra, após o mapa do contexto, onde são identificadas as três formas de abordagem frente aos eventos climáticos, podendo ser redução da exposição aos riscos; redução da vulnerabilidade aos riscos; e aumento da capacidade de adaptação aos riscos. Na sequência, a segunda barra identifica as estratégias específicas que são contempladas por cada abordagem. Por fim, na extrema direita da figura são apresentadas as ações específicas vinculadas a cada estratégia, junto de seu percentual em relação ao total de cada contexto.

Figura 15 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da África



Fonte: autora

Para o contexto das cidades inteligentes na África verificou-se que a abordagem predominante é focada no aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos, registrando 41% das iniciativas adotadas. Em específico, as estratégias vinculadas a esta abordagem são majoritariamente focadas na adaptação aos riscos em geral (20% do total) e ainda, dentro destas estratégias, as ações predominantes são voltadas a implementação de sistemas de alerta precoce (8% do total) e de elaboração de políticas para ação climática (8% do total). Destacam-se as iniciativas adotadas na cidade de Casablanca, no Marrocos com a elaboração de sistemas de informação para avisos de condições climáticas potencialmente perigosas e o auxílio no planejamento antecipado na Cidade do Cabo na África do Sul.

Na sequência, destaca-se a abordagem focada na redução da exposição aos riscos climáticos, registrando 37% das iniciativas adotadas. Em específico, as estratégias vinculadas a esta abordagem são majoritariamente focadas na redução da exposição à inundações (24% do total) e ainda, dentro destas estratégias, as ações predominantes são voltadas a intensificação da infraestrutura verde (8% do total). Assim, são implantadas iniciativas de aumento da arborização

urbana, adotadas na cidade de Casablanca, no Marrocos, e o incentivo aos telhados verdes na Cidade do Cabo, na África do Sul.

Ainda dentro da abordagem focada na redução da exposição aos riscos climáticos, parte das estratégias são focadas na redução da exposição a ondas de calor extremo (11% do total) também tendo como ações predominantes a intensificação da infraestrutura verde (8% do total). Assim é possível destacar como as mesmas iniciativas podem contemplar frentes diferentes de adaptação às mudanças climáticas, sendo o aumento da capacidade de adaptação, a redução da exposição e a redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos. Na região da África, por mais que os recursos naturais sejam escassos, ainda são alcançados com mais facilidade do que os recursos financeiros. Desta forma, a adoção de estratégias conhecidas como as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) torna-se muito viável.

Por fim, a abordagem com a menor predominância no contexto das cidades inteligentes na África é a redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos registrando 22% das iniciativas adotadas. Dentro desta abordagem destacam-se as estratégias para redução da vulnerabilidade à escassez hídrica (12% do total) e em especial as ações voltadas à gestão dos recursos hídricos com a adoção de políticas de redução do consumo (5% do total). Como exemplo, pode ser citado o plano para gerenciar condições de seca da Cidade do Cabo na África do Sul. O plano prevê o racionamento de água em três níveis, considerando os piores cenários da seca (CIDADE DO CABO, 2017).

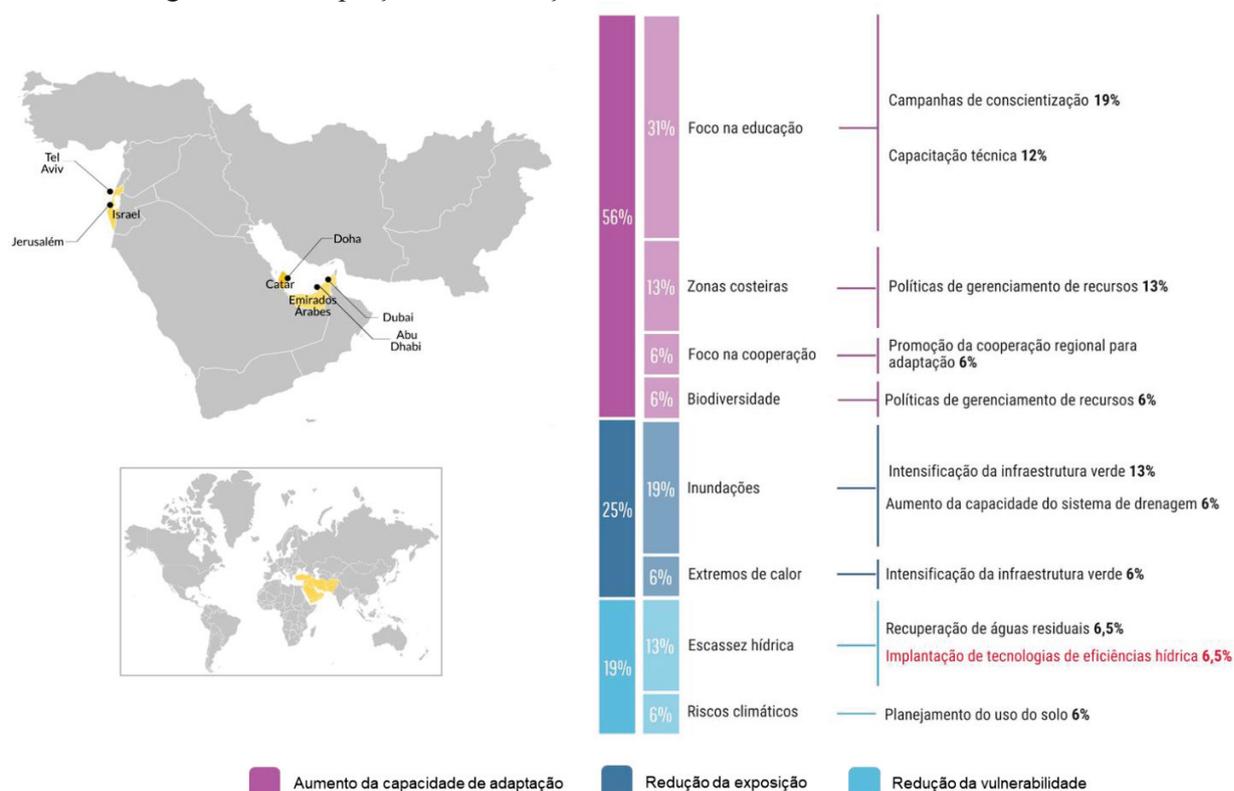
De forma geral, as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas nas cidades africanas não envolvem necessariamente soluções baseadas na tecnologia ou com alto nível de inovação. Este é um fator que também se deve ao contexto desta região, que inclui as cidades com os menores IDHs, menores EPIs e também os menores desempenhos no CIMI desta pesquisa. Ainda assim, a adaptação às mudanças climáticas é uma preocupação para as cidades africanas e estas estão atendendo a este desafio na medida de seus recursos.

Por fim, considerando o contexto da África como uma região diversa em termos de vulnerabilidades e impactos climáticos, não é possível tecer uma análise que represente a situação de toda a região. Mas ainda assim, nos termos desta pesquisa, as cidades da África subsaariana de Joanesburgo e Cidade do Cabo, na África do Sul, apresentaram o maior número de iniciativas quando comparando às cidades da África do Norte.

#### 4.4.2 Adaptação às mudanças climáticas no Oriente Médio

Na região geográfica do Oriente Médio as cidades analisadas não estão amplamente distribuídas, como foi o caso da África. Como apresenta a Figura 16 as cinco cidades estão distribuídas em apenas três países, sendo Tel Aviv e Jerusalém em Israel, Dubai e Abu Dhabi nos Emirados Árabes Unidos e Doha no Catar. A síntese da tendência geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas nesta região é apresentada em conjunto. Em destaque vermelho na imagem, está a iniciativa específica atribuída ao contexto de uma cidade inteligente.

Figura 16 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades do Oriente Médio



Fonte: autora

Para a contexto das cidades inteligentes no Oriente Médio verificou-se que o grande foco da abordagem frente as mudanças climáticas o “aumento da capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos”, registrando 56% das iniciativas adotadas. Nesse caso, as estratégias vinculadas são majoritariamente focadas na educação (31% do total). Pode ser citada a

*Summer Reading Activity*, uma atividade de educação ambiental com crianças, desenvolvida em Abu Dahbi nos Emirados Árabes Unidos cujo foco foi as mudanças climáticas e a biodiversidade dos Emirados Árabes Unidos (EAD, 2020).

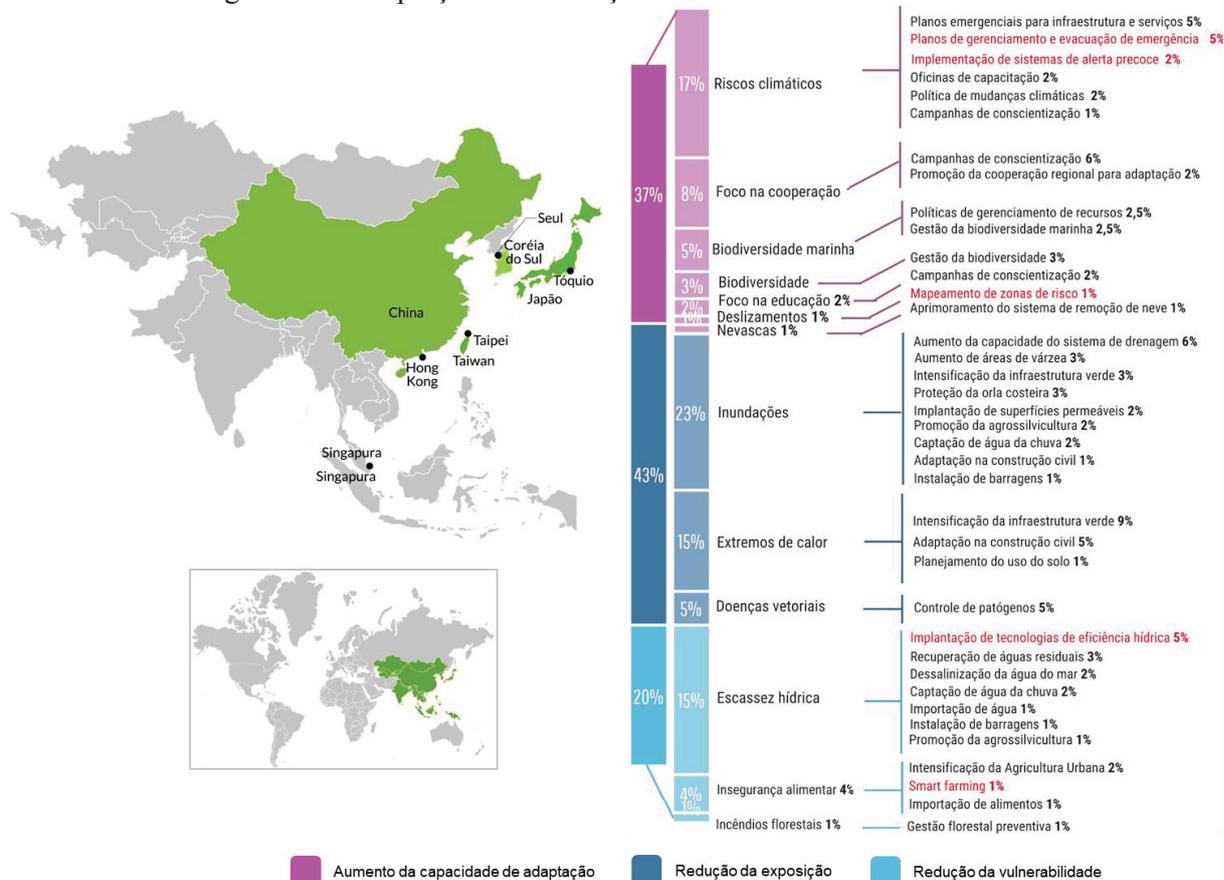
Quanto a redução da exposição aos eventos climáticos, a prioridade de abordagem foi voltada a redução de inundações (25% do total) e ainda, dentro destas estratégias, as ações predominantes são voltadas a “intensificação da infraestrutura verde” (13% do total). Como exemplo, destaca-se a iniciativa adotada em Tel Aviv em Israel onde aos moradores são incentivados a transformar espaços abertos em hortas ou jardins comunitárias (TEL AVIV SMART CITY, 2015). Outro exemplo é a implantação de um corredor verde na cidade de Doha no Catar (AL SAIDI *et al.*, 2019).

Por fim, quanto a redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos, o foco de ação foi na redução da vulnerabilidade à escassez hídrica (13% do total). Dentro destas estratégias, destacam-se duas ações, o tratamento e reutilização de águas residuais domésticas para irrigação de culturas na cidade de Tel Avivi em Israel (OCDE, 2013) e uma contribuição específica de uma cidade inteligente. Na cidade de Doha, no Catar, é registrada a implantação de sistemas de irrigação inteligente para adaptação aos impactos das mudanças climáticas nos sistemas de água. Estes sistemas controlam as condições climáticas e regulam o fluxo da irrigação de acordo com as necessidades (AL SAIDI *et al.*, 2019).

#### **4.4.3 Adaptação às mudanças climáticas na Ásia**

No contexto da Ásia, as cidades que integram a análise são majoritariamente do sudeste e do leste asiático. A Figura 17 apresenta a distribuição geográfica das cidades e a síntese da tendência geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas.

Figura 17 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da Ásia



Fonte: autora

Neste contexto, a abordagem predominante é focada na redução da exposição aos riscos climáticos, registrando 42% das iniciativas adotadas. Em específico, as estratégias vinculadas a esta abordagem são focadas na redução da exposição à inundações (23% do total) e ainda, dentro destas estratégias, as ações predominantes são voltadas a criação de “redes separadas de drenagem pluvial” (6% do total). As iniciativas adotadas incluem o armazenamento de águas pluviais no subsolo, adotada em Singapura e em Taipei (MMARHS, 2016; AÇÃO CLIMÁTICA DE SINGAPURA, 2018; CPDE TAIWAN, 2012) e a construção de um túnel para transportar água entre reservatórios e posterior tratamento, adotada em Hong Kong (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015).

Na sequência, a abordagem seguinte é focada no aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos, registrando 37% das iniciativas adotadas. Dentre as iniciativas adotadas estão a instalação de fiação elétrica subterrânea e nas cidades de Tóquio e Hong Kong TÓQUIO, 2019;

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015) e a geração de energia solar ou com baterias de armazenamento para o caso de interrupção do fornecimento e os sistemas de abastecimento de água emergencial, ambos na cidade de Tóquio (TÓQUIO, 2019). Ainda, dentro desta abordagem duas iniciativas foram identificadas como uma contribuição específica de uma cidade inteligente. A identificação dos lares dos membros mais idosos da comunidade para facilitar ações de resgate em casos de desastres naturais, na cidade de Hong Kong (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015) e medidas preventivas de desastres personalizados para os grupos vulneráveis, como idosos, deficientes físicos, crianças e inclusive estrangeiros, na cidade de Seul (SEUL, 2015).

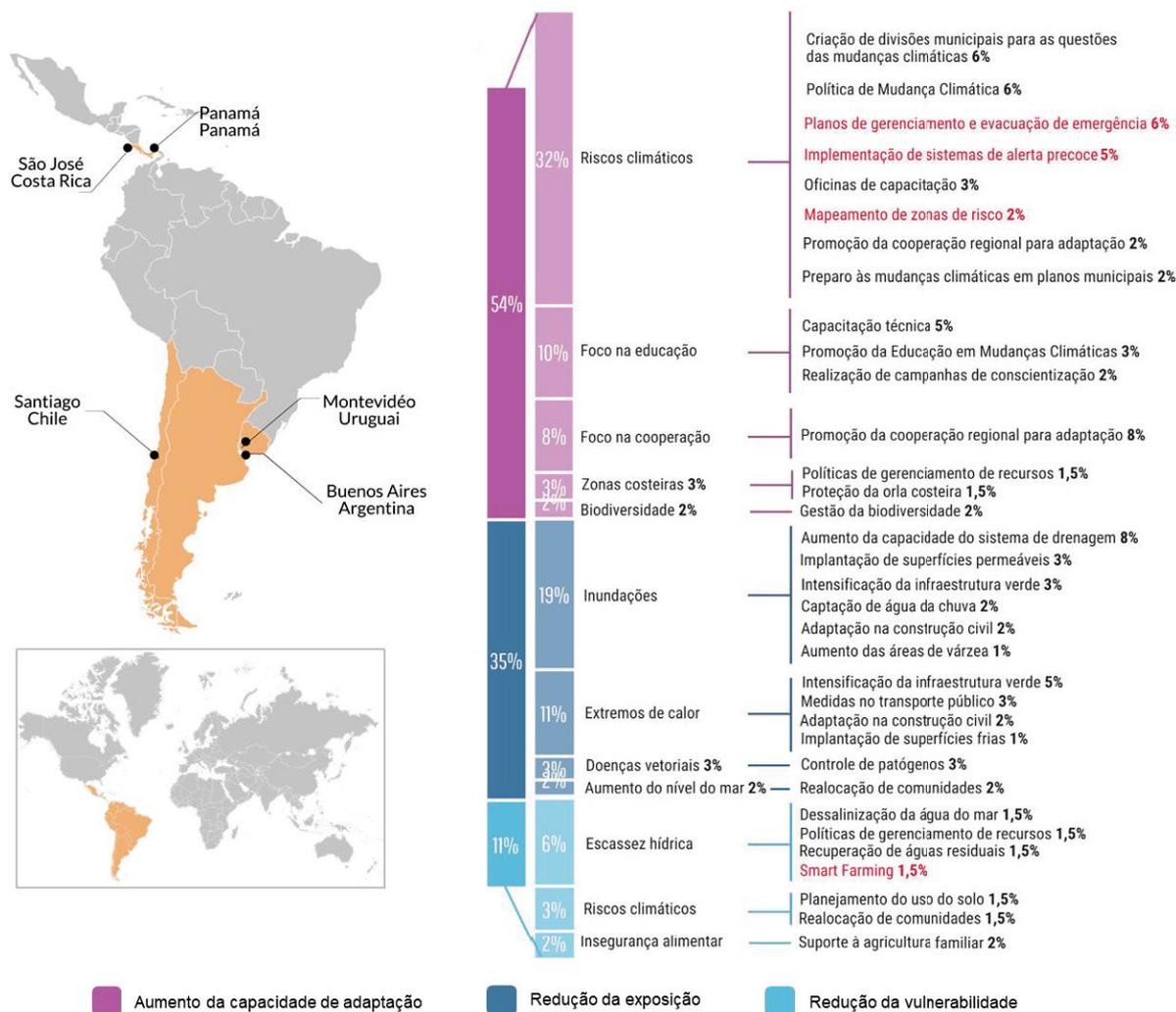
Por fim, a última abordagem priorizada no contexto da Ásia é a redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos, registrando 20% das iniciativas adotadas. Semelhante aos outros contextos, as estratégias vinculadas a esta abordagem são focadas na redução da vulnerabilidade à escassez hídrica (15% do total). Dentro destas estratégias, as ações predominantes são voltadas a implementação de tecnologias de eficiência hídrica (5% do total) que nesta pesquisa são identificadas como uma contribuição específica de uma cidade inteligente. Entre as iniciativas estão as Redes Inteligentes de Água em Hong Kong, com a instalação de sensores nos reservatórios para monitoramento contínuo (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015) e a instalação de sensores controladores de fluxo nas torneiras de escolas públicas e em algumas residências em Hong Kong e em Seul (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015; SEUL; 2015).

Além destas, outra iniciativa específica de uma cidade inteligente é promovida na cidade de Tóquio, a Intervenção Agrícola Inteligente ou "*smart farming*". Visando reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar, a iniciativa permite o controle de temperatura e umidade durante as estações extremamente quentes introduzindo um sistema de controle ambiental integrado baseado em TIC (TÓQUIO, 2019).

#### 4.4.4 Adaptação às mudanças climáticas na América Latina

No contexto da América Latina, as cidades que integram a análise são todas capitais dos países e distribuem-se entre a América Central e o cone sul da América do Sul. A Figura 18 apresenta a distribuição geográfica das cidades e o panorama geral do contexto quanto à adaptação às mudanças climáticas.

Figura 18 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da América Latina



Fonte: autora

No contexto da América Latina, a prioridade das cidades é voltada ao aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos, registrando 54% das ações. Dentro desta estratégia, três iniciativas com foco na redução dos riscos climáticos em geral, recebem destaque cada uma

com 6% do total. Inicialmente, a criação de divisões municipais voltadas a atender as demandas referentes às questões climáticas. Em Montevideo, em 2006 com a criação de um escritório municipal dedicado exclusivamente às Mudanças Climáticas para a compilação e sistematização de informações, desenvolvimento de estratégias de adaptação e divulgação pública de ações (JANCHES et al., 2014). Também em 2006, com a criação de um observatório em tempo real para monitoramento de precipitação, temperatura, previsões meteorológicas e climáticas de curto prazo, modelos hidrológicos para bacias hidrográficas em risco, planos de contingência e programas de conscientização pública (JANCHES et al., 2014). Além destes, destaca-se a criação do Grupo de Trabalho em Mudanças Climáticas em 2010 e do Grupo de Coordenação de Mudanças Climáticas da Agenda Metropolitana em 2014 (MONTEVIDEO, 2014).

Também representando 6% do total, está a adoção de políticas de mudanças climáticas, em especial em Santiago, como a Plano de Nacional para as mudanças climáticas de 2008, Plano de adaptação regional para Santiago de 2012 e o Climate Adaptation Santiago (CAS) que reuniu formuladores de políticas, profissionais e cientistas visando produzir um plano de adaptação para a região metropolitana (BARTON et al., 2014; KRELLENBERG et al., 2014; PATTERSON; HUITEMA, 2019). Ainda, destaca-se a implantação da Lei de adaptação e mitigação às mudanças climáticas (Lei N ° 3871/11) em Buenos Aires em 2011, que estabelece ações, instrumentos e estratégias adequadas de adaptação e mitigação às mudanças climáticas na Cidade de Buenos Aires (BUENOS AIRES, 2020).

Por fim, a adoção de planos de gerenciamento e evacuação de emergência, em Buenos Aires no ano de 2015, com o Plano Diretor para Emergências, contendo a atuação de cada área diante de situações adversas e o Plano Operacional da Defesa Civil, para o cuidado de grupos vulneráveis em momentos de eventos climáticos extremos (BUENOS AIRES, 2015).

Ainda dentro da abordagem voltada à adaptação, uma estratégia de destaque foi a de aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos com foco na cooperação. Esta estratégia tem como iniciativa a promoção da cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas, com 8% do total (em Montevideo e na cidade do Panamá). Esta iniciativa é caracterizada pela promoção de parcerias como a que impulsionou o Plano Climático da Região Metropolitana de Montevideo (UNFCCC, 2019) e promoção de workshop realizado em conjunto com o "*100 Resilient Cities*" promovido pela Fundação Rockefeller, no qual a cidade recebe assistência técnica para desenvolver estratégias de resiliência climática (MONTEVIDEO, 2017). Além destes,

destaca-se o projeto "*Territorial Approach to Climate Change in the Metropolitan Region of Uruguay*" apoiado pelo PNUD que visa promover a capacitação de autoridades nacionais, regionais e de stakeholders, a fim de integrar as mudanças climáticas no planejamento territorial (PNUD, 2011).

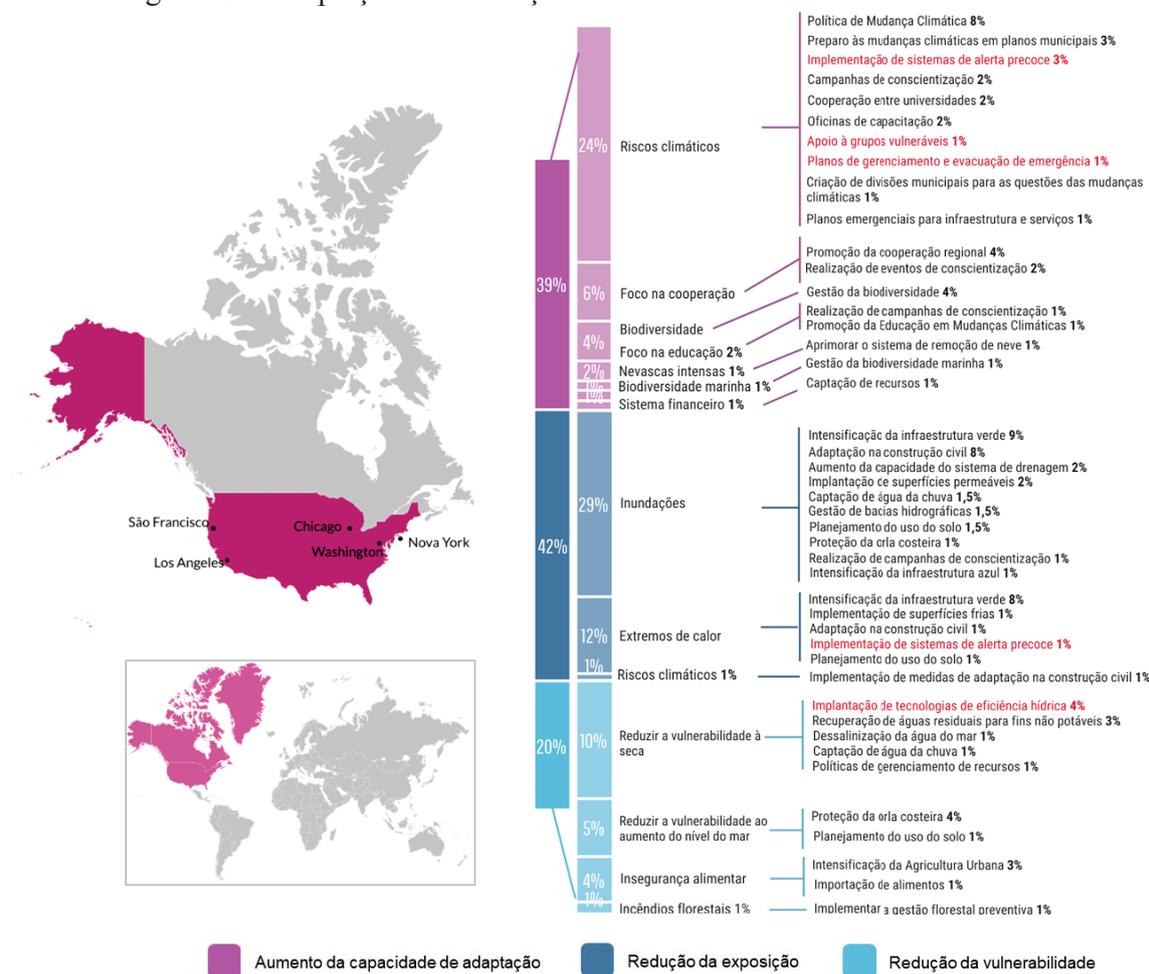
Na sequência, a redução da exposição aos riscos climáticos representa 35% do total, o foco das cidades na América Latina é a redução da exposição à inundações, sendo a iniciativa mais relevante, o aumento da capacidade do sistema de drenagem, com 8% do total. Dentro deste contexto, três iniciativas se destacam. A revitalização de canais de drenagem em Santiago, no ano de 2012 (SANTIAGO, 2012), a proposta para ampliação da rede de drenagem pluvial em Buenos Aires (Cidade de Buenos Aires, 2015) e a construção de reservatórios para retenção de águas pluviais excedentes (ou tanque para retardamento de inundações), em San José em 2019 e em Montevideo em 2014 (SAN JOSÉ, 2019b; DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE MONTEVIDEO, 2014).

Por fim, a abordagem voltada à redução da vulnerabilidade apresentou o menor percentual de ações nas cidades da América Latina, representando 11% do total. Destes, a maior parte (6%) é focada na redução da vulnerabilidade à escassez hídrica incluindo iniciativas como a dessalinização da água do mar para fins potáveis e não potáveis, o reuso de águas residuais para fins não potáveis e a promoção de tecnologias de irrigação, *smart farming* com controle automático de irrigação, adotadas em Santiago em 2014 (BARTON et al., 2014). Além destas, em Montevideo em 2011, o Comitê Departamental de Emergências promoveu a distribuição de água potável às famílias de produtores durante uma estiagem severa (PNUD, 2012).

#### 4.4.5 Adaptação às mudanças climáticas na América do Norte

No contexto da América do Norte foram identificadas o maior número de iniciativas de adaptação às mudanças climáticas. Entre as cidades analisadas, todas encontram-se nos Estados Unidos. A Figura 19 apresenta a distribuição geográfica das cidades e o panorama geral do contexto quanto à adaptação às mudanças climáticas.

Figura 19 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da América do Norte



Fonte: autora

Nas cidades da América do Norte a prioridade da adaptação às mudanças climáticas é voltada à redução da exposição aos riscos climáticos de forma geral, com 42% do total. Como estratégia de maior relevância, foi identificada a redução da exposição à inundações, com 29% do

total e em especial, dentro desta, as iniciativas de maior destaque são voltadas à intensificação da infraestrutura verde (9% do total). Como exemplos, destacam-se as cidades de Nova York, São Francisco, Chicago e a capital, Washington.

Em Nova York, no ano de 2008, o Departamento de Parques e Recreação lançou o programa *Greenstreets* para converter parques subutilizados em parques multiusos reduzindo a área pavimentada e aumentando áreas com gramado, visando a retenção da água da chuva (NOVA YORK, 2008). Além desta iniciativa, o Departamento de Urbanismo de Nova York definiu que estacionamentos de instalações comerciais e comunitárias devem manter árvores nas ruas e perímetros para reter a água da chuva (NOVA YORK, 2008).

Em São Francisco em 2018 uma portaria de gestão de águas pluviais passou a exigir que projetos novos e de reforma gerenciem as águas pluviais usando infraestrutura verde (SAN FRANCISCO ENVIRONMENT, 2018).

Em Chicago, parques paisagísticos foram projetados em 2008 para aumentar a absorção da água da chuva e não sobrecarregar o sistema de drenagem urbana. Foi promovida a instalação de telhados verdes, com diretrizes e orientações no Código de Zoneamento (CHICAGO, 2008). Além disso, desde 2014 ocorre a expansão do uso de infraestrutura verde pública como política para gestão das águas pluviais da cidade (CHICAGO, 2014).

Por fim, na capital Washington, ocorre o plantio de árvores urbanas especialmente em áreas que apresentam vulnerabilidades às mudanças climáticas, como áreas sujeitas a inundações, efeito de ilha de calor e áreas sem cobertura ou sombreamento (GOVERNO DO DISTRITO DE COLUMBIA, sd).

Na sequência, a segunda abordagem com maior percentual de iniciativas é a voltada ao aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos, com 39% do total, sendo a maioria (24%) voltada aos riscos climáticos em geral. Dentre as iniciativas, a de maior destaque é a adoção de políticas voltadas às mudanças climáticas, com 8% do total e identificada em todas as cinco cidades analisadas.

Em Nova York, destaca-se a elaboração do documento *OneNYC 2050* onde é destacado o planejamento para a resiliência climática de Nova York (NOVA YORK, 2019a), o documento "*Climate Resiliency Design Guidelines*" que orienta o planejamento da cidade levando em consideração a necessidade em promover a resiliência climática e o documento "Diretrizes de

projeto de resiliência climática" (GABINETE DE RECUPERAÇÃO E RESILIÊNCIA DO PREFEITO DE NOVA YORK, 2019;2020).

Em São Francisco destaca-se a elaboração do "*Climate and Health Adaptation Framework*" documento que compila uma série de riscos à saúde relacionados ao clima local e oferece estratégias tendo por base revisões de literatura de melhores práticas (DEPARTAMENTO DE SAÚDE PÚBLICA DE SÃO FRANCISCO, 2017).

Em Chicago no ano de 2008 ocorreu a adoção do "*Chicago Climate Action Plan*" plano para ação climática da cidade (CHICAGO, sd).

Em Washington o maior número de iniciativas é identificado, incluindo a elaboração do documento "*Climate Ready DC*" que apresenta uma série de estratégias para adaptação às mudanças climáticas na cidade (DEPARTAMENTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE DO DISTRITO DE COLUMBIA, sd) e do "*Resilient DC A Strategy to Thrive in the Face of Change*" um documento orientativo para ações futuras visando a resiliência urbana (Governo do Distrito de Columbia, sd). Além destes, são identificados o "*Climate Adaptation Plan*" Plano de adaptação climática para o distrito (DEPARTAMENTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE DO DISTRITO DE COLUMBIA, sd) e o "*Climate Change Adaptation Plan*" para o setor dos transportes, apresentando possíveis estratégias futuras para aumentar a resiliência do setor dos transportes (DEPARTAMENTO DISTRITAL DE TRANSPORTE DE WASHINGTON, 2013). Ainda, destaca-se a elaboração do documento "*Building a Climate Resilient National Capital Region*" que conta com uma série de estratégias para ações futuras com base na contribuição dos stakeholders, considerando os resultados do workshop de vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas realizado na cidade (METROPOLITAN WASHINGTON COUNCIL OF GOVERNMENTS, 2014).

Por fim, a última abordagem é voltada à redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos, com 20% do total, sendo a redução da vulnerabilidade à escassez hídrica a maior prioridade, com 10% do total.

Dentro destas iniciativas, na cidade de Nova York destaca-se o uso de um aplicativo para smartphone que permite a leitura automática dos medidores de consumo hídrico. Essa tecnologia, implantada em 2011 fornece informações em tempo real sobre o consumo de água e alerta os usuários sobre o consumo de água acima do limite adequado e indica possíveis vazamentos (NOVA YORK, 2011a).

Na cidade de São Francisco, desde 2016 são aplicados descontos para propriedades com eficiência na irrigação da paisagem ou com presença de gramado. Também existe o programa de Medidor Automatizado de Água, para atualizar todos os medidores de estabelecimentos comerciais com tecnologia de medição avançada sem fio. Além destes, destaca-se o programa de Detecção de Vazamento para notificar os clientes residenciais sobre potenciais vazamentos em suas casas e evitar o desperdício de água (COMISSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SÃO FRANCISCO, 2016).

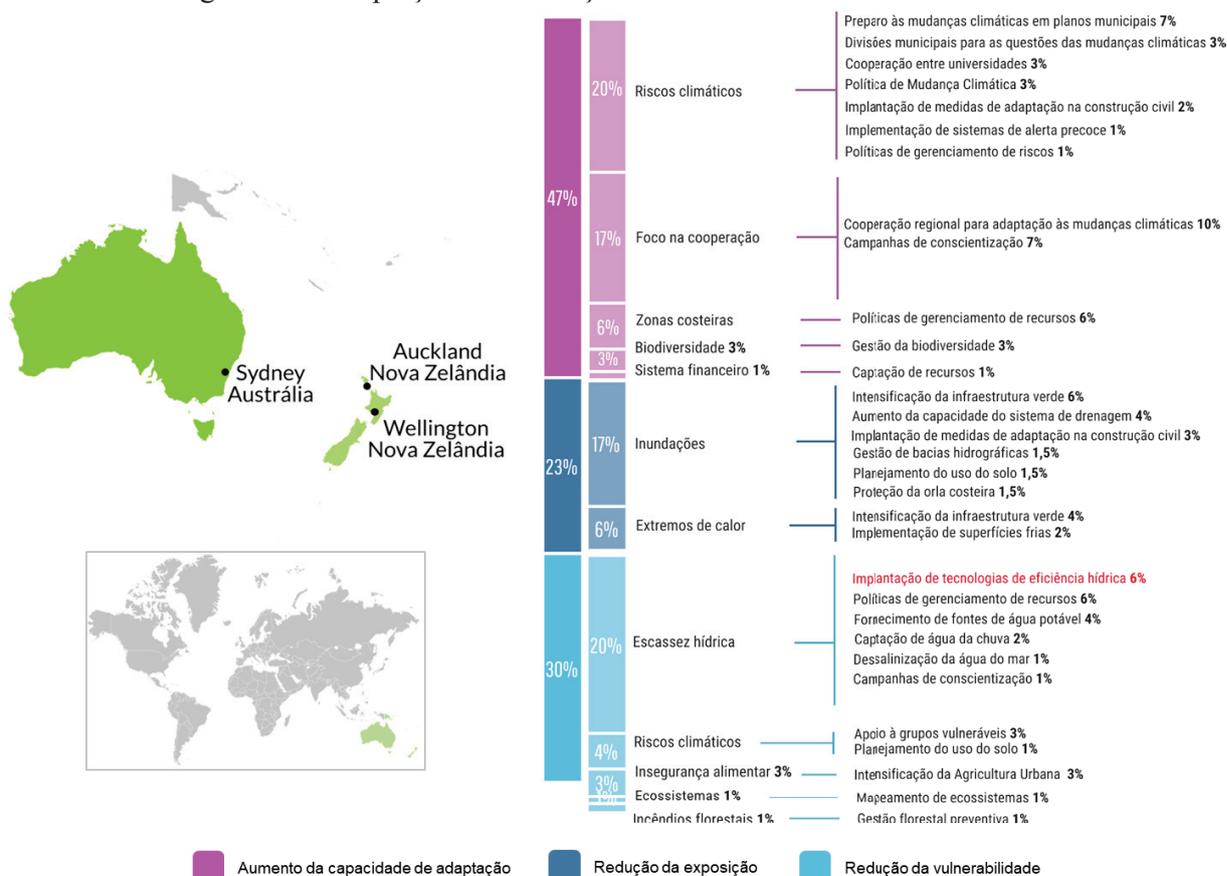
Por último, em Los Angeles no ano de 2014 foram instalados controladores inteligentes em parques municipais que regulam a vazão hídrica e geram uma redução de 23% no uso de água (RHOADES et al., 2014).

Por fim, quanto a abordagem voltada à redução da vulnerabilidade, uma estratégia relevante para este contexto e adotada especialmente pela cidade de Nova York é a redução da vulnerabilidade ao aumento do nível do mar (registrando 5% do total das iniciativas). Entre as ações destacam-se principalmente a proteção da orla costeira e o planejamento do uso do solo. Na proteção da orla costeira são adotadas medidas de reabilitação de dunas de areia e "*beach nourishment*", com colocação artificial de areia em áreas costeiras para compensar a erosão natural e de proteção e aumento das áreas de mangues para reduzir a ação das ondas e a erosão (NOVA YORK, 2013). Quanto ao planejamento e uso do solo, desde 2013 na cidade de Nova York existem medidas de Zoneamento focado na resiliência a inundações costeiras, onde os projetos urbanos levam em consideração o aumento do nível do mar e são orientados para a construção de edifícios resistentes a inundações (DEPARTAMENTO DO ESTADO DE NOVA YORK, sd).

#### 4.4.6 Adaptação às mudanças climáticas na Oceania

No contexto da Oceania, dois países são analisados, sendo a Austrália, pela cidade de Sydney e a Nova Zelândia, pelas cidades de Auckland e Wellington. A Figura 20 apresenta a distribuição geográfica das cidades e o panorama geral do contexto quanto à adaptação às mudanças climáticas.

Figura 20 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da Oceania



Fonte: autora

Nas cidades da Oceania a prioridade é voltada ao aumento da capacidade de adaptação às mudanças climáticas (47% do total), tendo como estratégia mais adotada o aumento da capacidade de adaptação aos riscos em geral (20% do total). As ações adotadas são voltadas à abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais (7%).

Em 2017 foi elaborado o Plano Estratégico Comunitário Sustentável de Sydney 2030 que contempla a necessidade de abordar as mudanças climáticas e visa atingir os ODS da ONU

(SYDNEY, 2017b). Em Auckland, foram identificados o "*Sustainability Assessment Warkworth Structure Plan*" que aborda a questão das mudanças climáticas em sua proposta (CONSELHO DE AUCKLAND, 2019a), o "*Climate action framework for consultation*", que orienta ações futuras para enfrentar as mudanças climáticas (CONSELHO DE AUCKLAND, 2012) além de ser dada ênfase sobre a importância das abordagens de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no plano diretor municipal (CONSELHO DE AUCKLAND, 2019c). Por fim, em Wellington, tópico das mudanças climáticas foi abordado no Plano de longo prazo para a cidade, em 2012 (CONSELHO REGIONAL DE WELINGTON, 2012).

Ainda, destacam-se estratégias voltadas ao aumento da capacidade de adaptação com foco na cooperação (17% do total) tendo como principal ação, a promoção de parcerias regionais para adaptação às mudanças climáticas (10% do total). Entre as iniciativas adotadas em Sydney estão programas de mentoria como o "C40 Women4Climate" que visa apoiar mulheres líderes emergentes a se tornarem influenciadoras mais especializadas nos esforços para acelerar a ação sobre as mudanças climáticas (C40 CITIES, 2020) e a participação na Rede de Avaliação de Risco de Mudanças Climáticas C40 Cities, que troca maneiras de construir cidades mais resilientes (SYDNEY, 2017a). Em Auckland destaca-se a participação no "*Global Green New Deal*", instrumento no qual as cidades reafirmaram seu compromisso com a proteção do meio ambiente, colocando a ação climática no centro de todas as tomadas de decisão urbanas e a adoção do Plano Climático 2020 de Auckland (CONSELHO DE AUCKLAND, 2020a). E em Wellington destacam-se reuniões com representantes de jovens de ONGs sociais para discutir seus pontos de vista sobre a adaptação às mudanças climáticas (NOVA ZELÂNDIA, 2017).

Na sequência, para o contexto da Oceania a redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos é adotada como a segunda abordagem prioritária, com 30% do total. Dentro desta abordagem, a estratégia mais relevante é a redução da vulnerabilidade à escassez hídrica (20% do total) e ainda, apresenta como ações a implantação de tecnologias de eficiência hídrica (6%) e a adoção de políticas de gerenciamento de recursos (6%). Como iniciativas que exploram tecnologias de eficiência hídrica, destacam-se na cidade de Sydney o programa "*Smart Green Business*". O programa é voltado à economia de água potável com medidas de eficiência hídrica, instalação de medidores inteligentes para detectar e corrigir vazamentos e o *retrofit* de propriedades com alto consumo de água com equipamentos e acessórios que economizam água (SYDNEY, 2017a).

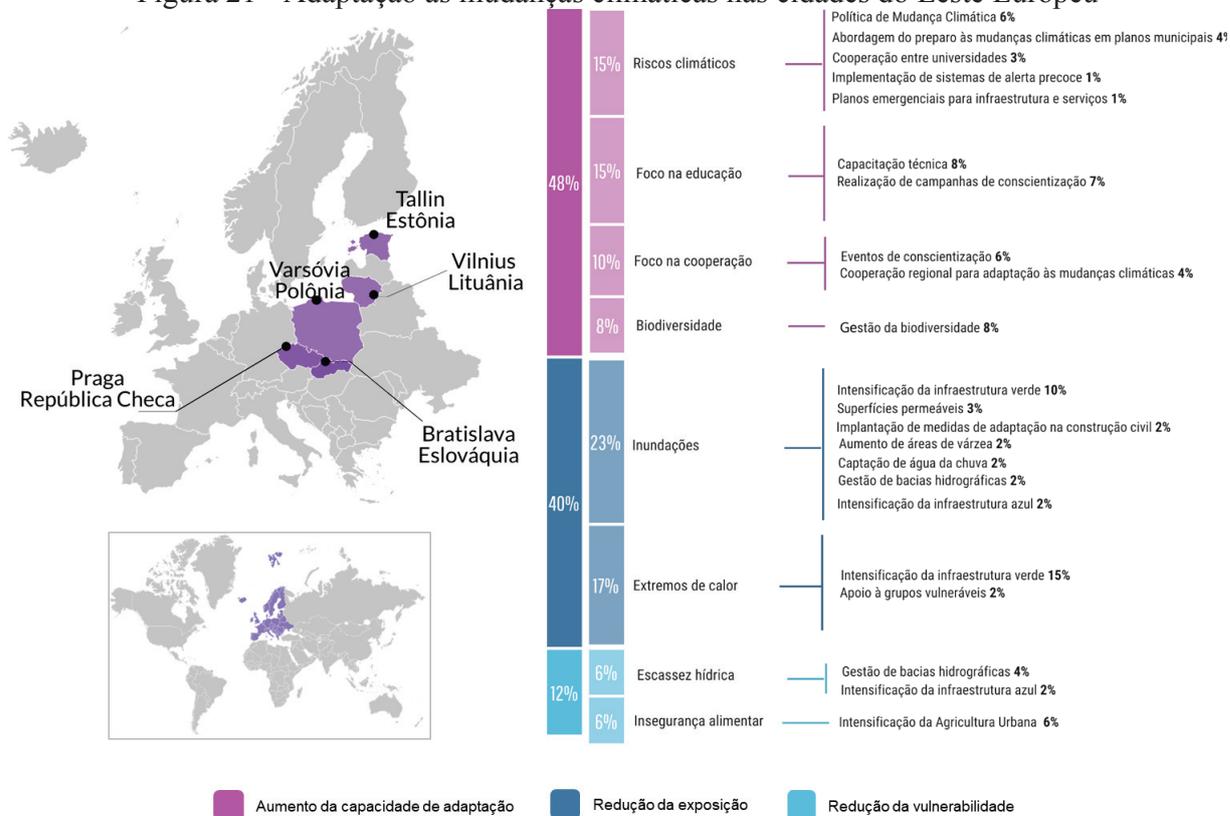
Como políticas de gerenciamento de recursos, estão as restrições no uso da água em momentos específicos do ano, apresentados no site "*Sydney Water*" que informa o nível de restrição da cidade para guiar os cidadãos e empresas na economia de água (SYDNEY, 2019a). Ainda, para ajudar as empresas a economizar água potável, o Conselho de Auckland disponibiliza água não potável para usos não essenciais e divulga em seu site os pontos para coleta (AUCKLAND, 2020c).

Por fim, a última abordagem é voltada à redução de exposição aos eventos climáticos (23%), sendo a redução da exposição à inundações a principal estratégia (17%) e tendo como ação, a intensificação da infraestrutura verde (6%). Entre as estratégias na cidade de Sydney estão o plantio de árvores nos canteiros e calçadas e implantação de jardins com trilhas mais largas (SYDNEY, 2020b), a coleta de águas pluviais para posterior reutilização no Sydney Park (SYDNEY, 2020c) e promoção de "*Raingardens*" jardins específicos para aumentar a infiltração de água da chuva (SYDNEY, 2017a). Ainda, na cidade de Auckland, a Estratégia Urbana para a infraestrutura verde enfatiza a intensificação de parques e espaços abertos com mata nativa, árvores de rua e corredores viários, telhados verdes e paredes vivas (CNSELHO DE AUCKLAND, 2019b).

#### **4.4.7 Adaptação às mudanças climáticas no Leste Europeu**

No contexto das cidades no Leste Europeu, todas as cidades caracterizam-se por capitais dos países. Na sequência a Figura 21 apresenta a distribuição geográfica das cidades e o panorama geral do contexto quanto à adaptação às mudanças climáticas.

Figura 21 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades do Leste Europeu



Fonte: autora

No contexto das cidades do Leste Europeu, a prioridade da abordagem é direcionada ao aumento da adaptação às mudanças climáticas (48% do total) com estratégias voltadas ao aumento da capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos, especialmente com foco na educação (15% do total). Neste contexto, as ações se dividem entre a capacitação técnica (8%) e a realização de campanhas de conscientização (7%).

As iniciativas de capacitação técnica promovem a formação voltada à temática das mudanças climáticas, ou disciplinas curriculares, especialmente em Instituições de Ensino Superior (IES). Como exemplo, destaca-se a cidade de Bratislava onde a atuação das universidades na adaptação das cidades é expressiva, contribuindo para o desenvolvimento de pesquisas e para o ensino em mudanças climáticas. Na *Slovak University of Technology* em Bratislava, as atividades do Departamento de Gestão de Recursos Hídricos e Terrestres e do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental focam principalmente no estudo da adaptação às mudanças climáticas. Na *Comenius University* em Bratislava, informações científicas sobre Mudanças Climáticas e Física

do Sistema Climático da Terra são ofertadas em programas de mestrado e doutorado credenciados. Por último, na *University of Economics* em Bratislava, o tópico das mudanças climáticas é abordado em disciplinas, considerando as suas consequências econômicas e políticas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA ESLOVACA, 2017). Outro exemplo é a cidade de Vilnius, onde as mudanças climáticas e tópicos relacionados são abordadas em programas de estudo em nível de graduação, mestrado e doutorado na Vilnius University, na *Lithuanian University of Educational Sciences* e na *Vilnius Gediminas Technical University* (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA DA LITUÂNIA, 2006).

Além do ensino superior, nas cidades do Leste Europeu foram identificadas iniciativas de adaptação às mudanças climáticas voltadas aos níveis escolares, com a realização de campanhas de conscientização. Entre os exemplos está o projeto “Microclima nas Vizinhanças da Escola”, em Praga, que visa envolver os alunos de ensino fundamental e médio na identificação, análise e solução de problemas ambientais no entorno de suas escolas. Além deste, ocorre a promoção da comunicação sobre os impactos negativos das mudanças climáticas para identificação de medidas de adaptação adequadas e locais (PRAGA, 2020). Ainda, em Varsóvia são promovidas campanhas educativas sobre as alterações e adaptação às mudanças climáticas (SZPAK, 2020).

Na sequência, a abordagem voltada à redução da exposição representa 40% das iniciativas neste contexto, sendo a redução da exposição à inundações a estratégia mais relevante (23% do total) e como ação, é destacada a intensificação da infraestrutura verde (10% do total). Entre as iniciativas com foco na intensificação da infraestrutura verde, na cidade de Bratislava estão o aumento da vegetação urbana com plantio de árvores em ruas, estacionamentos e telhados verdes. Além destes, na cidade de Varsóvia destaca-se o programa educacional ecológico para jardins de infância, no qual escolas de ensino fundamental e médio envolvem a população no desenvolvimento da vegetação urbana (BELCÁKOVÁ et al., 2019).

No contexto do Leste Europeu, a intensificação da infraestrutura verde também é uma ação vinculada à estratégia de reduzir a exposição a extremos de calor. Para tanto, as iniciativas voltam-se ao aprimoramento do cinturão verde urbano, propondo novos espaços verdes para melhorar a ventilação no centro de Praga (PREFEITURA DE PRAGA, 2020).

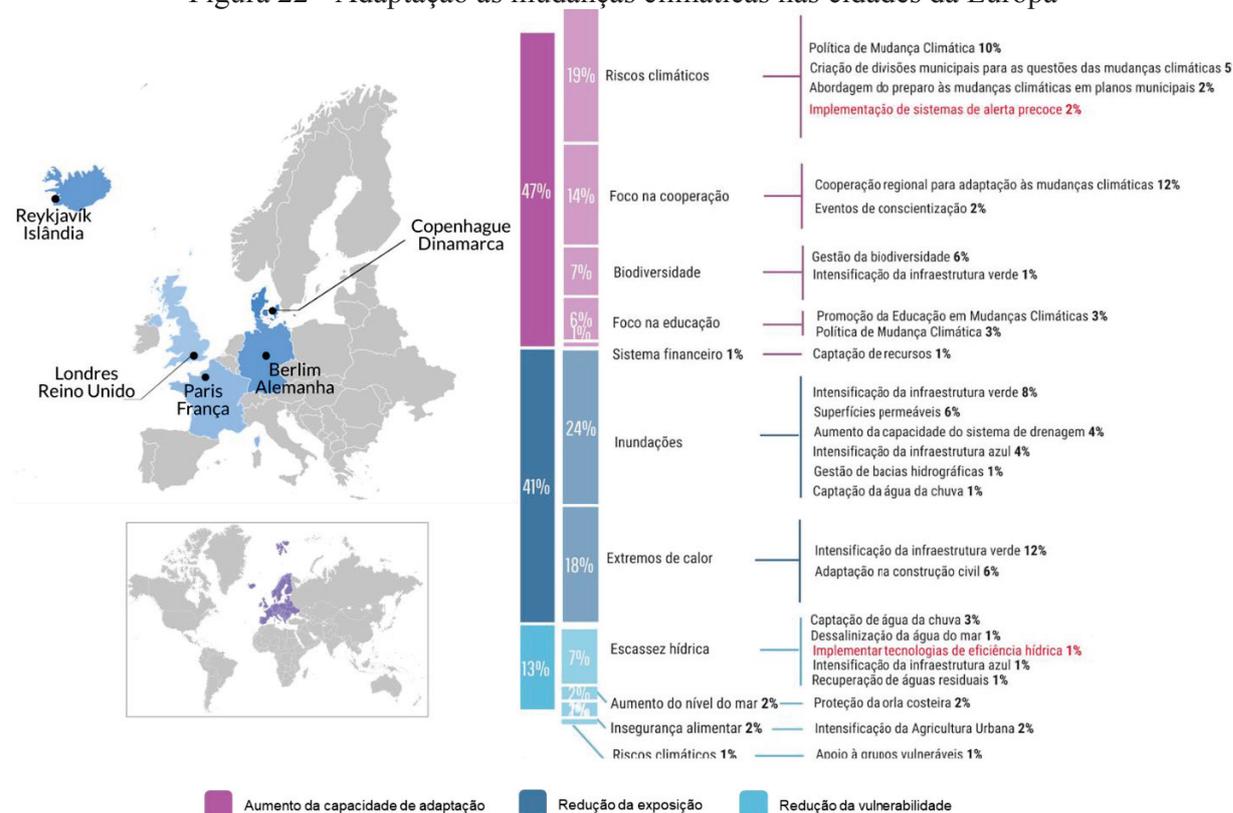
Por fim, a última abordagem neste contexto, é centrada na redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos (12%) com atenção especial para a estratégia que visa reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar (6%) e a ação de intensificação da Agricultura Urbana (6%). Como

iniciativas adotadas para este propósito, na cidade de Praga destacam-se o apoio à agricultura orgânica e outras produções agrícolas amigáveis ao solo e apoio ao estabelecimento de hortas comunitárias e jardins comunitários (PREFEITURA DE PRAGA, 2020). Enquanto isso, na cidade de Tallin, todos os distritos possuem hortas municipais e comunitárias, além de hortas privadas (CÂMERA MUNICIPAL DE TALLINN, 2013).

#### 4.4.8 Adaptação às mudanças climáticas na Europa

No contexto das cidades da Europa, similar ao Leste Europeu, todas as cidades concentram-se muito próximas se comparadas às cidades de outros contextos e desta forma os impactos das mudanças climáticas podem ser semelhantes. A Figura 22 apresenta a distribuição geográfica das cidades e o panorama geral do contexto quanto à adaptação às mudanças climáticas.

Figura 22 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades da Europa



Fonte: autora

Nas cidades europeias, a prioridade de abordagem identificada pela pesquisa foi o aumento da capacidade de adaptação (47% do total) em especial, com visando aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos em geral (19%). Neste contexto, a adoção de políticas de mudanças climáticas são as ações mais expressivas (10%).

As cinco cidades analisadas nesta região apresentaram planos e estratégias para adaptação às mudanças climáticas. Na cidade de Londres, foram identificados o “Plano de Ação de Drenagem Sustentável” (GREATER LONDON AUTHORITY, 2020b) e o “Plano de Gerenciamento de Riscos” que fornece uma série de objetivos a serem alcançados para atender a resiliência urbana (GREATER LONDON AUTHORITY, 2011). Além destes existem documentos orientativos com sugestões para a adaptação climática em escolas (GREATER LONDON AUTHORITY, 2020a) e da cidade de Londres, tendo como base diversos estudos de caso (LONDON CLIMATE CHANGE PARTNERSHIP, 2006).

Em Berlim foi identificado o documento “Adaptando-se aos impactos da mudança climática em Berlim” onde são apresentadas medidas de adaptação para a cidade (BERLIN, 2016). Outros Planos e estratégias de ação climática foram identificados em Paris, (PREFEITURA DE PARIS, 2015; PARIS, 2018b) em Reykjavik (REIKJAVIK, 2016) e em Copenhague (COPENHAGUE, 2011).

Ainda quanto à abordagem voltada ao aumento da capacidade de adaptação, a estratégia de aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos com foco na cooperação (14% do total) tem ênfase neste contexto, em especial por conta da promoção da cooperação regional para adaptação às mudanças climáticas (12% do total). Isto ocorre muito em função das diversas parcerias que as cidades europeias estabelecem com outros países europeus ou ainda, com os países do sul global, as quais serão detalhadas no item 4.4.

A cidade de Berlim se destaca por iniciativas que incluem a promoção de eventos como o Fórum Global do Clima e a participação nas redes *C40 Cities Climate Leadership*, no Pacto de Prefeitos pelo Clima e Energia, na associação internacional ICLEI de Governos Locais pela Sustentabilidade e na Associação Europeia de Cidades - *Eurocities*, dentro do Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas, Qualidade do Ar e Eficiência Energética (BERLIN, 2020a).

Na cidade de Paris a participação no Grupo C40 *Cities* e no lançamento da iniciativa "*Women4Climate*" que apoia e capacita a próxima geração de jovens mulheres nas cidades do Grupo C40, incluindo mentoria e ferramentas para criar projetos climáticos em suas cidades

(PARIS, 2018a). Além disso, a cidade apoiou a realização da Cúpula de Funcionários Eleitos para as Mudanças Climáticas, reunindo prefeitos e líderes de cinco continentes para dialogar sobre o papel das cidades na luta contra as mudanças climáticas (PARIS, 2015).

Além disso, a cidade de Reikjavik é membro do Pacto de Prefeitos pelo Clima (REIKJAVIK, 2016) e a cidade de Copenhagen integra o Grupo C40 (DEPARTAMENTO DE FINANÇAS DE COPENHAGUE, s/d).

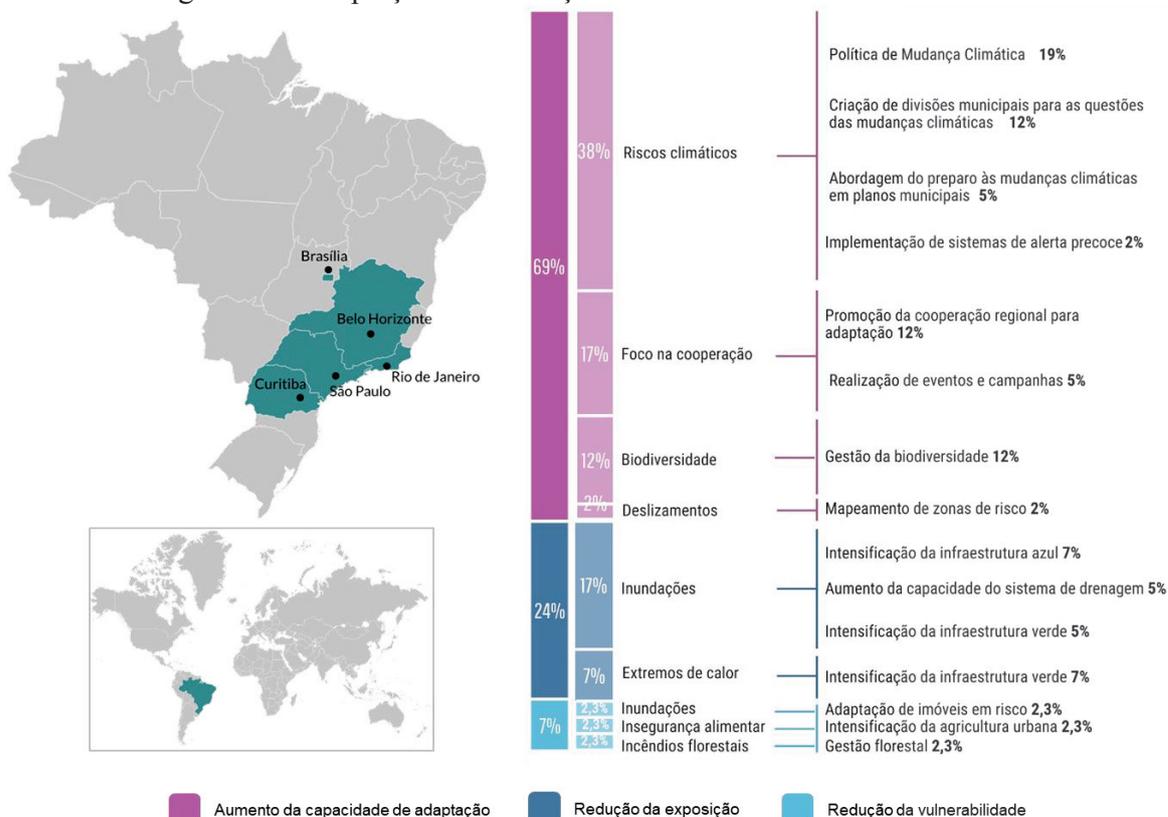
Na sequência, a abordagem focada na redução da exposição aos eventos climáticos é adotada em segundo lugar (41% do total) com ênfase nas ações de intensificação da infraestrutura verde (8%). As iniciativas incluem o aumento da vegetação urbana e de soluções baseadas na natureza para prevenção de inundações (REIKJAVIK, 2016; BERLIN, 2016) e implantação de telhados e paredes verdes, lagos e jardins de chuva (PARIS, 2018b). Além da redução da exposição à inundação, estas iniciativas destacam-se no contexto europeu pela contribuição para a redução de exposição aos extremos de calor.

Por fim, a última abordagem, voltada à redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos é adotada em menor proporção neste contexto (13% do total). Dentre esta, a estratégia com maior destaque é a redução da vulnerabilidade à escassez hídrica (7% do total). Como ação prioritária está a coleta de água da chuva para fins não potáveis (GREATER LONDON AUTHORITY, 2016).

#### **4.4.9 Adaptação às mudanças climáticas no Brasil**

Por fim, é apresentado o contexto brasileiro como forma de localizar a atuação das cidades inteligentes no Brasil com relação ao que é apresentado em nível global em termos de adaptação às mudanças climáticas. As cidades brasileiras melhor classificadas no Ranking CIMI, e portanto, analisadas por esta pesquisa, são visivelmente cidades agrupadas entre o sudeste e sul brasileiro. A Figura 23 apresenta a distribuição geográfica das cidades e o panorama geral do contexto quanto à adaptação às mudanças climáticas.

Figura 23 - Adaptação às mudanças climáticas nas cidades brasileiras



Fonte: autora

Por fim, no contexto das cidades brasileiras, similar à maioria das regiões, o foco da abordagem frente às mudanças climáticas foi direcionado ao aumento da capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos (69% do total). Em específico, as estratégias são voltadas à resposta aos riscos climáticos em geral (38% do total). Quanto as ações adotadas destacam-se a adoção de políticas de mudanças climáticas (19% do total).

Em São Paulo, o Plano de Ação climática de 2011, e a Política Municipal de Mudança do Clima de 2009 (Prefeitura de São Paulo, 2011; Prefeitura de São Paulo, 2012). No Rio de Janeiro, a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável, de 2011 (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2011) e a Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas, de 2016 (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2016). Em Brasília a Política de Mudança Climática no âmbito do Distrito Federal (BRASÍLIA, 2012) e em Curitiba a criação do Plano de Ação sobre Mudanças Climáticas, de 2016 (ICLEI-BR; PREFEITURA DE CURITIBA, 2016).

A segunda abordagem mais adotada é voltada à redução da exposição aos eventos climáticos (24% do total) em especial, com destaque para estratégias de redução da exposição à inundação (17% do total). Entre estas, são adotadas ações com foco na intensificação da infraestrutura azul. Como exemplos estão a manutenção e revitalização de corpos hídricos no Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2017) e em Curitiba (ICLEI-BR; CURITIBA, 2016) e a revitalização da bacia do Rio das Velhas, na Região Metropolitana de Belo Horizonte (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE MINAS GERAIS, 2014).

Por último, a redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos é a abordagem com menor ênfase no contexto brasileiro (7% do total) e sua aplicação divide-se em três estratégias, redução da vulnerabilidade à inundações (2,3%), à insegurança alimentar (2,3%) e aos incêndios florestais (2,3%).

Quanto a redução da vulnerabilidade à inundações, a ação prioritária é a adaptação de imóveis em risco (2%). Como exemplo, ainda em 2012 surgiram propostas de urbanização de favelas e eliminação de moradias em áreas de risco na cidade de São Paulo (Prefeitura de São Paulo, 2012). Para a redução da vulnerabilidade à insegurança alimentar, o foco apresenta-se na intensificação da agricultura urbana (2%) e como iniciativa, ainda em 2017 no Rio de Janeiro foi elaborada a proposta para um Programa Fazenda Urbana, visando fortalecer a produção agroecológica local (Prefeitura do Rio de Janeiro, 2017). Por fim, para redução da vulnerabilidade aos incêndios florestais, a ação prioritária é voltada à gestão florestal preventiva (2%). Em Brasília, desde 2016 o Plano de Prevenção de Combate a Incêndios Florestais (PPCIF) visa a proteção do Cerrado (SEMA-DF, 2016).

#### **4.5 Atores envolvidos no suporte às iniciativas**

O suporte dado às iniciativas de adaptação às mudanças climáticas em cada contexto analisado é identificado na Tabela 10 considerando o número de iniciativas identificadas nas “Escalas de tomada de decisão” apresentadas por Chu *et al.* (2019) na qual esta análise é embasada.

Tabela 10. Atores envolvidos no suporte às iniciativas

	Região	Suporte				
		Municipal/distrital	Global	Nacional	Regional	Comunitário
Ásia	Tóquio	21				
	Singapura	14				
	Hong Kong	31				
	Seul	13	1			
	Tipei	8				
África	Casablanca	4				
	Tunis	4	2	1		
	Joanesburgo	10	3			1
	Cidade do Cabo	13				
	Nairobi	4	1			
Oriente Médio	Tel Aviv	4				3
	Jerusalém	2	2			
	Dubai	1				
	Abu Dhabi	5				
	Doha	3				
América Latina	Santiago		1	19		
	Panamá		1	1		2
	San José	6	3		3	
	Montevideo	9	4			1
	Buenos Aires	15	1	3		
América do Norte	Nova York	38		1	1	
	San Francisco	26	6			1
	Chicago	18	2			
	Los Angeles	26			1	
	Washington	22	2	3		
Oceania	Sydney	29	2	1		2
	Wellington	14		1		2
	Aukland	21	3	1		
Leste Europeu	Vilnius			3	1	1
	Bratislavia	12		6	3	2
	Varsóvia	8	1			
	Tallin	7				1
	Praga	13	1			
Europa	Londres	20				
	Berlim	20	3		3	
	Paris	20	4			1
	Reykjavik	8			1	
	Copenhague	20	2			
Brasil	São Paulo	8	4			
	Rio de Janeiro	9	2			
	Brasília	5				
	Curitiba	7	2			
	Belo Horizonte	6	1			

Fonte: autora

De forma geral, a atuação da gestão municipal no apoio às iniciativas é predominante em todas as regiões, como esperado, uma vez que as iniciativas em análise são adotadas nas cidades. Ainda assim, uma menor parcela mas igualmente presente é o suporte global às iniciativas, impulsionados por organizações internacionais. Portanto, a discussão que segue, enfatiza o papel dos outros atores, que não municipais, no suporte às iniciativas de adaptação às mudanças climáticas.

#### *Rede de Cooperação e/ou parcerias em acordos globais*

O maior destaque para suporte global se justifica pela atuação de organizações como o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (UNFCCC) e o Fundo Mundial para o Ambiente (GEF). Na África as ações vão desde a promoção da cooperação internacional com o Programa de Trabalho de Nairóbi sobre Adaptação (HOBDA; MIDGLEY, 2013; UNFCCC, 2020) até intervenções físicas para reduzir a exposição e a vulnerabilidade aos eventos climáticos como a reabilitação de dunas de areia e restauração vegetal nas praias de Túnis, na Tunísia (GEF, 2010). Além destas, a parceria global e regional com a *South African Cities Network* possibilitou a elaboração de um Quadro Estratégico de Mudança Climática Cidade de Joanesburgo (JOANESBURGO, 2015).

No Oriente Médio, as iniciativas registradas contam com o apoio da Agência Europeia do Ambiente (EEA). Em Jerusalém, por meio da intervenção da EEA junto com o governo municipal foi promovido o Workshop sobre Indicadores de Adaptação às Mudanças Climáticas, focado em setores prioritários em Israel (MINISTÉRIO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE ISRAEL, 2015).

Na América Latina, em Santiago está a formulação do *Climate Adaptation Santiago (CAS)* em 2012, que reuniu formuladores de políticas, profissionais e cientistas que trabalharam em conjunto com o *Green Climate Fund* para a elaboração de um plano de adaptação para a região metropolitana (BARTON et al., 2014; KRELLENBERG et al., 2014). Na cidade de Panamá, no Panamá o apoio global caracteriza-se pela criação do Centro de Colaboração Regional para a América Latina com base na Cidade do Panamá que é patrocinado pelo PNUMA. O centro oferece apoio a países da América Latina para ajudá-los na implementação do Acordo de Paris, e dos ODS da ONU (UNFCCC, 2020). Além disso, em Montevideo destacam-se as ações do PNUD e do *Global Environment Facility (GEF)* na promoção de parcerias para inclusão da dimensão da

mudança climática nos níveis departamental e municipal (UNFCCC, 2019) e do *100 Resilient Cities* (100RC), uma rede global que ajuda cidades ao redor do mundo a se tornarem mais resilientes, na promoção de workshops com assistência técnica (INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, 2017).

Na América do Norte, na cidade de Chicago, em parceria com a organização ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade) ocorreu a formação de uma força-tarefa com representantes dos setores empresarial, cívico, ambiental, de fundações e outras comunidades para apoiar a ação climática na cidade (CHICAGO, 2009a). E em São Francisco, entre as iniciativas com suporte global está a participação na *100 Resilient Cities* (SÃO FRANCISCO, 2016b).

Na Oceania as cidades de Sydney e Auckland são ativas participantes do grupo de cidades do grupo C40. Além disso, Sydney lançou seu Programa de Mentoria "*C40 Women4Climate*" que visa apoiar mulheres líderes emergentes a se tornarem influenciadoras mais especializadas nos esforços para acelerar a ação sobre as mudanças climáticas (C40 CITIES, 2020).

No Leste Europeu e na Europa as iniciativas são voltadas à cooperação regional e promoção de eventos. A cidade de Varsóvia com o apoio do PNUD, sediou a 19ª Conferência das Partes (COP 19) em 2013 (PNUD, 2013) e a cidade de Paris sediou a COP21, que promoveu como resultado o "Acordo de Paris" (PARIS, 2015). Além destas, a cidade de Berlin é sede do Fórum Global do Clima e membro da associação internacional ICLEI de Governos Locais pela Sustentabilidade (BERLIN, 2020a). Por fim, na cidade de Paris, semelhante à iniciativa com apoio global em Sydney, ocorreu o lançamento da iniciativa "*Women4Climate*", além desta a realização da Cúpula de Funcionários Eleitos para as Mudanças Climáticas, reunindo prefeitos e líderes de cinco continentes para dialogar sobre o papel das cidades na luta contra as mudanças climáticas (PARIS, 2015).

Por fim, no contexto brasileiro, as iniciativas que se destacam são a participação nas redes de cidades, sendo que São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba e Belo Horizonte integram a rede ICLEI, de Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI, 2020). Ainda, a cidade de São Paulo integra o Grupo C40 (C40, 2011) e a cidade de Rio de Janeiro se destaca por ter sediado a Cúpula da Terra (Rio 92) onde ficou estabelecida a "Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima" (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2017).

*Rede de Cooperação e/ou parcerias em acordos nacionais*

No contexto da África, na cidade de Túnis, o suporte nacional se apresenta com o fortalecimento das redes de coleta de dados e integração dos sistemas de informação para previsões meteorológicas confiáveis. Esta iniciativa teve o aporte do Instituto Nacional de Meteorologia e visa fortalecer o sistema de alerta precoce da cidade (MEHROTRA *et al.*, 2013).

Na América Latina, em Buenos Aires o apoio nacional ocorre muito em função das ações do Ministério de Desenvolvimento Urbano, Ministério de Meio Ambiente, Agência de Proteção Ambiental e Ministério da Educação da Cidade. Em especial, o Ministério da Educação da Cidade atuou na promoção de Educação em Mudanças climáticas onde alunos da sétima série iniciaram uma investigação para conhecer os problemas ambientais da região da escola e entender as implicações das mudanças climáticas (BUENOS AIRES, 2015).

Na América do Norte, na cidade de Nova York o apoio nacional se deu por meio do Programa Nacional de Seguro contra Inundações (NFIP) que visa ajudar na recuperação de inundações. O seguro é exigido para todas as casas com hipotecas regulamentadas pelo governo federal dentro da área de risco especial de inundação (NOVA YORK, 2012). Ainda, em Washington, com o apoio nacional da agência espacial dos Estados Unidos (NASA) ocorreu a promoção de webinars para divulgação de informações básicas sobre ciência do clima e tendências de mudanças climáticas projetadas na Região da Capital Nacional (METROPOLITAN WASHINGTON COUNCIL OF GOVERNMENTS, 2014).

Na Oceania, em Wellington, o apoio nacional é voltado à promoção da cooperação, sendo exemplo reuniões promovidas com representantes de jovens de ONGs sociais para discutir seus pontos de vista sobre a adaptação às mudanças climáticas (NOVA ZELÂNDIA, 2017).

Por fim, no Leste Europeu o apoio nacional incentiva fortemente a ação das universidades, que representam o apoio comunitário, portanto, em muitos momentos o apoio é conjunto entre o país e as universidades.

#### *Rede de Cooperação e/ou parcerias em acordos regionais*

O suporte regional foi identificado como o menos presente nos contextos mas ainda assim, significativo. Na América Latina, na cidade de San Jose, na Costa Rica, a adaptação às mudanças climáticas teve como apoio regional e global o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) que em 2016 auxiliou na elaboração do Plano para Ação Local para a Sustentabilidade

Metropolitana, sistema de alerta precoce na para a bacia urbana do rio María Aguilar e programa de educação sobre as mudanças climáticas (BID, 2016).

Na América do Norte, como apoio regional, em 2008 o governo municipal de Nova York em parceria com a Fundação Rockefeller impulsionaram a formação de uma força-tarefa assessorada por um painel de especialistas de instituições acadêmicas e dos setores jurídico, de engenharia e de seguros que é baseado no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) (PREFEITURA DE NOVA YORK, 2008; GABINETE DE RECUPERAÇÃO E RESILIÊNCIA DE NOVA YORK, 2016).

No Leste Europeu e na Europa o suporte regional é promovido por projetos vinculados à União Europeia, como exemplo está o evento *European Meet-Up*, direcionado à sociedade civil para proporcionar discussões sobre as alterações climáticas e as principais ações a nível europeu e global (UNIÃO EUROPEIA, 2019). Além disso, as cidades de Berlim e Reykjavik são membros do Pacto de Prefeitos pelo Clima (BERLIN, 2020a; REIKJAVIK (2016).

#### *Rede de pesquisa, capacitação e suporte Local*

Quanto ao suporte comunitário, é evidenciada a forte atuação da academia, trabalhando tanto com campanhas de conscientização quanto com a capacitação técnica da população. Como exemplo, no Oriente Médio, em Tel Aviv, foi criada a *Porter School of Environmental Studies*, dedicada à pesquisa e ensino sobre energias renováveis, mudança climática, justiça ambiental e demais temas relacionados. Neste centro de educação, a preparação profissional dos alunos os forma para uma abordagem multidisciplinar frente as mudanças climáticas (MINISTÉRIOS DO MEIO AMBIENTE DE ISRAEL, 2018). Outro exemplo em Tel Aviv é o treinamento de professores para o uso de websites onde o governo disponibiliza informações adicionais e materiais didáticos sobre Educação em Mudanças Climáticas (MINISTÉRIOS DO MEIO AMBIENTE DE ISRAEL, 2018).

Na América Latina, na cidade do Panamá, destaca-se a realocação de povos indígenas devido ao aumento do nível do mar. A própria comunidade indígena, usando fundos de residentes locais, adquiriu uma área no continente e começou um novo vilarejo em 2015 (DANNENBERG et al., 2019). Na cidade de Montevideo, o apoio comunitário se dá com a Universidade da República,

com a criação do Centro Interdisciplinar de Resposta às Mudanças e Variabilidade Climática em 2019 (INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, 2019).

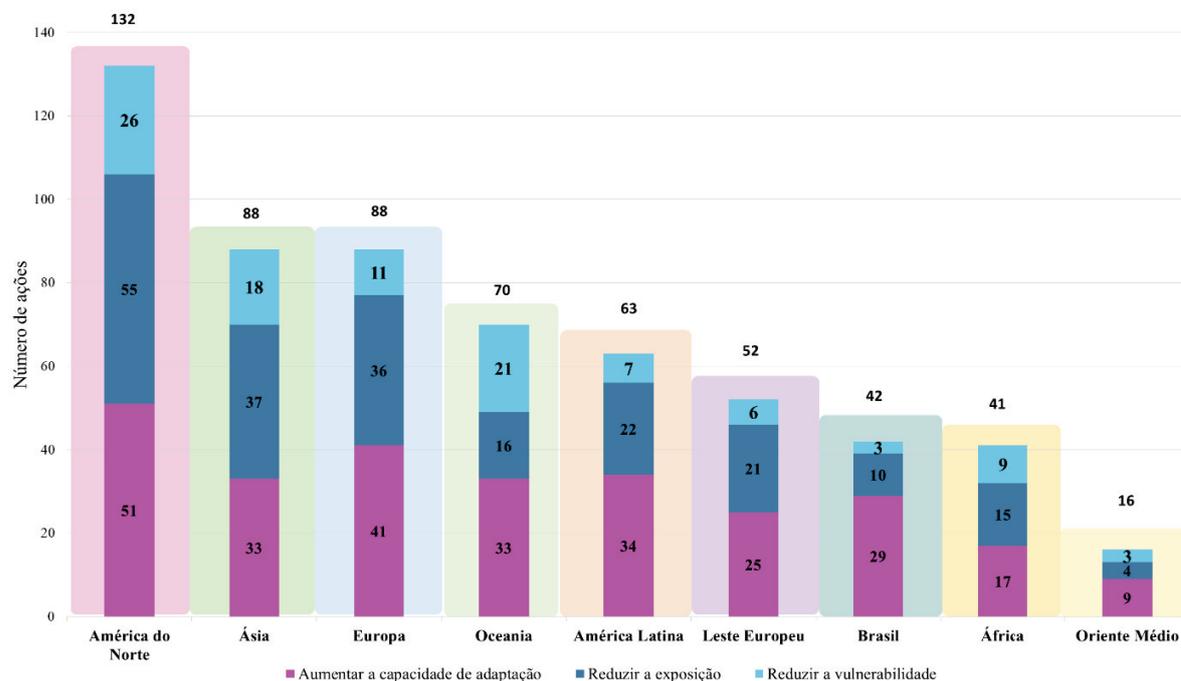
Na América do Norte, em Los Angeles o apoio regional também vem da academia, parceria com a Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA), ocorreu o planejamento regional para a mudança climática reunindo líderes climáticos da região da cidade de LA para discutir ações climáticas conjuntas (Shi, 2019). Na cidade de San Francisco, a *Harvard Kennedy School* auxiliou a criação do "*Transitional Disaster Housing Framework*" gerenciado por alunos, professores e bolsistas para ajudar o Escritório de Resiliência e Recuperação no planejamento de necessidades habitacionais transitórias em um cenário pós-desastre (SÃO FRANCISCO, 2016a).

Por fim, no Leste Europeu como exemplos estão os projetos de gestão de bacias hidrográficas para adaptação às mudanças climáticas, integrados pelo Departamento de Hidrologia e Climatologia da *Vilnius University* (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA DA LITUÂNIA, 2017). Ainda, destacam-se projetos de desenvolvimento de sistemas regionais de modelos para a previsão do escoamento pluvial nas regiões montanhosas, administrados pela Faculdade de Engenharia Civil da *Slovak University of Technology* em Bratislava e o projetos sobre a ocorrência de secas, administrado pela Faculdade de Ciências Naturais da *Comenius University* em Bratislava (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA ESLOVACA, 2017).

#### **4.6 Síntese comparativa entre os contextos analisados**

Figura 24 apresenta um comparativo geral entre as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cada contexto onde é destacado o número de iniciativas registradas bem como a as abordagens de cada região tendo como referência C40 e Ramboll (2019).

Figura 24 - Comparativo da abordagem e quantidade de iniciativas em cada contexto analisado.



Fonte: autora

Na região da América do Norte foi registrado o maior número de iniciativas, seguida pelas regiões da Ásia e Europa. Ainda assim, ressalta-se a visão de Olhoff (2017), argumentando que a quantidade de iniciativas de adaptação adotadas em um contexto não necessariamente reflete uma maior adaptação. Neste sentido, C40 e Ramboll (2019) argumentam que um requisito fundamental para tornar os territórios mais preparados para enfrentar os desafios climáticos é a adoção de iniciativas de adaptação nas três frentes de ação, sendo o aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos, a redução da exposição e a redução da vulnerabilidade. Ao analisar a Figura 24, todos os contextos apresentaram abordagens para as três frentes de adaptação, ainda que não de forma equivalente, sendo que cada região expressa suas prioridades.

O foco prioritário para as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cada contexto é apresentado na Figura 25 na forma de um comparativo. Na Figura também são apresentados os principais impactos climáticos com base nos cenários atuais e nas previsões do IPCC (2018).

Figura 25 - Síntese geral da abordagem e das iniciativas de adaptação e a relação com os riscos climáticos de cada contexto.

Contexto	Riscos climáticos	Aumento da capacidade de adaptação	Foco	Redução da exposição	Foco	Redução da vulnerabilidade	Foco
África		Implementação de sistemas de alerta precoce e adoção de políticas de Mudanças Climáticas		Intensificação da infraestrutura verde		Políticas de gestão de recursos	
Oriente Médio		Campanhas de conscientização e capacitação técnica		Intensificação da infraestrutura verde		Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	
Ásia		Planos emergenciais para infraestrutura e serviços		Aumento da capacidade do sistema de drenagem		Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	
América Latina		Criação de divisões municipais para as questões das mudanças climáticas		Aumento da capacidade do sistema de drenagem		Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	
América do Norte		Política de Mudança Climática		Intensificação da infraestrutura verde		Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	
Oceania		Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais		Intensificação da infraestrutura verde		Políticas de gerenciamento de recursos	
Leste Europeu		Política de Mudança Climática		Intensificação da infraestrutura verde		Intensificação da Agricultura Urbana	
Europa		Política de Mudança Climática		Intensificação da infraestrutura verde		Coleta da água da chuva	
Brasil		Política de Mudança Climática		Intensificação da infraestrutura azul		Implementação de gestão florestal preventiva	

Riscos climáticos: Ondas de calor Deficit hídrico Secas Baixa produtividade agrícola Aumento do nível do mar Aumento na precipitação

Foco da adaptação: Aumento da capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos Foco na educação e capacitação Redução da exposição à inundações Redução da vulnerabilidade à escassez hídrica Redução da vulnerabilidade à insegurança alimentar Redução da vulnerabilidade à incêndios florestais

Fonte: autora

Na frente voltada ao aumento da capacidade de adaptação, com exceção do Oriente Médio, onde o foco é direcionado à educação, todos os outros contextos são voltados à responder aos riscos climáticos em geral. Quando se trata da redução da exposição aos eventos climáticos a redução da exposição à inundações é o foco prioritário em todos os contextos, destacando que os riscos de inundações são os principais desafios das cidades quando trata-se das mudanças climáticas representando uma grande ameaça ao desenvolvimento urbano (BANCO MUNDIAL, 2019). Nas maioria dos contextos, as iniciativas voltadas à redução da exposição à inundações são basicamente as Soluções Baseadas na Natureza, incluindo a intensificação da infraestrutura azul e a revitalização da infraestrutura verde. Por fim, quanto as iniciativas voltadas a redução da vulnerabilidade, a prioridade para a maioria dos contextos é a redução da vulnerabilidade à seca.

É fundamental que as ações de adaptação adotadas sejam condizentes com o que se espera para responder às necessidades da região. No contexto da África, entre os principais impactos das mudanças climáticas são destacados o aumento na duração e da frequência das ondas de calor e a redução na precipitação média, colocando em risco a disponibilidade hídrica da região. Por consequência, a produtividade agrícola neste contexto é ameaçada. As iniciativas de adaptação neste contexto, identificadas por esta pesquisa, respondem a estes riscos à certo modo. A redução da vulnerabilidade é voltada à redução da vulnerabilidade à seca e inclui especialmente políticas de gestão de recursos para redução no consumo de água e uso em áreas prioritárias. Desta forma, pode ser garantida a disponibilidade hídrica para a produção agrícola. Ainda assim, sabe-se que este é um contexto amplo, exposto a muitos riscos e com alta vulnerabilidade climática, carecendo de mais iniciativas de adaptação uma vez que as ações nas frentes voltadas ao aumento da capacidade de adaptação e à redução da exposição não atendem diretamente às maiores demandas deste contexto.

Quanto o contexto das cidades do Oriente Médio os principais impactos também são o aumento das ondas de calor e a possibilidade de escassez hídrica. Para responder a este cenário, destaca-se a iniciativa voltada ao tratamento de águas residuais, proveniente de efluentes industriais e domésticos, para irrigação de culturas ou outros fins não potáveis. Novamente busca-se garantir que os recursos hídricos sejam usados para fins prioritários. As outras frentes da ação climática direcionam-se para outros riscos sendo o aumento da capacidade de adaptação voltado à educação, com a capacitação técnica dos cidadãos e a redução da exposição, priorizando a redução da exposição à inundações, com o uso de infraestrutura verde. Desta forma, este contexto também

atende de certa forma aos riscos climáticos e da mesma maneira também podem ser adotadas mais ações.

Nas cidades da Ásia, os principais impactos atuais e previstos são o aumento das inundações por conta do aumento do nível do mar e do aumento na precipitação média e a redução do rendimento de colheitas. As iniciativas identificadas neste contexto, nas três frentes de ação, apresentam-se coerentes com as necessidades de adaptação da região. Quanto ao aumento da capacidade de adaptação, é identificada a manutenção dos serviços de infraestrutura mesmo em caso de desastres naturais. Este comparativo destaca a importância dada pelas cidades asiáticas, ao bom funcionamento dos serviços. Para a redução da exposição, com foco nas inundações, a adoção de iniciativas prioriza grandes obras de engenharia, como a criação de redes de drenagem específicas para o caso de inundações além do aumento da capacidade dos sistemas de drenagem. Por fim, quanto à redução da vulnerabilidade à escassez hídrica, é destacado o tratamento de águas residuais, para irrigação de culturas ou outros fins não potáveis. Muitas vezes as iniciativas são ainda mais sofisticadas, com a “implantação de tecnologias de eficiência hídrica” incluindo a instalação de sensores reguladores de fluxo em prédios públicos e algumas escolas, incluindo algumas residências. Assim, neste contexto a resposta climática mostrou-se assertiva, atendendo aos principais impactos sofridos pela região.

Para as cidades da América Latina, como um contexto extenso, sabe-se que diferentes riscos climáticos são vivenciados em cada território integrante desta região, de forma geral, os principais desafios climáticos são o aumento das ondas de calor, o déficit hídrico e o baixo rendimento de colheitas. Neste contexto, a abordagem voltada à redução da vulnerabilidade à seca se mostra apropriada incluindo o tratamento de águas residuais para uso agrícola e demais fins. O aumento da capacidade de adaptação prioriza a atuação de divisões municipais específicas para questões climáticas com a criação de secretarias e grupos de trabalho e a redução da exposição à inundações prioriza grandes obras de engenharia.

Nas cidades da América do Norte os impactos climáticos são registrados principalmente como o aumento do nível do mar e de tempestades, aumento das temperaturas, levando à extremos de calor e também o risco de déficit hídrico. Neste contexto, como no contexto da Ásia, a ação climática se mostra condizente com as necessidades da região, atendendo aos principais riscos climáticos nas três frentes de adaptação. Quanto ao aumento da capacidade de adaptação, o foco é para a adoção de políticas de mudanças climáticas e orientam o planejamento urbano com

diretrizes específicas para as áreas costeiras. Quanto à redução da exposição, a prioridade é a redução da exposição à inundações, adotando principalmente o aumento da infraestrutura verde. Por fim, quanto à redução da vulnerabilidade à seca, é registrado o tratamento de águas residuais para fins não potáveis.

Seguindo, para o contexto da Oceania, os maiores riscos climáticos também são ao aumento do nível do mar, aumento das temperaturas e risco de déficit hídrico. Neste sentido, os desafios são atendidos em parte, uma vez que a frente voltada à redução da vulnerabilidade têm como maior prática as políticas de gestão de recursos, especificamente medidas de redução no consumo de água para garantir a disponibilidade hídrica. Quanto ao aumento da capacidade de adaptação, a abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais se destaca por dar ênfase ao planejamento urbano orientado à adaptação climática, incluindo as ondas e extremos de calor. Ainda assim, a redução da exposição é voltada às inundações e neste sentido, a redução da exposição ao aumento do nível do mar não é amplamente atendida no contexto desta pesquisa, deixando este aspecto à desejar.

Quanto ao contexto europeu, incluindo a Europa e o Leste Europeu os principais impactos climáticos são o aumento das temperaturas, o déficit hídrico e como consequência, a perda de produtividade agrícola. Em ambas as regiões, a frente voltada ao aumento da capacidade de adaptação visa a adoção de políticas de mudanças climáticas e a redução da exposição tem como prioridade às inundações, tendo como resposta a intensificação da infraestrutura verde, sendo uma solução adotada também adotada para a redução da exposição à extremos de calor. Ainda, quanto à redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos, o Leste Europeu prioriza a redução da insegurança alimentar com a intensificação da agricultura urbana e a Europa prioriza a redução à vulnerabilidade à escassez hídrica, adotando principalmente a coleta da água da chuva. Para as duas regiões, a adaptação aos riscos climáticos no contexto desta pesquisa, se mostrou adequada, respondendo aos principais desafios identificados.

Por fim, no contexto das cidades inteligentes brasileiras, os principais impactos identificados são a intensificação da precipitação, o aumento das temperaturas, o déficit hídrico e a perda de produtividade agrícola. Como resposta, no contexto brasileiro a redução da exposição à inundações atende ao risco climático específico do aumento das precipitações. A frente voltada à redução da vulnerabilidade, não atende diretamente aos principais desafios do contexto, muito embora atenda a um dos principais problemas enfrentados no Brasil, sendo os incêndios florestais.

Os riscos atrelados ao aumento das ondas de calor, à escassez hídrica e a perda da produtividade agrícola não tem ações de resposta no contexto desta pesquisa, ficando evidente a necessidade de uma investigação detalhada deste contexto para averiguar lacunas na adaptação às mudanças climáticas nas cidades brasileiras.

Ainda, a elaboração de políticas voltadas às mudanças climáticas (foco da frente referente ao aumento da capacidade de adaptação) também se destaca, no entanto, é importante frisar que o enfoque voltado à elaboração de políticas, embora fundamental, só é eficaz quando alinhado com ações práticas. A exemplo do Brasil, onde muitas políticas foram identificadas, a atenção às questões climáticas não se refletiu nas iniciativas adotadas, uma vez que foi um dos contextos com o menor número de ações identificadas e onde a resposta aos desafios climáticos não se mostrou amplamente atendida no contexto desta pesquisa.

A síntese global da abordagem e das iniciativas adotadas em cada região evidencia que os desafios globais em termos de mudanças climáticas tendem a ser semelhantes para as diferentes regiões do mundo, mesmo que cada contexto possua particularidades que devem ser investigadas de forma mais detalhada. Todos os contextos são impactados em maior ou menor grau e a adaptação segue sendo requisito essencial para o planejamento urbano bem sucedido (NERINI et al., 2019).

#### **4.7 Classificação técnica das iniciativas**

A classificação técnica das iniciativas tem por objetivo a segregação das mesmas entre medidas estruturais e medidas não-estruturais. Ainda, dentro destas é proposta uma subdivisão onde são apresentadas as soluções tecnológicas ou de engenharia e as soluções Baseadas na Natureza para o contexto das medidas estruturais. Para as medidas não-estruturais estão a legislação, sensibilização, planejamento e educação.

O maior compilado de iniciativas foi identificado para as medidas estruturais, envolvendo o uso de tecnologia ou a implantação de obras de engenharia, seguida pelo planejamento e gerenciamento de emergência, contemplando as medidas não-estruturais. Para este aspecto em específico, embora envolva ações de intervenção, as mesmas não configuram-se como intervenções físicas na infraestrutura da cidades, por esta razão, permanecem como medidas não-estruturais. O Quadro 9 apresenta um panorama geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas que integram as medidas estruturais e não-estruturais identificadas nesta pesquisa.

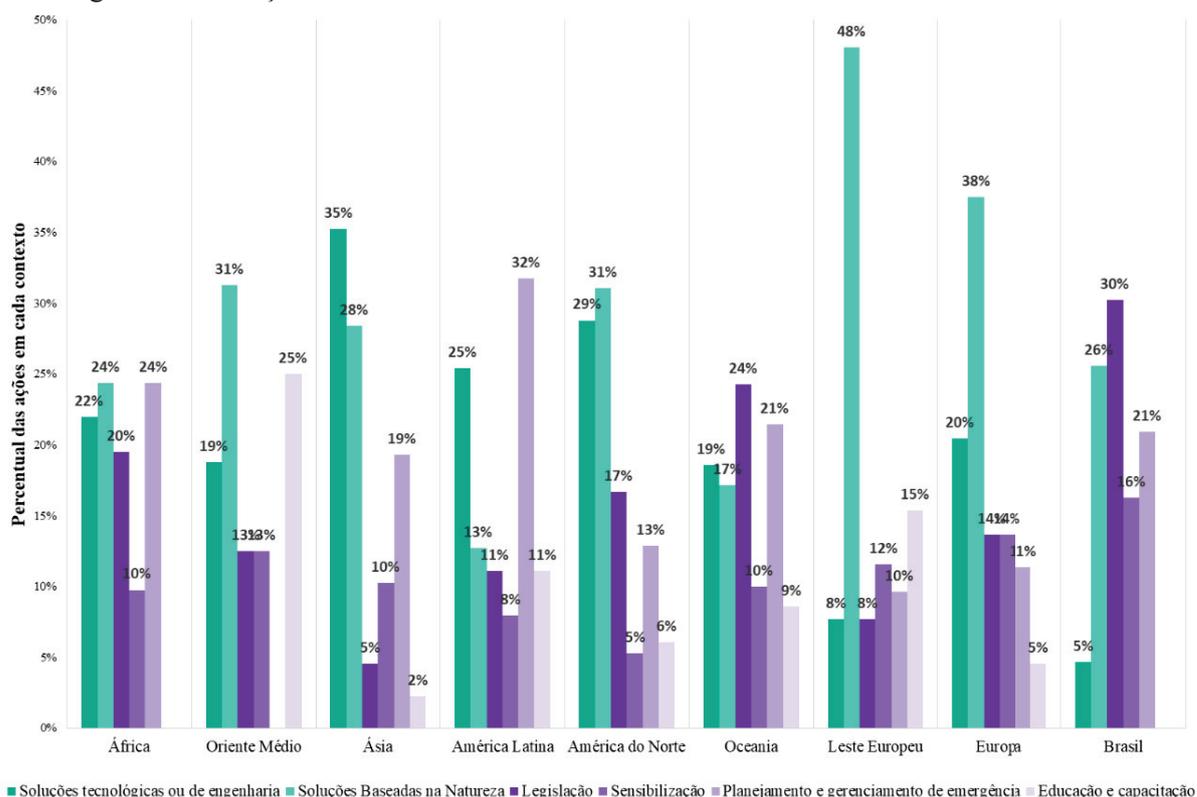
Quadro 9: Características das medidas estruturais e não-estruturais identificadas por esta pesquisa.

Medidas estruturais		Medidas não-estruturais			
Soluções tecnológicas ou de engenharia	Soluções Baseadas na Natureza	Legislação	Sensibilização	Planejamento e gerenciamento de emergência	Educação e capacitação
<p><b>Soluções Tecnológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dessalinização da água do mar;</li> <li>Tratamento de águas residuais para fins não potáveis;</li> <li>Tecnologias de irrigação automatizada (<i>smart farming</i>);</li> <li>Controladores de fluxo regulando o uso da água.</li> </ul> <p><b>Soluções de Engenharia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Captação de água da chuva em cisternas, reservatórios, represas ou barragens;</li> <li>Aumento da capacidade do sistema de drenagem;</li> <li>Implementação de pavimentação permeável;</li> <li>Construção de diques de elevação ou barreiras contra o aumento do nível do mar;</li> <li>Rede de transmissão e distribuição de energia subterrânea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revitalização da infraestrutura azul;</li> <li>Intensificação da infraestrutura verde;</li> <li>Promoção da agricultura urbana e hortas comunitárias;</li> <li>Proteção dos manguezais e recifes;</li> <li>Telhados verdes;</li> <li>Parques e reservas para a biodiversidade;</li> <li>Reabilitação de dunas de areia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diretrizes para o planejamento do uso do solo e zoneamento urbano;</li> <li>Abordagem das mudanças climáticas em plano municipais;</li> <li>Políticas de restrições de consumo de água;</li> <li>Políticas de mudanças climáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campanhas de conscientização;</li> <li>Promoção de eventos como conferências do clima;</li> <li>Cooperação internacional com assinatura de acordos;</li> <li>Participação em redes de cidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo preventivo de incêndios;</li> <li>Mapeamento de áreas de risco;</li> <li>Sistemas de alerta precoce;</li> <li>Planejamento financeiro para recuperação de possíveis desastres climáticos;</li> <li>Criação de forças tarefas municipais para supervisionar a ação climática;</li> <li>Planos de emergenciais para grupos vulneráveis e para infraestrutura e serviços;</li> <li>Suprimento de água durante estiagens;</li> <li>Importação de água ou alimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formação de capacidades e oficinas para gerenciamento e resposta aos riscos climáticos;</li> <li>Cooperação entre universidades para implantação de centros de pesquisa;</li> <li>Ações de Educação em Mudanças Climáticas em escolas;</li> <li>Oferta de cursos profissionalizantes voltados a atender as demandas climáticas.</li> </ul>

Fonte: autora

No panorama global, as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas caracterizaram-se majoritariamente por medidas estruturais e em específico, nas Soluções Baseadas na Natureza. O desempenho de cada região é apresentado na Figura 26 com os percentuais de adoção das medidas com relação ao total de iniciativas em cada contexto.

Figura 26 - Adoção de medidas estruturais e não-estruturais nos contextos analisados



Fonte: autora

### *Medidas estruturais*

Entre as medidas estruturais que promovem intervenções físicas para o preparo aos impactos das mudanças climáticas, as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) destacam especialmente na Europa e Leste Europeu, sendo a principal medida adotada nestes contextos. O estudo de Huang-Lachmann (2018) também reportou a o foco das cidades europeias (aqui incluindo do Leste Europeu) voltado às SBN e destaca a importância de pesquisas futuras investigarem as interações entre as SBN no contexto das cidades inteligentes.

De acordo com Wending *et al.* (2018) as soluções baseadas na natureza têm como principal objetivo promover a sustentabilidade, resiliência e adaptação das áreas urbanas ao mesmo tempo que garante a manutenção da biodiversidade nestes espaços.

No contexto desta pesquisa as regiões da África, Oriente Médio e América do Norte também apresentam as soluções baseadas na natureza como maior medida adotada. Ficando evidente que sua aplicação se estende tanto a cidades em regiões desenvolvidas quanto em regiões em desenvolvimento.

As iniciativas classificadas como SBN incluem majoritariamente a intensificação da infraestrutura verde, especialmente com o aumento da arborização urbana, criação de parques e áreas protegidas (SÃO PAULO, 2012) e a implantação de telhados verdes. Além desta, está a restauração da infraestrutura azul, incluindo lagos e riachos (COPENHAGUE, 2011) e implantação de sistemas sustentáveis para gestão da água da chuva (CÂMERA MUNICIPAL DE TALLINN, 2013).

Destaca-se também o aumento de parques e espaço público que promovem a agricultura urbana e a jardinagem comunitária na cidade (NOVA YORK, 2011a; PREFEITURA DE PRAGA, 2020) além da intensificação das hortas comunitárias, hortas escolares, fazendas urbanas e feiras de agricultores bem como a permacultura em áreas abertas e nas paredes e tetos de edifícios municipais (GOVERNO DO DISTRITO DE COLUMBIA, sd; PARIS, 2018b).

Por fim, a proteção da orla costeira com restauração e preservação de manguezais para conter o aumento do nível do mar e evitar possíveis inundações (GEF, 2010). Além disso a restauração de dunas para proteger o meio ambiente costeiro de maiores danos, e garantir que algas marinhas ao redor dos recifes absorvam a energia das ondas e evitem impactos costeiros (NOVA YORK, 2013; CONSELHO REGIONAL DE WELINGTON, 2015).

Quanto as medidas baseadas em soluções tecnológicas ou de engenharia, embora muito presentes em todos os contextos, são adotadas principalmente no contexto da Ásia. Uma possível justificativa é expressa por Birkmann *et al.* (2010) que enfatiza como este contexto é reconhecido por sua infraestrutura eficiente e robusta, comportando grandes obras de engenharia e fomentando a tecnologia e inovação.

Soluções tecnológicas ou de engenharia são conceituadas como intervenções físicas incluindo o uso de tecnologia ou obras de engenharia para responder aos riscos climáticos (SOVACOOOL, 2011). No contexto desta pesquisa, estas soluções se apresentam principalmente

como iniciativas que visam o aumento da capacidade do sistema de drenagem como a construção de reservatórios subterrâneos para coleta de águas pluviais (CONSELHO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE TAIWAN, 2012). Outros exemplos incluem a adaptação na construção civil com barreiras de inundação nas entradas e aberturas de estações de metrô subterrâneas e melhorias no sistema de drenagem (METROPOLITAN TRANSPORTATION AUTHORITY, 2008; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DE SINGAPURA, 2016). Além disso, também se destacam a captação de água da chuva, a implantação de pavimentos permeáveis e o emprego de tecnologias de eficiência hídrica para controle de vazão.

#### *Medidas não-estruturais*

As medidas não-estruturais também se distribuem amplamente entre os contextos, sendo as medidas mais adotadas na América Latina, por conta do planejamento e gestão de emergência, na Oceania pela adoção de uma série de legislações e políticas climáticas e no contexto do Brasil, também pela adoção de diversas políticas.

No contexto desta pesquisa, a medida não-estrutural com maior adoção foi o planejamento e gerenciamento de emergência. De acordo com Pešić (2020), a gestão riscos e adaptação às mudanças climáticas estão se tornando cada vez mais integradas focando na prevenção, preparação, resposta e recuperação aos desastres climáticos, o que justifica o destaque para medidas de planejamento e gerenciamento de emergência em muitos contextos. Entre as iniciativas adotadas destaca-se a captação de recursos para o financiamento da resposta climática. Considerando os impactos das mudanças climáticas na infraestrutura e conseqüentemente no orçamento, as cidades vêm investigando possíveis fontes apropriadas de receita para que também estejam financeiramente preparadas para os impactos das mudanças climáticas. Em alguns contextos, como na Oceania, o orçamento para as ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas está incluso no documento do Orçamento de Emergência e também está incluso nos orçamentos para os próximos 10 anos 2021-2030 (CONSELHO DE AUCKLAND, 2020b). Além disso, pode haver o financiamento das iniciativas públicas de adaptação ao clima por meio de impostos e receitas de encargos específicos, como adotado em Copenhague (COPENHAGUE, 2012).

Ainda, muitas iniciativas são voltadas aos planos emergenciais para infraestrutura e serviços que visam garantir o funcionamento dos serviços mesmo em caso de desastre climático. Como exemplo destaca-se a elaboração do "*Emergency preparedness guide*" um guia elaborado pelo Departamento de bombeiros de Los Angeles com orientações de como proceder antes, durante e depois de desastres bem como para eventos de calor ou frio extremo (DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS DE LOS ANGELES, 2020). Também se destaca o plano de serviços de trânsito temporário de Nova York, considerando a suspensão do sistema de metrô, prevê a instalação de faixas exclusivas para ônibus, serviços de balsa entre outros (NOVA YORK, 2013) e planos para fornecimento de energia em caso de emergência climática (PREFEITURA DE PRAGA, 2020). Além destas, são identificadas a criação de escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas, incluindo conselhos municipais e grupos de trabalho, o mapeamento de ecossistemas e sistemas de alerta precoce (melhor apresentados no item 4.8).

Na sequência, encontram-se as soluções voltadas a elaboração de políticas de mudanças climáticas ou legislação municipal voltada a atender os riscos climáticos. De forma geral, estas medidas visam controlar o espalhamento urbano, regulamentar o zoneamento e uso do solo e coordenar o desenvolvimento urbano reduzir os perigos à eventos hidrológicos extremos. Como exemplos está a adoção do *PlaNYC*: Plano de Sustentabilidade de Longo Prazo de Nova York composto por iniciativas em seis áreas principais: Terra, Água, Transporte, Energia, Ar e Mudanças Climáticas (NYC GLOBAL PARTNERS, 2010). Em Sydney, a elaboração de um Plano Estratégico Comunitário Sustentável para os próximos anos contemplando a necessidade de abordar as mudanças climáticas e visando atingir os ODS da ONU (SYDNEY, 2017b). Ainda, a elaboração de documentos com orientações sobre o Plano de Ação de Drenagem Sustentável de Londres, apresentando estratégias que podem ser adotadas pelos cidadãos, como coleta de água da chuva e jardins de chuva (GREATER LONDON AUTHORITY, 2020b)

Dentro das ações com foco na sensibilização, é destacada principalmente a integração dos governos municipais em redes de cidades como o Grupo C40 e a promoção de eventos voltados à discussão sobre adaptação às mudanças climáticas. Estes eventos são na maioria das vezes internacionais e reúnem uma diversidade de atores, incluindo academia, governos locais e nacionais, cidadãos, representantes de indústrias entre outros.

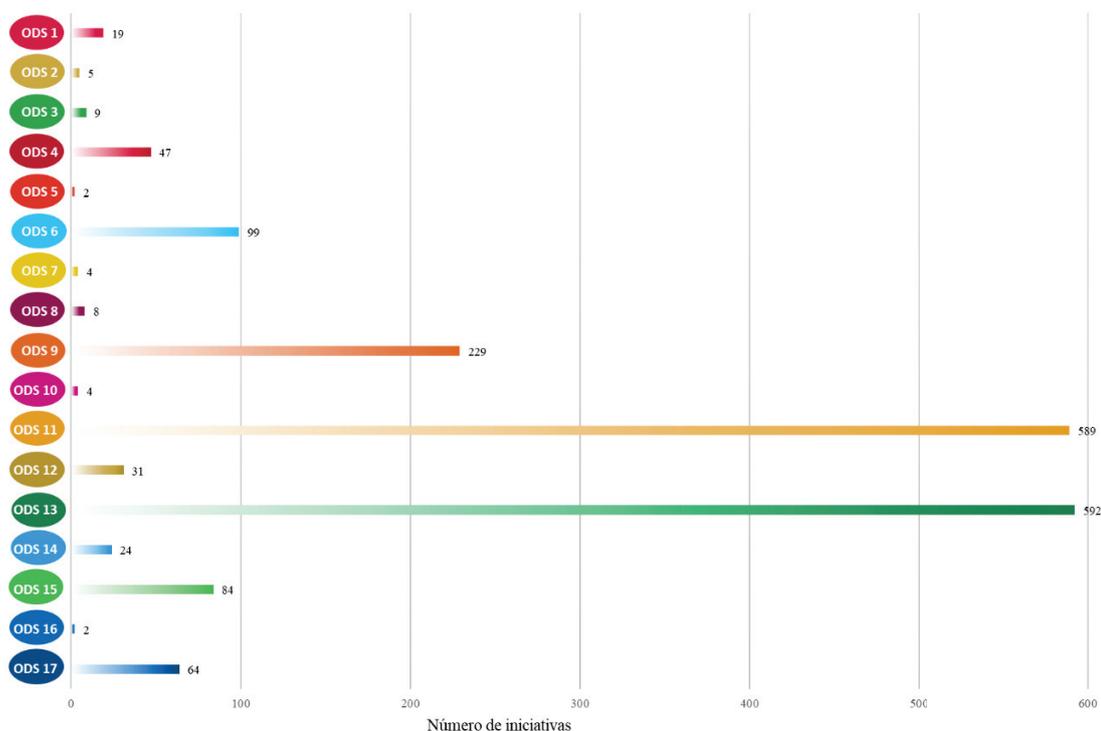
Por fim, o subgrupo voltado à educação e capacitação contempla iniciativas que incentivam a participação cidadã na ação climática sendo por meio de campanhas de conscientização,

promoção de eventos ou oferta oficinas e até cursos de graduação e pós-graduação voltados ao preparo dos cidadãos para atender aos riscos climáticos. Na visão de Huang-Lachmann (2018) o engajamento dos cidadãos na vida pública por meio das oportunidades proporcionadas pelos governos municipais é um dos fundamentos da cidade inteligente, sendo responsável pelo sucesso na adaptação às mudanças climáticas. Assim, tanto as ações voltadas à sensibilização, quanto as ações voltadas à educação e capacitação exercem uma significativa contribuição para alavancar as ações de adaptação às mudanças climáticas.

#### **4.8 Contribuição das iniciativas para a Agenda 2030**

Ao analisar o objetivo das iniciativas de adaptação adotadas pelas cidades, estas foram relacionadas com as metas propostas para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Assim, buscou-se identificar a contribuição das cidades inteligentes para o alcance da Agenda 2030 em termo de adaptação às mudanças climáticas. A Figura 27 apresenta os ODS mais favorecidos pelas iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas nas cidades inteligentes analisadas por esta pesquisa. Como um resultado esperado, todas as iniciativas adotadas contribuem para o ODS13, uma vez que se tratam de iniciativas voltadas à ação global contra a mudança do clima. Além deste, com o enfoque nas cidades, o ODS 11 também é contemplado pelas iniciativas, uma vez que os núcleos urbanos estão sob pauta. Atrás destes, mas ainda com um expressivo número de iniciativas vinculadas está o ODS 9, com foco na indústria, inovação e infraestrutura. O destaque para o ODS 9 é justificado pelas inúmeras alterações na infraestrutura das cidades, promovidas pela adaptação às mudanças climáticas bem como, por se tratar de cidades inteligentes, o uso de soluções TIC para cumprir este objetivo.

Figura 27 - ODS alcançados com as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas



Fonte: autora

De forma geral, todos os ODS são contemplados pelas iniciativas de adaptação às mudanças climáticas, de maneira direta ou indireta. Este resultado mostra que, quando a ação climática é colocada em prática, impulsiona uma série de outros ODS além do ODS 13, fato já levantado pelo estudo de Nerini *et al.* (2019).

Além dos três ODS especificamente vinculados à esta pesquisa e notadamente destacados na Figura 27, vale ressaltar a participação de outros três: ODS 6 (Água potável e saneamento), ODS 15 (Vida na Terra) e ODS 17 (Parcerias e meios para implementação). Os resultados apresentados na Figura 25 (página 92), mostraram uma síntese geral da abordagem de cada contexto na adaptação às mudanças climáticas. É evidenciado que quando se trata da abordagem voltada à redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos, o foco na maioria dos contextos é reduzir a vulnerabilidade à escassez hídrica, condizendo com o tópico do ODS 6 que visa garantir o acesso à água para todos.

Dando sequência, quando trata-se da abordagem voltada à redução da exposição aos riscos climáticos, todos os contextos têm como prioridade a redução da exposição à inundações, e como

iniciativa de resposta, a intensificação da infraestrutura verde e o uso de soluções baseadas na natureza é fortemente adotado. Ambas iniciativas, garantem a preservação de ecossistemas terrestres e contribuem para o ODS 15 ao buscar a resiliência urbana por meio da infraestrutura verde (PARKER; SIMPSON, 2020).

Finalizando, em termos da abordagem voltada ao aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos, muitas iniciativas são viabilizadas por conta de parcerias. Estas parcerias ocorrem principalmente em nível comunitário, geralmente envolvendo universidades, em nível regional envolvendo redes de cidades e em nível global envolvendo grandes organizações. Como exemplos de organizações que viabilizam parcerias entre nações podem ser citados o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Fundo Mundial para o Ambiente (GEF), a União Europeia e a rede de Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI). As parcerias norte-sul (entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento) e sul-sul (entre países em desenvolvimento) fortalecem o ODS 17, justificando seu destaque entre os ODS contemplados pelas iniciativas.

Cada região global faz uso de diferentes iniciativas para adaptação às mudanças climáticas, o que expressa suas particularidades e prioridades. Visando identificar como os ODS aparecem em cada contexto, é apresentada a Figura 28 onde é possível observar os ODS que receberam a maior contribuição em cada região analisada.

Figura 28 - ODS mais favorecidos com as iniciativas de adaptação em cada contexto global



Fonte: autora

Em face da necessidade de adaptação das cidades para eventos climáticos extremos, fica evidente que o Objetivo 13: “Ação contra mudança global do clima” é prioridade em todas as cidades e contextos analisados. Além deste, ao fortalecerem a adaptação das cidades frente as mudanças climáticas, o Objetivo 11: “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” também é alcançado. Como complemento, ao incorporar o conceito de cidade inteligente, o alcance também se estende ao Objetivo 9: “Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação” uma vez que as iniciativas tendem a focar na melhoria da infraestrutura das cidades.

Além dos ODSs 13, 11 e 9, presentes em todos os contextos, existe uma tendência na contribuição para os ODSs 6, 15 e 17, como explicado anteriormente. De forma geral, os ODS mais contemplados em cada contexto expressam a prioridade destes territórios quando consideradas as abordagens de adaptação às mudanças climáticas (Figura 25, página 92).

Neste sentido, o ODS 4 (Educação de qualidade) apresenta-se como uma prioridade para quatro contextos, no Oriente Médio, América Latina, o Leste Europeu e Oceania. Este destaque se

deve à adaptação às mudanças climáticas nestes contextos contar como uma forte atuação das universidades.

Como exemplo, no Oriente Médio em Tal Aviv, destaca-se a criação de centros de ensino voltados ao ensino e pesquisa no campo das ciências ambientais onde os alunos são preparados para uma abordagem multidisciplinar para as mudanças climáticas (MINISTÉRIOS DO MEIO AMBIENTE DE ISRAEL, 2018).

Na América Latina além do fomento à promoção da Educação em Mudanças Climáticas para séries iniciais as universidades atuam na criação de centros interdisciplinares para resposta climática (INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, 2019).

No Leste Europeu, as mudanças climáticas e tópicos relacionados são abordadas em programas de estudo em nível de graduação, mestrado e doutorado nas instituições de ensino superior (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA DA LITUÂNIA, 2006; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA ESLOVACA, 2017). Além disso, neste contexto a pesquisa voltada à adaptação às mudanças climáticas é incentivada, envolvendo principalmente os cursos de Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental e Ciências Naturais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA ESLOVACA, 2017).

Por fim, na Oceania a atuação das universidades também é bastante voltada à pesquisa, promovendo testes em pavimentos para reduzir as temperaturas em áreas urbanas (SYDNEY, 2016) e fornecendo revisões sobre ferramentas para apoiar a tomada de decisões sobre a adaptação às mudanças climáticas (NOVA ZELÂNDIA, 2017). Além disso, neste contexto existe uma forte participação das universidades no auxílio à elaboração de planos e políticas de mudanças climáticas (HOWDEN-CHAPMAN *et al.*, 2010).

Para concluir, a forma como as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas alcançam cada ODS é apresentado na Tabela 11, onde são destacas as metas atingidas em cada ODS.

Tabela 11. Metas dos ODS contempladas pelas iniciativas de adaptação às mudanças climáticas

ODS	Objetivo	Meta	Contribuição relacionada às metas
	Erradicação da pobreza	1.5	O mapeamento e identificação de áreas com populações mais vulneráveis ou com maiores riscos visa facilitar as ações de resgate em casos de desastres naturais. Esta medida contribui para a meta 1.5 uma vez que visa reduzir a situação de vulnerabilidade de populações frente aos extremos climáticos.
	Fome zero e agricultura sustentável	2.4 2.5 2.a	2.4. Suporte para produtores rurais afetados por eventos extremos, a promoção e apoio a redes locais com cursos e assistência técnica visa aumentar a resiliência desses sistemas e podem ser compreendidas como práticas agrícolas que garantem a produção em cenários climáticos hostis. 2.5. Contribuição para a gestão de áreas naturais visando o futuro climático e focando inclusive em criar uma rede de compartilhamento de sementes de plantas nativas. 2.a. Estratégias como a gestão agrícola inteligente "smart farming" que permite controle de temperatura, umidade durante as estações extremamente quentes introduzindo um sistema de controle ambiental integrado baseado em TIC contribui especificamente para a meta 2.a uma vez que trata-se de investimento em infraestrutura rural.
	Saúde e bem-estar	3.3	O mapeamento de casos de dengue, treinamentos e as ações de capacitação virtual voltado à prevenção e cuidado dos efeitos adversos causados pela mudança climática para funcionários da secretaria de saúde são ações que visam o combater doenças tropicais negligenciadas, enfatizada na meta 3.3.
	Educação de qualidade	4.4 4.7 4.b 4.c	4.4. Aumento das habilidades e competências técnicas dos jovens, muitas vezes por meio de recursos educacionais online gratuitos. 4.7. Promoção da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, incluindo tópicos relacionados, tanto na formação de professores da rede básica de ensino como da formação de profissionais nas áreas de Engenharia, Biologia, Oceanografia e demais. 4.b. Aumento do número de bolsas de estudo para formação profissional, incentivando grupos de pesquisa e centros multidisciplinares de resposta às Mudanças e Variabilidade Climática em universidades. 4.c. Treinamentos online para professores da rede básica de ensino sobre Educação para as Mudanças Climáticas.
	Igualdade de gênero	5.5	Iniciativas que capacitam e apoiam a atuação das mulheres nas cidades, principalmente na liderança política em projetos voltados à ação climática.
	Água potável e saneamento	6.1 6.3 6.4 6.5 6.6 6.a 6.b	6.1. Planejamento da infraestrutura urbana para dar suporte a um sistema de abastecimento de água emergencial, que garante o acesso à água para populações vulneráveis em caso de desastres climáticos. 6.3. Medidas como a dessalinização da água do mar e o tratamento e reciclagem de água que incentiva o reaproveitamento da água para usos potáveis e não potáveis 6.4. Instalação de controladores de fluxo gratuitos em torneiras que garantem a eficiência hídrica. Além desta, são destacadas tecnologias de leitura automática dos medidores de consumo hídrico, alertando os usuários sobre o consumo de água acima do limite adequado. 6.5. Planejamento de áreas de várzea e de bacias hidrográficas visando a gestão integrada dos recursos hídricos para proteção de áreas sujeitas a inundações. 6.6. Introdução de sistemas sustentáveis para gestão da água da chuva, incluindo a revitalização da infraestrutura azul, composta por rios e ecossistemas de banhados. 6.a. Aumento da captação de água da chuva tanto para a redução do escoamento superficial quanto para posterior uso em caso de escassez hídrica. 6.b. Incentivo para que as comunidades locais participem da gestão das águas e contribuam para a elaboração de planos alinhados com as realidades de cada contexto.
	Energia limpa e acessível	7.1 7.a 7.b	7.1. Planejamento da infraestrutura para dar suporte ao fornecimento de energia em caso de emergência climática, garantindo o acesso à energia elétrica para grupos vulneráveis. 7.a. Estabelecimento de instituições de ensino, cursos ou disciplinas voltadas à pesquisa e ensino sobre energias renováveis onde os alunos são preparados para uma abordagem multidisciplinar sobre tecnologias em energia limpa. 7.b. Modernização da infraestrutura de fornecimento de energia com a geração de energia solar ou com baterias de armazenamento para o caso de interrupção do fornecimento.

Fonte: autora (continua)

ODS	Objetivo	Meta	Contribuição relacionada às metas
	Trabalho decente e crescimento econômico	8.5 8.6 8.8	8.5 e 8.6. Iniciativas que impulsionam a criação de escritórios locais focados na adaptação às mudanças climáticas podem garantir emprego decente para muitos cidadãos, em especial para jovens. 8.8. Ambientes de trabalho seguros garantidos por um Sistema de Gestão de Segurança que reconhece os riscos de calor extremo para trabalhadores externos.
	Indústria, inovação e infraestrutura	9.1 9.4 9.a	9.1. A preocupação com a garantia de uma infraestrutura resiliente é expressa em iniciativas que visam a manutenção dos serviços de água, energia e transportes em momentos de desastres e extremos climáticos. Destacam-se medidas como uma rede de transmissão e distribuição de energia em túneis e cabos subterrâneos, que não são afetados por tempestades e planos de serviços de trânsito temporário em caso de suspensão do sistema de metrô com a instalação de faixas exclusivas para ônibus, serviços de balsa entre outros. 9.4. Quanto ao uso da água, identificam-se iniciativas de tratamento terciário incluindo osmose reversa, microfiltração e oxidação avançada para posterior utilização visando indústrias sustentáveis com eficiência no uso dos recursos. 9.a. Também é promovido auxílio na melhoria da infraestrutura em países em desenvolvimento, ações muitas vezes realizadas em parceria com diferentes organizações ou países.
	Redução das desigualdades	10.7	Prestação de assistência para refugiados climáticos ou imigrantes impulsionados pelas Mudanças Climáticas visando a redução de vulnerabilidades destes grupos.
	Cidades e comunidades sustentáveis	11.1 11.2 11.3 11.7 11.b 11.c	11.1. Garantia de habitações seguras com a localização de áreas vulneráveis e suscetíveis a inundações por chuvas e respectivos planos de reabilitação e proteção das mesmas. 11.2. Promoção de sistemas de transporte seguros com ônibus climatizados e com paradas e rotas mais verdes para melhorar a experiência de deslocamento em climas quentes e incentivar o uso de transporte público. 11.3. Incentivo à criação de painéis de cidadãos que identifica e prioriza os riscos e as ações de adaptação para a cidade. 11.7. Acesso a espaços públicos seguros com o incentivo aos moradores a transformar espaços abertos em hortas ou jardins comunitárias. 11.b. A criação e instalação de "Resilience Hubs" em áreas com alto risco climático que atuam como um local de refúgio e um centro de recursos e informações em caso de desastre fortalece a mitigação e adaptação às mudanças climáticas nas cidades. 11.c. Incentivo à implantação de medidas de infraestrutura sustentável em países menos desenvolvidos, em projetos apoiados por nações desenvolvidas ou por intermédio do PNUD.
	Consumo e produção responsáveis	12.2 12.8	12.2. A gestão sustentável e o uso eficiente de recursos naturais é expressa principalmente com a implantação de projetos de ativação da agricultura urbana em com iniciativas de irrigação inteligentes para adaptação aos impactos das mudanças climáticas nos sistemas de água. 12.8: O incentivo a estilos de vida sustentável é marcado pela promoção da agricultura urbana e expansão da floresta urbana com distribuição de mudas de árvores para os interessados.
	Ação contra mudança global do clima	13.1 13.2 13.3 13.b	13.1. A intensificação da resiliência e adaptação às mudanças climáticas é promovida principalmente com a identificação das zonas de risco de deslizamento para ações de prevenção e adoção de sistemas de notificação sobre emergências. Estas notificações alertam por celular ou e-mail sobre possíveis tsunamis, inundações e informações pós-desastre. 13.2. A adoção de políticas e planos municipais que focam no planejamento dos territórios para adaptação às mudanças climáticas, contribui especificamente para a meta 13.2 uma vez que integra as discussões climáticas nas agendas urbanas. 13.3. Medidas de conscientização e alerta precoce apresentam-se muito focadas na educação em mudanças climáticas nas escolas, com o treinamento de professores da rede básica e campanhas escolares. Além destas, destacam-se os sistemas de informação para avisos de condições climáticas potencialmente perigosas. 13.b. Criação de capacidades para o planejamento climático em especial com o treinamento e capacitação da população para lidar com os riscos climáticos.
	Vida na água	14.2 14.5 14.a	14.2 e 14.5. O mapeamento de áreas costeiras de risco foca em melhorar o planejamento para responder prontamente a possíveis eventos extremos, garantindo a conservação de zonas costeiras e marinhas. Além disso, a restauração da costa com sistemas de paredões naturais garante a proteção de ecossistemas marinhos e costeiros. 14.a. A melhoria da saúde dos oceanos é promovida com iniciativas que visam a proteção de viveiros de corais para segurança dos habitats marinhos, restauração de áreas de mangue e criação de parques e reservas marinhas para animais raros e ameaçados de extinção, uma vez que as mudanças climáticas podem impulsionar a extinção de algumas espécies.

Fonte: autora (continua)

ODS	Objetivo	Meta	Contribuição relacionada às metas
 15. TERRA VIVA	Vida terrestre	15.1	<p>15.1. A conservação, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas é atingida com medidas como a recuperação da vegetação e elaboração de planos para áreas verdes, o mapeamento e identificação dos ecossistemas mais significativos que devem ser protegidos e gerenciados e programas que ajudam a localizar e abrigar animais antes de um desastre, incluindo animais selvagens e exóticos que podem aparecer em áreas urbanas.</p> <p>15.2. O aumento da arborização urbana e implantação de corredores verdes contribuem para o florestamento e reflorestamento em áreas urbanas.</p> <p>15.5. A redução da degradação de habitats e proteção de espécies ameaçadas é garantida com a adoção de planos de Adaptação da Biodiversidade que buscam ajudar habitats e espécies a se adaptarem, bem como proteger as espécies do futuro climático incerto. Além disso, especialmente na Oceania e América do Norte são adotadas uma série de medidas para evitar o perigo de incêndios florestais.</p> <p>15.a. Para garantir a conservação de ecossistemas, muitas Áreas de Preservação Ecológica são implantadas, para proteger áreas de importância ecológica e com rica biodiversidade.</p>
		15.2	
		15.5	
		15.a	
 16. PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES	Paz, justiça e instituições eficazes	16.b	Inclusão de tópicos relacionados à Justiça Climática em universidades e garantia de leis e políticas para o desenvolvimento sustentável.
 17. PARCERIA E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO	Parceria e meios de implementação	17.6	<p>17.6. Cooperação regional e internacional para compartilhamento de conhecimento, ciência e tecnologia por meio de conferências, eventos e cúpulas sobre o clima.</p> <p>17.9. Apoio internacional para o desenvolvimento de capacidades com redes internacionais como o <i>Compact of Mayors</i>, maior coalizão mundial de líderes urbanos que abordam as mudanças climáticas, o Pacto Global das Cidades sobre o Clima, acordo assinado entre prefeitos na Cúpula Mundial de Prefeitos sobre o Clima (WMSC) e a Conferência Internacional do Clima (COP) entre outras.</p> <p>17.16. Fomentos à parcerias globais para o desenvolvimento sustentável, em especial com redes de cidades que promovem a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas.</p> <p>17.17. Promoção de webinários e parceria com órgãos de governo para divulgação de informações básicas sobre ciência do clima.</p>
		17.9	
		17.16	
		17.17	

Fonte: autora

Por fim, a Figura 29 apresenta uma síntese das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas inovadoras identificadas pela pesquisa, onde as mesmas são enquadradas no ODS de maior relação.

Figura 29 - Iniciativas de adaptação às mudanças climáticas em cidades inteligentes



Fonte: autora

Dentre todas as iniciativas levantadas pela pesquisa, na Figura 29 são destacadas iniciativas específicas para cada ODS. Ainda que nem todas envolvam Tecnologias de Informação e Comunicação como suporte à sua implantação, entende-se que são propiciadas pelo ambiente de uma cidade inteligente.

Fica evidente como a adaptação às mudanças climáticas nestes territórios é proporcionada principalmente por iniciativas que envolvem o mapeamento de ecossistemas e de populações vulneráveis bem como a gestão com uso de recursos e ferramentas online, sendo estes, os grandes diferenciais de adaptação às mudanças climáticas em cidades inteligentes.

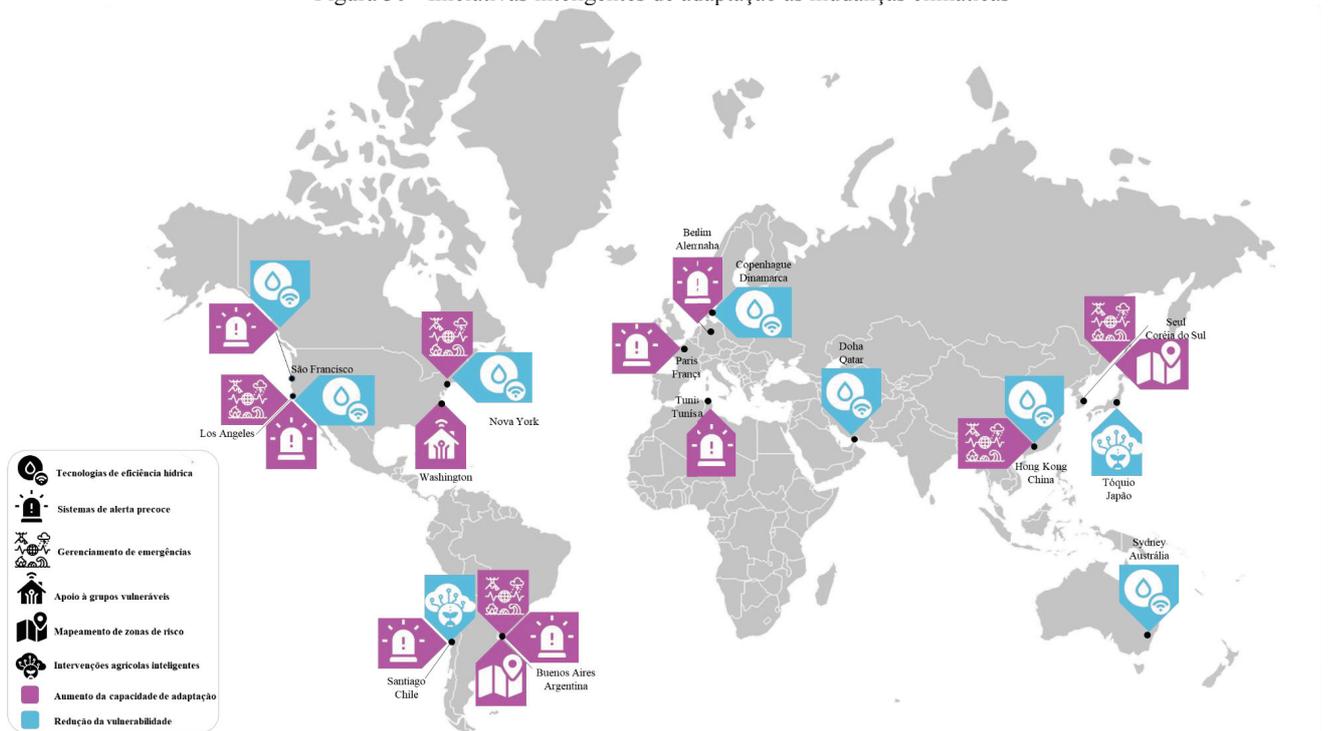
#### **4.9 Uso de TICs na adaptação às mudanças climáticas em cidades inteligentes**

No contexto deste estudo, seis iniciativas com esta característica foram identificadas:

- a) Tecnologias de eficiência hídrica;
- b) Sistemas de alerta precoce;
- c) Planos de gerenciamento e evacuação de emergência;
- d) Apoio à grupos vulneráveis;
- e) Mapeamento de zonas de risco;
- f) Intervenções agrícolas inteligentes.

O panorama geral das iniciativas inteligentes adotadas em cada contexto é apresentado na Figura 30 onde também é destacada a abordagem na qual a iniciativa é direcionada. No contexto desta pesquisa, apenas as abordagens voltadas ao aumento da capacidade de adaptação e à redução da vulnerabilidade foram identificadas, não tendo sido registradas iniciativas com a abordagem voltada à redução da exposição aos riscos climáticos. Na sequência da Figura 30 são descritas as seis iniciativas identificadas.

Figura 30 - Iniciativas inteligentes de adaptação às mudanças climáticas



Fonte: autora

### *Implantação de tecnologias de eficiência hídrica*

O uso de tecnologias de eficiência hídrica se destaca pela abrangência, sendo a iniciativa adotada pelo maior número de contextos. Esta medida é identificada na América do Norte, Europa, Oriente Médio, Ásia e Oceania. Sua abordagem é voltada à redução da vulnerabilidade à escassez hídrica e visa de forma geral, a redução do consumo de água.

Na América do Norte, em Nova York, um aplicativo para smartphone permite a leitura automática dos medidores de consumo hídrico e fornece informações em tempo real sobre o consumo de água. Além disso alerta os usuários sobre o consumo de água acima do limite adequado e indica possíveis vazamentos (NOVA YORK, 2011a). Na cidade de São Francisco, medidores automatizados de água atualizam sobre o consumo de água e possíveis vazamentos em edifícios comerciais e residenciais (COMISSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SÃO FRANCISCO, 2016). Ainda, na cidade de Los Angeles foram instalados controladores inteligentes em parques municipais que garantem irrigação com eficiência hídrica e uma redução de 23% no uso de água (RHOADES *et al.*, 2014)

Em Copenhague, na Europa a implantação de tecnologia de detecção de vazamentos e regulação da vazão da água com sensores reduz as perdas de água em dutos (COPENHAGUE, 2014).

Na Oceania, em Sydney, a instalação de medidores inteligentes também visa detectar e corrigir vazamentos em parques e propriedades (SYDNEY, 2017a).

No Oriente Médio, em Doha, foi identificada a implantação de tecnologias de eficiência hídrica com controladores de vazão para a irrigação (AL SAIDI *et al.*, 2019).

Por fim, na Ásia, em Hong Kong a Rede Inteligente de Água conta com de sensores nas redes de abastecimento de água para a criação de Áreas de Medição Distrital (DMAs) para monitoramento contínuo de suas condições (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015). Os sensores informam sobre o nível dos reservatórios de água e a necessidade ou não de controlar a vazão e reduzir o consumo de água. Além desta, também em Hong Kong foi realizada a instalação de controladores de fluxo em torneiras e chuveiros de escolas públicas visando a redução da vazão hídrica (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015).

### *Implantação de sistemas de alerta precoce*

Na sequência se destaca iniciativas voltadas à implantação de sistemas de alerta precoce. Com abordagem direcionada ao aumento da capacidade de adaptação aos riscos climáticos, é uma medida adotada nos contextos da África, América Latina, América do Norte e Europa.

Na África, a cidade de Túnis aposta no fortalecimento das redes de coleta de dados e integração dos sistemas de informação para desenvolvimento e aplicação de previsões meteorológicas confiáveis e modelos meteorológicos com projeções de inundações (MEHROTRA *et al.*, 2013).

Na América Latina, a cidade de Santiago implementa o "Sistema de monitoramento de mudanças climáticas - WebGIS" com criação de um banco de dados de informações sobre o clima que auxilia previsões e modelagens de possíveis cenários de risco (GOVERNO DE SANTIAGO, 2012). Em Buenos Aires, foi realizada a expansão da rede meteorológica, com a incorporação de um sistema de sensores em pontos estratégicos de dutos pluviais que emitem continuamente dados sobre vazão, velocidade, direção da corrente e altura da água, para o Centro de Monitoramento de Situações Críticas. Por meio desta rede de sensores, é possível antecipar os riscos de inundação e, a partir disso, ativar os mecanismos de emergência necessários (BUENOS AIRES, 2015).

Nas América do Norte, em São Francisco a adoção de um sistema de notificação envia alertas sobre emergências. O sistema informa sobre interrupção do tráfego de veículos ou pedestres além de alertas sobre tsunamis, inundações e informações pós-desastre em toda a cidade. As informações são enviadas aos dispositivos sem fio registrados e para contas de e-mail dos cidadãos (SÃO FRANCISCO, 2016a). Em Los Angeles um sistema similar é colocado em prática, aplicativos para smartphones enviam notificações de emergência que alertam sobre terremotos, incêndios florestais ou outras emergências perigosas. Estas informações são disponibilizadas por meio da infraestrutura do Sistema de Alerta Público Integrado (IPAWS), com uso da rede wi-fi (DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS DE LOS ANGELES, 2020).

Por fim, no contexto da Europa, aplicativos móveis também se tornam ferramentas de informação sobre o clima. Em Paris, o aplicativo "Extrema Paris" informa a população em tempo real sobre ilhas de calor urbana e apresenta sugestão de rotas mais frias na cidade (PARIS, 2018b) e em Berlim, o Corpo de Bombeiros oferece informações sobre desastres e serviços de alerta para smartphones, SMS e e-mail (BERLIN, 2016).

### *Planos de gerenciamento e evacuação de emergência para grupos vulneráveis*

Estas iniciativas visam principalmente a localização de membros vulneráveis nas cidades, como idosos, deficientes físicos, crianças e estrangeiros. Os indivíduos vulneráveis são cadastrados junto a um sistema municipal informando entre outras condições, o endereço residencial, no momento de ações emergenciais, o resgate é direcionado inicialmente para estas localidades. Na Ásia estas iniciativas foram identificadas nas cidades de Hong Kong (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG, 2015) e Seul (GOVERNO METROPOLITANO DE SEUL, 2015). Na América Latina foi identificado o Plano Operacional da Defesa Civil, em Buenos Aires (BUENOS AIRES, 2015). Por fim, na América do Norte foram identificadas iniciativas semelhantes em Los Angeles e Nova York (PAZ *et al.*, 2016).

### *Apoio à grupos vulneráveis*

Em Washington destaca-se a criação de projetos piloto das chamadas "*Resilience Hubs*" em áreas com alto risco climático. Estes espaços atuam como centros de recursos e informações em caso de desastres, portanto tornam mais eficiente a gestão de emergências nas cidades (GOVERNO DO DISTRITO DE COLUMBIA, sd). Em caso de desastres climáticos os serviços prestados por estes centros incluem acesso a suprimentos básicos de saúde, abrigo, acesso à eletricidade, entre outros.

### *Mapeamento de zonas de risco*

O mapeamento de zonas de risco é uma medida que emprega TICs para agrupamento de informações, podendo ser inclusive informações geográficas. Com estas informações a gestão municipal pode priorizar investimentos ou ações de emergência nestas áreas. As iniciativas identificadas por esta pesquisa contemplam tanto o mapeamento das zonas de risco de deslizamento (GOVERNO METROPOLITANO DE SEUL, 2015) quanto a localização de áreas vulneráveis e suscetíveis a inundações por chuvas (BUENOS AIRES, 2015).

## *Intervenções agrícolas inteligentes*

Por fim, as intervenções agrícolas inteligentes ou "*smart farming*" são soluções inovadoras com abordagem voltada à redução da vulnerabilidade à escassez hídrica e à insegurança alimentar. Estas iniciativas permitem o controle de fatores ambientais nas em plantações e garantem que a produtividade agrícola não seja afetada por questões climáticas. Nas cidades de Tóquio, no contexto da Ásia e de Santiago, no contexto da América Latina as iniciativas são voltadas à regulação de temperatura e umidade durante estações quentes, introduzindo assim, um sistema de controle ambiental integrado baseado em TIC (BARTON *et al.*, 2014; GOVERNO METROPOLITANO DE TÓQUIO, 2019).

### **4.10 Sugestão de boas práticas para adaptação climática nas cidades**

Neste tópico são apresentadas sugestões para a adaptação às mudanças climáticas considerando as iniciativas identificadas nesta pesquisa.

De forma objetiva, cada uma das iniciativas é relacionada com a frente de abordagem na qual se enquadra, sendo: aumento da capacidade de adaptação; redução da exposição e redução da vulnerabilidade. Também são relacionadas com sua caracterização em termos de medidas, sendo: medidas estruturais que envolvem intervenções físicas contando com obras de infraestrutura, soluções de tecnologias ou soluções baseadas na natureza e; medidas de conscientização e planejamento, envolvendo medidas legislativas, de sensibilização, de planejamento e gerenciamento e de educação e capacitação. Ainda, os ODS contemplados de forma mais expressiva pelas iniciativas são apresentados para que o impacto das mesmas possa ser mensurado.

O Quadro 10 destaca 38 iniciativas com possibilidade de replicabilidade em cidades brasileiras, sendo que a apresentação segue a ordem dos maiores percentuais de aplicação das mesmas nas cidades analisadas por esta pesquisa. As práticas com destaque na cor vermelha indicam iniciativas que são viabilizadas pelo uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), podendo ser de interesse para gestores de cidades onde se almeja a gestão do território com soluções de tecnologia.

Quadro 10: Boas práticas na adaptação às mudanças climáticas

Iniciativa	Descrição	Abordagem			Intervenções físicas		Conscientização e planejamento			Impacto nos ODS
		Aumento adaptação	Redução exposição	Redução vulnerabilidade	Soluções tecnológicas/engenharia	Soluções baseadas na natureza	Legislação	Sensibilização	Planejamento/gestão de emergência	
1. Intensificação da infraestrutura verde	Incentivo à arborização urbana, telhados verdes, corredores verdes, jardins comunitários, cinturões verdes entre outros, com o auxílio ou não de diretrizes municipais									 
2. Cooperação regional para a adaptação climática	Integração da cidade em redes de cooperação para adaptação às mudanças climáticas									 
3. Política de adaptação às mudanças climáticas	Adoção de políticas bem elaboradas de adaptação às mudanças climáticas, contemplando sugestões de atuação em várias áreas da infraestrutura									 
4. Campanhas de conscientização	Promoção de campanhas e eventos de conscientização sobre as mudanças climáticas, escassez hídrica, energias renováveis entre outros relacionados									 
5. Medidas de adaptação na construção civil	Edifícios e infraestrutura urbana com melhor isolamento térmico ou com barreiras de inundação em pontos como metrô e aeroportos									 
6. Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Manutenções ou reformas no sistema de drenagem para comportar maiores vazões de chuva									
7. Políticas de gerenciamento de recursos	Promoção da gestão de recursos naturais (hídricos, florestais, marinhos), muitas vezes regulamentando e racionalizando o uso									  
8. Gestão da biodiversidade	Projetos que visam a proteção dos serviços ecossistêmicos e proteção de espécies bem como a inspeção de árvores vulneráveis à tempestades									
9. Implantação de sistemas de alerta precoce	Preparação para assistências emergenciais, sistemas de informação sobre condições climáticas, simulações de riscos para planejamento antecipado entre outros relacionados									 
10. Implantação de superfícies permeáveis	Uso de pavimentação permeável para reduzir o escoamento superficial									

Fonte: autora (continua)

Iniciativa	Descrição	Abordagem			Intervenções físicas		Conscientização e planejamento				Impacto nos ODS
		Aumento adaptação	Redução exposição	Redução vulnerabilidade	Soluções tecnológicas/engenharia	Soluções baseadas na natureza	Legislação	Sensibilização	Planejamento/gestão/ambiente de emergência	Educação/capacitação	
11. Proteção da orla costeira	Medidas de reabilitação de dunas de areia e proteção de manguezais										11, 14
12. Adaptação climática em planos municipais	Decisões municipais para o planejamento urbano que consideram a dimensão das mudanças climáticas										11, 13
13. Tecnologias de eficiência hídrica	Sistemas de irrigação inteligente, redes inteligentes com sensores para detectar possíveis vazamentos em tubulações e instalações com controladores de fluxo para regular a vazão										6, 11
14. Captação de água da chuva	Coleta da água da chuva para redução do escoamento superficial e para usos potáveis e não potáveis										6, 11
15. Intensificação da Agricultura Urbana	Disseminação de fazendas, hortas, jardins urbanos com a finalidade de prover alimentos locais aos cidadãos										2, 11, 12
16. Recuperação de águas residuais	Tratamento e reutilização de águas residuais/efluentes para irrigação de culturas e outros fins não-potáveis										6, 9
17. Divisões municipais voltadas à resposta climática	Estabelecimento de escritórios ou secretarias específicas para trabalho em ações antes, durante e após desastres climáticos										9, 11, 13
18. Planejamento do uso do solo	Diretrizes de planejamento urbano para promover a adaptação às mudanças climáticas, regular imóveis e delimitar áreas onde não pode haver moradias										11
19. Capacitação técnica	Promoção de cursos de capacitação tanto para formação de professores quanto para formação de técnicos capacitados à trabalhar a adaptação e a educação para as mudanças climáticas										4, 8, 13
20. Intensificação da infraestrutura azul	Revitalização de corpos hídricos para auxiliar na drenagem pluvial e aumento de áreas de várzea										13
21. Gestão de bacias hidrográficas	Planejamento dos territórios considerando possíveis cenários de escassez hídrica e medidas para redução da demanda										13

Fonte: autora (continua)

Iniciativa	Descrição	Abordagem			Intervenções físicas		Conscientização e planejamento			Impacto nos ODS
		Aumento adaptação	Redução exposição	Redução vulnerabilidade	Soluções tecnológicas/engenharia	Soluções baseadas na natureza	Legislação	Sensibilização	Planejamento/gerenciamento de emergência	
22. Apoio à grupos vulneráveis	Mapeamento dos indevidos mais vulneráveis (idosos, pessoas com a mobilidade reduzida, imigrantes ou em condições sociais vulneráveis) para atendimento prioritário em caso de emergências									
23. Planos de gerenciamento e evacuação de emergência	Planos de contingência que podem incluir melhorias na infraestrutura para facilitar medidas de evacuação em caso de desastres, uso de TICs para mapear grupos ou áreas prioritárias para ação de emergência									 
24. Controle de patógenos	Medidas de prevenção de doenças infecciosas e combate à fontes de mosquitos									
25. Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Sistemas de abastecimento de água e energia para emergências, adaptação de redes de transmissão e distribuição em túneis e cabos subterrâneos, que não são afetados por tempestades									  
26. Educação em Mudanças Climáticas	Abordagem da ciência do clima e estratégias de mitigação e adaptação aos riscos climáticos em séries escolares									 
27. Oficinas de capacitação	Treinamentos e práticas de evacuação de emergências e capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos									
28. Cooperação entre universidades	Parcerias realizadas entre universidades ou entre universidades e governos municipais para apoiar ações de adaptação climática, elaboração de planos municipais, desenvolvimento de pesquisas e demais									 
29. Implementação de superfícies frias	Uso de pavimentação clara para reduzir a absorção de calor									
30. Gestão da biodiversidade marinha	Restauração de áreas de mangue e criação de parques para preservação da biodiversidade marinha									
31. Implementação de gestão florestal preventiva	Patrulha em áreas com alta probabilidade de incêndios									

Fonte: autora (continua)

Iniciativa	Descrição	Abordagem			Intervenções físicas		Conscientização e planejamento			Impacto nos ODS
		Aumento adaptação	Redução exposição	Redução vulnerabilidade	Soluções tecnológicas/engenharia	Soluções baseadas na natureza	Legislação	Sensibilização	Planejamento/gestão de emergência	
32. Adaptação no transporte público	Adaptação das rotas de ônibus visando trajetos mais arborizados ou instalação de climatizadores para amenizar os dias mais quentes									
33. Mapeamento de ecossistemas	Mapeamento e identificação de ecossistemas em risco e prioritários para gestão									
34. Mapeamento de zonas de risco	Identificação das zonas em risco de deslizamento, com uso de ferramentas como SIG e ArcGis									
35. Intervenções agrícolas inteligentes	Gestão agrícola inteligente com uso de TIC para otimização de temperatura, umidade e demais parâmetros em culturas agrícolas									
36. Adaptação de bens ou imóveis em risco	Medidas para reabilitação e proteção de áreas que já foram sujeitas a inundações									
37. Financiamento baseado em previsão	Simulações dos riscos previstos das mudanças climáticas incluindo avaliações de risco na infraestrutura da cidade e estudo de fontes apropriadas de receita para preparar o sistema financeiro aos impactos das mudanças climáticas									
38. Suporte à agricultura familiar	Incentivo financeiro ou técnico à famílias de agricultores, especialmente durante períodos de estiagem									

Fonte: autora

Ao apresentar uma visão das três grandes áreas nas quais uma cidade pode direcionar as suas ações de resposta climática, e nas diversas medidas envolvendo desde intervenções físicas até a conscientização, esta pesquisa inova ao propor diferentes reflexões sobre a atuação das cidades na resposta climática.

Com as boas práticas apresentadas no Quadro 10, espera-se contribuir para a disseminação de oportunidades sobre a adaptação climática nas cidades. Embora não fosse um objetivo do estudo, percebeu-se a importância de registrar estas iniciativas para que a pesquisa possa contribuir localmente ao sintetizar informações globais e apresentar possibilidades sobre boas práticas na adaptação às mudanças climáticas em diferentes núcleos urbanos.

## 5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa cumpre com seu objetivo na medida em que entrega uma visão geral das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cidades inteligentes de diferentes contextos globais. Ao identificar também uma visão das tendências tecnológicas emergentes nestas cidades, a pesquisa apresenta o potencial de contribuição das mesmas para a adaptação às mudanças climáticas em núcleos urbanos.

A metodologia sugerida por esta pesquisa para a classificação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas se mostrou adequada. Sendo que além de possibilitar a identificação do foco prioritário de ação em cada contexto, facilita a avaliação de como a cidade está implantando ações nas três frentes relevantes para a adaptação às mudanças climáticas. Sendo uma metodologia que sintetiza informações de relatórios internacionais, pode ser facilmente adaptada para outros contextos, não necessariamente ao das cidades inteligentes.

O destaque entre as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cidades inteligentes é direcionado às Soluções Baseadas na Natureza (SBN). Em todos os contextos analisados foram identificadas abordagens especialmente voltadas à redução da exposição à inundações, com práticas que incluem, principalmente, a intensificação da infraestrutura verde, sendo uma SBN. Também foi priorizado o aumento da capacidade de adaptação aos eventos climáticos, com a capacitação técnica e em especial, com a intensificação de sistemas de alerta precoce. Neste caso, observam-se aspectos que as TICs, otimizadas no ambiente de uma cidade inteligente, podem contribuir, como o mapeamento e registro da localização de grupos vulneráveis para ação prioritária. Por último, as iniciativas voltadas à redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos contemplam principalmente a redução da vulnerabilidade à seca, com medidas que priorizam a redução do consumo tanto por meio de políticas regulatórias quanto por meio de tecnologias hídricas. Neste caso, também observa-se a possível contribuição das cidades inteligentes, uma vez que as iniciativas envolvem a instalação de sensores controladores de fluxo e medidores de nível nos reservatórios de água enviando alertas ao poder público.

Entre os contextos analisados, as cidades da América do Norte apresentam a adaptação às mudanças climáticas mais eficiente e consolidada em relação aos outros contextos. Isso ocorre pois, além de proporem iniciativas nas três frentes de abordagem, esse contexto contempla o maior

número de iniciativas e maior aporte tecnológico envolvido, favorecendo também sua consolidação como território de cidades inteligentes.

Quanto ao alcance da Agenda 2030, as iniciativas de adaptação às mudanças climáticas adotadas em cidades inteligentes contemplam amplamente os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, sendo os ODS 13 (ação contra a mudança global do clima), ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 9 (indústria, inovação e infraestrutura) os mais beneficiados. Além destes, o ODS 6 (água potável e saneamento) e ODS 15 (vida na terra) apresentaram expressivo destaque na maioria dos contextos analisados. Evidencia-se também, que ao fomentar o alcance do ODS 13 nas cidades, em especial com a adaptação às mudanças climáticas, todos os outros ODS podem ser contemplados.

Em muitos contextos o foco se estende ao ODS 4 (Educação de Qualidade) em especial com iniciativas voltadas à conscientização para a adaptação às mudanças climáticas. Entre as iniciativas mais significativas voltadas ao ODS 4, estão as parcerias estabelecidas entre universidades para auxílio na elaboração de planos e políticas para as cidades.

Além disso, o ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação) também se destacou, muito em função das parcerias de nações desenvolvidas por intermédio do Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), parcerias estabelecidas entre as cidades e governos europeus com países em desenvolvimento e também pela promoção de inúmeros eventos voltados à discussão climática. Neste sentido, a intensificação das parcerias multilaterais propiciadas por redes de cidades inteligentes se apresenta como uma alternativa para fortalecer a ação climática global.

Entre os atores em nível global que prestam suporte e até financiam as iniciativas se destacam o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (UNFCCC), o Fundo Mundial para o Ambiente (GEF), o grupo de Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI), a União Europeia (UE), a Agência Europeia do Ambiente (EEA), o Grupo C40 o qual inclui as megacidades do mundo comprometidas em lidar com as mudanças climáticas e a Fundação Rockefeller. Todos estes atores são destacados pelo comprometimento no auxílio a alavancar a adaptação às mudanças climáticas em muitos contextos globais, podendo ser fonte de informações para outras pesquisas.

Além disso, o estudo evidenciou as relações entre o desempenho das cidades inteligentes (CIMI) com fatores socioeconômicos (representados pelo IDH), ambientais (representados pelo

EPI) e também com sua adaptação às mudanças climáticas. Foi identificada uma tendência entre as cidades com os maiores IDHs também apresentarem maiores EPIs, maiores performances no CIMI e conjuntamente serem as cidades, ou ao menos os contextos, com a maior atuação voltada à adaptação às mudanças climáticas. Assim, fica evidente como uma forte adaptação às mudanças climáticas em cidades inteligentes depende de fatores antecedentes como o IDH e EPI, representando altos níveis de desenvolvimento humano e boa performance ambiental.

No contexto de uma cidade inteligente, onde a gestão urbana é otimizada e a tecnologia auxilia e orienta a tomada de decisões, a adaptação às mudanças climáticas, pode contar com estratégias integradas por alto nível de inovação. No entanto, muitas iniciativas são estratégias simples e amplamente adotadas, como exemplo estão as soluções baseadas na natureza (SBN). As SBN se mostraram uma das estratégias mais versáteis e adotada por contextos com necessidades variadas, sendo uma alternativa adotada tanto para amenização dos efeitos de extremos de calor quanto para auxiliar na infiltração da água da chuva e no processo de drenagem urbana. Neste caso, apesar de a estratégia não ser revolucionária do ponto de vista da inovação, sabe-se que seu planejamento se deu por meio de uma governança inteligente, onde a tecnologia foi empregada para o auxílio no mapeamento e identificação de prioridades da cidade e assim, direcionar a tomada de decisão no ambiente urbano.

No território de uma cidade inteligente, o uso da tecnologia não está necessariamente atrelado à execução das iniciativas para a melhoria da infraestrutura urbana, mas sim, no planejamento das mesmas, sendo empregada para a coleta de dados que posteriormente, se transforma em informações sobre o território de uma cidade. A concentração de informações sobre a cidade, por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aprimora a gestão urbana e favorece a tomada de decisão antecipada. Assim, ocorre a governança inteligente, quando a tecnologia surge como suporte à tomada de decisão pelo poder público, sendo este, o grande diferencial da adaptação às mudanças climáticas nas cidades inteligentes.

Esta pesquisa inova ao promover uma nova reflexão para as cidades quanto sua atuação na adaptação às mudanças climáticas mostrando como a cidade pode direcionar as suas ações em três grandes frentes, aumento da capacidade de adaptação, redução da exposição e redução da vulnerabilidade. As iniciativas levantadas pelo estudo podem ser tomadas como sugestões de boas práticas, capazes de replicação em quaisquer municípios.

Em função do escopo do estudo ser limitado à investigação de apenas cinco cidades em cada região, é apresentada uma visão global ampla, porém com um nível de detalhamento superficial. Desta forma, cabe a pesquisas futuras analisar os contextos de forma individual e detalhada, buscando compreender como as vulnerabilidades particulares de cada território são atendidas nas iniciativas de adaptação adotadas. Da mesma forma, uma vez que o escopo desta pesquisa foi focado em cidades inteligentes, as mesmas identificaram-se na maioria como grandes metrópoles e considerando as cidades de pequeno e médio porte como o formato mais presente nos territórios, cabe a pesquisas futuras direcionarem a atenção para a investigação das iniciativas de adaptação às mudanças climáticas em cidades de pequeno porte (caracterizadas como cidades inteligente ou não).

Ainda, em pesquisas futuras sugere-se a investigação da atuação das universidades frente a adaptação e mitigação das mudanças climáticas nas cidades uma vez que estas instituições prestam fundamental apoio em muitos contextos. No âmbito desta pesquisa este apoio se apresentou nos aspectos de ensino, promovendo a formação de profissionais capacitados à resposta climática, na pesquisa, ao promover e aplicar a inovação nas iniciativas de adaptação e na extensão, ao auxiliar governos locais na elaboração de políticas e planos de adaptação climática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, L. N. Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de literatura. **Internacional Journal of Knowledge Engineering and Management**, v. 3, n.5, p. 98-120, 2014.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 37.122**: Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades inteligentes. Rio de Janeiro, ABNT, 2020.

AÇÃO CLIMÁTICA DE SINGAPURA. **Singapore's Climate Action Plan: Take Action Today For A Sustainable Future**. Ministry of Sustainability and the Environment, Singapura, 2018. Disponível em: <https://www.mewr.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/grab-our-research/climate-action-plan-2020.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ADAPTATION CLEARINGHOUSE. San Francisco Climate Adaptation Working Group. 2014a. Disponível em: <https://www.adaptationclearinghouse.org/organizations/sf-adapt-san-francisco-climate-adaptation-working-group.html>. Acesso em: 25 out. 2020.

ADAPTATION CLEARINGHOUSE. Washington, DC Flood Levee System Improvements. 2014b. Disponível em: <https://www.adaptationclearinghouse.org/resources/washington-dc-flood-levee-system-improvements.html>. Acesso em: 21 out. 2020.

AGÊNCIA AMBIENTAL DE ABU DHABI. **Annual report 2019: Towards a Sustainable Environment for a Sustainable Future**. Environment Agency, Abu Dhabi, 2020. Acesso em: 18 jun. 2020.

AGÊNCIA ESLOVACA DO MEIO AMBIENTE. International Conference: CLIMATE CHANGE 2019. Disponível em: <http://climate-change.sazp.sk/en/homepage-2019-en/>. Acesso em 05 set. 2020.

AHVENNIEMI, H.; HUOVILA, A.; SEPPÄ E. P.; AIRAKSINEN, M. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities**, Reino Unido, v. 60, p. 234-245, 2017.

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of urban technology**, Reino Unido, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.

AL-SAIDI M.; MOHAMMAD S.A.; AWARTANI A.N. **Urban Climate Change Vulnerability, Responses, and Policies in Qatar: An Assessment**. In: Leal Filho, W. (Ed.) Handbook of Climate Change Resilience. Springer, Cham. 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71025-9\\_44-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71025-9_44-1). Acesso em: 19 jun. 2020.

ANGELIDOU, M. The role of smart city characteristics in the plans of fifteen cities. **Journal of Urban Technology**, Reino Unido, v. 24, n. 4, p. 3-28, 2017.

ARAFAH, Y.; WINARSO, H. Redefining smart city concept with resilience approach. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2017. p. 012065.

ARIA, M; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, Holanda, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

ASHOORI, N.; DZOMBAK, D. A.; SMALL, M. J. Sustainability review of water-supply options in the Los Angeles region. **Journal of Water Resources Planning and Management**, Estados Unidos, v. 141, n. 12, p. A4015005, 2015.

AUCKLAND REGIONAL COUNCIL. Regional Parks Management Plan. 2010. Disponível em: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/plans-projects-policies-reports-bylaws/our-plans-strategies/topic-based-plans-strategies/parks-sports-outdoor-plans/Documents/regional-parks-management-plan.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

BAERRONE, P; RICART, J. E; DUCH, A E CARRASCO, C. **IESE Cities in Motion Index 2019**, IESE, ST-509-E, 05/2019. DOI: 10.15581/018.ST-509.

BANCO MUNDIAL. **Climate Change Adaptation and Natural Disasters Preparedness in the Coastal Cities of North Africa**. France: Marseille, 2011. Disponível em: [https://www.cmimarseille.org/sites/default/files/newsite/library/files/en//UD2\\_ClimChange\\_FinalReport\\_EN.pdf](https://www.cmimarseille.org/sites/default/files/newsite/library/files/en//UD2_ClimChange_FinalReport_EN.pdf). Acesso em: 17 jun. 2020.

BARDIN, L. **Análisis de contenido**. Ediciones Akal, 1991.

BARTON, J.; HARRIS, J.; KRELLENBERG, K. Developing Climate Change Adaptation Measures in a Participatory Process: Roundtable Meetings. *In: Climate Adaptation Santiago*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. p. 157-173.

BĂȚĂGAN, L. Smart cities and sustainability models. **Informatica Economică**, República Tcheca, v. 15, n. 3, p. 80-87, 2011.

BELČÁKOVÁ, I.; ŚWIĄDER, M.; BARTYNA-ZIELIŃSKA, M. The Green Infrastructure in Cities as A Tool for Climate Change Adaptation and Mitigation: Slovakian and Polish Experiences. **Atmosphere**, Siíça, v. 10, n. 9, p. 552, 2019.

BERLIN. Berlin Energy and Climate Protection Programme 2030. 2019. Disponível em: <https://www.berlin.de/sen/uvk/en/climate-protection/publications/>. Acesso em: 30 out. 2020.

BERLIN. Internationales Engagement Berlins. 2020a. Disponível em: <https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutzpolitik-in-berlin/internationales-engagement/>. Acesso em: 29 out. 2020.

BERLIN. Klimaschutzrat Berlin. 2017. Disponível em: <https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutzpolitik-in-berlin/klimaschutzrat/>. Acesso em: 29 out. 2020.

BERLIN. Young Climate Collaboration Berlin. 2020b. Disponível em: <https://www.berlin.de/young-climate-conference/yccb/>. Acesso em: 29 out. 2020.

BERNAUER, T.; SCHAFFER, L. M. Climate change governance. 2010.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable Cities and Society**, Holanda, v. 31, p. 183-212, 2017.

BID. BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. San José: de la acción local a la sustentabilidad metropolitana. 2016. Disponível em:

[https://www.msj.go.cr/MSJ/Capital/SiteAssets/sanjose\\_plandeacci%C3%B3n\\_final\\_210716%20MSJ%202020.pdf](https://www.msj.go.cr/MSJ/Capital/SiteAssets/sanjose_plandeacci%C3%B3n_final_210716%20MSJ%202020.pdf). Acesso em: 01 set. 2020.

BIRKMANN, J. *et al.* Adaptive urban governance: new challenges for the second generation of urban adaptation strategies to climate change. **Sustainability Science**, Japão, v. 5, n. 2, p. 185-206, 2010.

BRANDLI, L. L.; KALIL, R. M. L.; LEAL FILHO, W.; PRIETTO, P. D. M.; SALVIA, A. L.; ROCHA, V. T. **Pré-requisitos para a sustentabilidade dos municípios do Rio Grande do Sul**, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brasil. 2017.

BRASIL. **Temas e agendas para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2012.

BRASÍLIA. LEI Nº 4.797, DE 06 DE MARÇO DE 2012. Estabelece princípios, diretrizes, objetivos, metas e estratégias para a Política de Mudança Climática no âmbito do Distrito Federal. Disponível em: [http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/70740/Lei\\_4797\\_06\\_03\\_2012.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/70740/Lei_4797_06_03_2012.html). Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASÍLIA. LEI Nº 5.624, DE 09 DE MARÇO DE 2016. Dispõe sobre o plantio de muda de árvore na venda de automóvel novo, no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/f260ef54f55f43e1af194164ae54cae0/Lei\\_5624\\_09\\_03\\_2016.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/f260ef54f55f43e1af194164ae54cae0/Lei_5624_09_03_2016.html). Acesso em: 03 nov. 2020.

BRATISLAVA. Bratislava is preparing for climate change. 2017a. Disponível em: [http://bratislavazelenajsa.sk/?page\\_id=8&lang=en](http://bratislavazelenajsa.sk/?page_id=8&lang=en). Acesso em: 05 set. 2020.

BRATISLAVA. Železná studienka – revitalisation of blue infrastructure. 2017b. Disponível em: [http://bratislavazelenajsa.sk/?page\\_id=26&lang=en](http://bratislavazelenajsa.sk/?page_id=26&lang=en). Acesso em 05 set. 2020.

BUENOS AIRES. **Ley de cambio climático**. 2020. Disponível em: <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimaticoyenergiasustentable/ley-de-cambio-climatico>. Acesso em: 01 set. 2020.

C40 CITIES. 20:20 VISIONS – 20 CLIMATE SOLUTIONS FROM 20 WOMEN FOR CLIMATE. 2020. Disponível em: <https://w4c.org/news/2020-visions-20-climate-solutions-20-women-climate>. Acesso em: 25 set. 2020.

C40 CITIES. Plano de Ação Climática São Paulo: Balanço atividades 2019.

CACCIATORE, G. *et al.* Cost analysis of smart lighting solutions for smart cities. *In*: 2017 IEEE International Conference on Communications (ICC). IEEE, 2017. p. 1-6.

CÂMARA MUNICIPAL DE TALLINN. TALLINN DEVELOPMENT PLAN 2014–2020. Disponível em: <https://www.tallinn.ee/eng/Tallinn-Development-Plan>. Acesso em 06 set. 2020.

CARPENTER, N., SINCLAIR, S., KLINAC, P., WALKER, J. **Coastal management framework for the Auckland region**. Relatório Técnico do Conselho de Auckland 2017. Disponível em: [https://infocouncil.aucklandcouncil.govt.nz/Open/2017/08/ENV\\_20170808\\_AGN\\_6831\\_AT\\_files/ENV\\_20170808\\_AGN\\_6831\\_AT\\_Attachment\\_53367\\_1.PDF](https://infocouncil.aucklandcouncil.govt.nz/Open/2017/08/ENV_20170808_AGN_6831_AT_files/ENV_20170808_AGN_6831_AT_Attachment_53367_1.PDF). Acesso em 30 set. 2020.

CATAR NATIONAL MASTER PLAN. **Qatar National Development Framework 2032**. Doha: Urban Planning Department. 2016. Disponível em: [http://www.mme.gov.qa/QatarMasterPlan/Downloads/qnmp/QNDF/English/English\\_QNDF.pdf](http://www.mme.gov.qa/QatarMasterPlan/Downloads/qnmp/QNDF/English/English_QNDF.pdf). Acesso em: 30 out. 2020.

CHICAGO. Adding Green to urban design: a city for us and future generations. 2008. Disponível em: [https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/zlup/Sustainable\\_Development/Publications/Green\\_Urban\\_Design/GUD\\_booklet.pdf](https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/zlup/Sustainable_Development/Publications/Green_Urban_Design/GUD_booklet.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

CHICAGO. Chicago Climate Action Plan. sd. Disponível em: <https://www.chicago.gov/content/dam/city/progs/env/CCAP/CCAP.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

CHICAGO. Chicago Nature & Wildlife Plan update: A Strategy to Enhance Urban Ecosystems 2011 - 2016. 2011. Disponível em: [https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/zlup/Sustainable\\_Development/Publications/Chicago\\_Nature\\_and\\_Wildlife\\_Plan/Nature\\_Wildlife\\_Update\\_2MB.pdf](https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/zlup/Sustainable_Development/Publications/Chicago_Nature_and_Wildlife_Plan/Nature_Wildlife_Update_2MB.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

CHICAGO. Chicago's urban forest agenda. 2009b. Disponível em: [https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/doe/general/NaturalResourcesAndWaterConservation\\_PDFs/UrbanForestAgenda/ChicagosUrbanForestAgenda2009.pdf](https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/doe/general/NaturalResourcesAndWaterConservation_PDFs/UrbanForestAgenda/ChicagosUrbanForestAgenda2009.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

CHICAGO. Green stormwater infrastructure strategy. 2014. Disponível em: <https://www.chicago.gov/content/dam/city/progs/env/ChicagoGreenStormwaterInfrastructureStrategy.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

CHICAGO. Lessons Learned: Creating the Chicago Climate Action Plan. 2009a. Disponível em: <https://www.chicago.gov/content/dam/city/progs/env/CCAP/LessonsLearned.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

CHICAGO. WATER MANAGEMENT: Green design. 2020. Disponível em: [https://www.chicago.gov/city/en/depts/water/supp\\_info/conservation/green\\_design.html](https://www.chicago.gov/city/en/depts/water/supp_info/conservation/green_design.html). Acesso em: 20 out. 2020.

CHONG, J. Climate-readiness, competition and sustainability: an analysis of the legal and regulatory frameworks for providing water services in Sydney. **Water Policy**, Reino Unido, v. 16, n. 1, p. 1-18, 2014.

CIDADE DE BERLIN. Business in Berlin Supports Biodiversity Recommendations for Action – A Guide. 2014. Disponível em: [https://www.berlin.de/senuvk/natur\\_gruen/naturschutz/downloads/publikationen/Leitfaden\\_BiologischeVielfalt\\_englisch.pdf](https://www.berlin.de/senuvk/natur_gruen/naturschutz/downloads/publikationen/Leitfaden_BiologischeVielfalt_englisch.pdf). Acesso em: 30 out. 2020.

CIDADE DO CABO. **Climate Change Policy (Policy Number 46824)**. City of Cape Town, 2017a. Disponível em: [https://saveelectricity.org.za/wp-content/uploads/2018/01/climate\\_change\\_policy.pdf](https://saveelectricity.org.za/wp-content/uploads/2018/01/climate_change_policy.pdf). Acesso em: 16 jun. 2020.

CIDADE DO CABO. **Critical Water Shortages Disaster Plan – Public Summary**. City of Cape Town: Safety and Security Department, 2017. Disponível em: <https://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies%2C%20plans%20and%20frameworks/Critical%20Water%20Shortages%20Disaster%20Plan%20Summary.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

CIDADE DO CABO. **Facilities Management Sustainable Landscapes, Practices and Guidelines**. City of Cape Town, [s.d.]. Acesso em: 19 jun. 2020.

CIDADE DO CABO. **Integrated Coastal Management Policy of The City of Cape Town**. City of Cape Town, 2014. Disponível em: [http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/Bylaws%20and%20policies/CCT\\_Integrate\\_Coastal\\_Management\\_Policy\\_2014-09.pdf](http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/Bylaws%20and%20policies/CCT_Integrate_Coastal_Management_Policy_2014-09.pdf). Acesso em: 18 jun. 2020.

CIDADE DO CABO. **Local Biodiversity Strategy and Action Plan**. City of Cape Town, 2019. Disponível em: [http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies%2c%20plans%20and%20frameworks/Biodiversity\\_Strategy\\_and\\_Action\\_Plan.pdf](http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies%2c%20plans%20and%20frameworks/Biodiversity_Strategy_and_Action_Plan.pdf). Acesso em: 16 jun. 2020.

CIDADE DO CABO. **Moving Mountains**: Cape Town's Action Plan for Energy and Climate Change. City of Cape Town: Environmental Resource Management Department, 2011. Disponível em: [http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies,%20plans%20and%20frameworks/Cape%20Town%20Energy%20and%20Climate%20Action%20Plan%20\(ECAP\).pdf](http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies,%20plans%20and%20frameworks/Cape%20Town%20Energy%20and%20Climate%20Action%20Plan%20(ECAP).pdf). Acesso em: 16 jun. 2020.

CIDADE DO CABO. **Municipal Disaster Risk Management Plan**. Disaster Risk Management Centre, City of Cape Town: Goodwood, 2015. Disponível em: [http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies,%20plans%20and%20frameworks/Municipal%20Disaster%20Risk%20Management%20\(DRM\)%20Plan.pdf](http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies,%20plans%20and%20frameworks/Municipal%20Disaster%20Risk%20Management%20(DRM)%20Plan.pdf). Acesso em: 16 jun. 2020.

CIDADES SUSTENTÁVEIS. **CITinova**. Programa Cidades Sustentáveis, 2019. Disponível em: <https://citinova.org.br>. Acesso em: 20 nov. 2019.

COMISSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SÃO FRANCISCO. 2015 URBAN WATER MANAGEMENT PLAN: for the City and County of San Francisco. 2016. Disponível em: <https://www.sfwater.org/modules/showdocument.aspx?documentid=9300>. Acesso em: 25 out. 2020.

CONSELHO DE AUCKLAND. Auckland's Urban Ngahere (Forest) Strategy. 2019b. Disponível em: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/plans-projects-policies-reports-bylaws/our-plans-strategies/topic-based-plans-strategies/environmental-plans-strategies/Documents/urban-ngahere-forest-strategy.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

CONSELHO DE AUCKLAND. City Centre Master Plan 2012. Disponível em: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/plans-projects-policies-reports-bylaws/our-plans-strategies/place-based-plans/Documents/city-centre-masterplan-2012-%20text-version.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

CONSELHO DE AUCKLAND. Draft Te Tāruke-ā-Tāwhiri: Auckland's climate action framework for consultation. 2019c. Disponível em: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/have-your-say/topics-you-can-have-your-say-on/auckland-climate-action-framework/Documents/aucklands-climate-action-framework.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

CONSELHO DE AUCKLAND. Emergency Budget 2020/2021: Annual Budget 2020/2021. 2020b. Disponível em: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/plans-projects-policies-reports-bylaws/our-plans-strategies/budget-plans/emergency-budget-2020-2021/Documents/emergency-budget-2020-2021-volume-1.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

CONSELHO DE AUCKLAND. Sustainability Assessment Warkworth Structure Plan. 2019a. Disponível em: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/plans-projects-policies-reports-bylaws/our-plans-strategies/place-based-plans/docs/warkworthstructureplanassessmentreports/sustainability-assessment-report.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

CONSELHO DE AUCKLAND. Te Taruke-a-Tawhiri: Auckland's climate plan. 2020a. Disponível em: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/environment/Documents/te-taruke-a-tawhiri-auckland-climate-plan.pdf>. Acesso em 09 set. 2020.

CONSELHO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE TAIWAN. **Adaptation Strategy to Climate Change in Taiwan**. Taiwan: Taipei City, 2012. Acesso em: 28 jun. 2020.

CONSELHO REGIONAL DE WELLINGTON. Climate Change Strategy: A strategy to guide the Wellington Regional Council's climate change response. 2015. Disponível em: <https://www.gw.govt.nz/assets/Climate-change/GWRCClimateChangeStrategy7-10-15.pdf>. Acesso em: 18 set. 2020.

CONSELHO REGIONAL DE WELLINGTON. LONG-TERM PLAN 2012–22. 2012. Disponível em: <https://wellington.govt.nz/-/media/your-council/plans-policies-and-bylaws/plans-and-policies/longtermplan/2012-2022/files/ltf-final-entire.pdf?la=en&hash=E97932CF8335D1E0EE04A64BBD016239EFC5EBAC>. Acesso em: 20 set. 2020.

CONSELHO REGIONAL DE WELLINGTON. Water Conservation and Efficiency Plan 2011. Disponível em: <https://wellington.govt.nz/-/media/your-council/plans-policies-and-bylaws/plans-and-policies/a-to-z/waterconservation/files/waterconservation.pdf?la=en&hash=F7731A6A5F8CB38BFA9B2C08C5FB4570DA1292DD>. Acesso em: 20 set. 2020.

CONSELHO REGIONAL DE WELLINGTON. Wellington towards 2040: smart capital. sd. Disponível em: <https://wellington.govt.nz/-/media/your-council/plans-policies-and-bylaws/plans-and-policies/a-to-z/wellington2040/files/wgtn2040-brochure.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

CONSELHO REGIONAL DE WELLINGTON. Wellington's biodiversity strategy and action plan 2015. Disponível em: <https://wellington.govt.nz/-/media/your-council/plans-policies-and-bylaws/plans-and-policies/a-to-z/biodiversity/files/2015/our-natural-capital-entire.pdf?la=en&hash=E621E982C24DA313AE1DAB8BBA03E353B58A6C0C>. Acesso em: 20 set. 2020.

CONSÓRCIO AMBIENTE SMART CITY. **Cidades Inteligentes**. Ambiente de demonstração de tecnologias para Cidades Inteligentes. Documento de referência. 2017.

COPENHAGUE. Copenhagen climate adaptation plan. 2011. Disponível em: <https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/uploaded-files/Copenhagen%20Climate%20Adaptation%20Plan%20-%202011%20-%20short%20version.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

COPENHAGUE. Copenhagen solutions for sustainable cities. 2014. Disponível em: <https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/Copenhagen%20Solutions%20for%20Sustainable%20cities.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

COPENHAGUE. The City of Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012. 2012. Disponível em: <https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/uploaded-files/Cloudburst%20Management%20plan%202010.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

COPENHAGUE. Urban Nature in Copenhagen: Strategy 2015–2025. 2015. Disponível em: [https://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_pub2/index.asp?mode=detalje&id=1653](https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=1653). Acesso em: 29 out. 2020.

DANNENBERG, A. L. *et al.* Managed retreat as a strategy for climate change adaptation in small communities: public health implications. **Climatic Change**, v. 153, n. 1-2, p. 1-14, 2019.

DE GENNARO, M. *et al.* Big data for supporting low-carbon road transport policies in Europe: Applications, challenges and opportunities. *Big data research*, v. 6, p. 11-25, 2016.

DENG, D.; ZHAO, Y.; ZHOU, X. Smart city planning under the climate change condition. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2017. p. 012091.

DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS DE LOS ANGELES. Guia de preparação para emergências. 2020. Disponível em: <http://www.cert-la.com/EmergPrepBooklet.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE MONTEVIDEO. **Montevideo Frente al Cambio Climático Políticas y Acciones de la Intendencia de Montevideo en Respuesta al Cambio Climático 2010 - 2014**. 2014. Disponível em: <https://montevideo.gub.uy/areas tematicas/ambiente/cambio-climatico>. Acesso em: 01 set. 2020.

DEPARTAMENTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE DO DISTRITO DE COLUMBIA. Climate ready DC: The District of Columbia's Plan to Adapt to a Changing Climate. (sd). Disponível em: [https://doee.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddoe/service\\_content/attachments/CRDC-Report-FINAL-Web.pdf](https://doee.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddoe/service_content/attachments/CRDC-Report-FINAL-Web.pdf). Acesso em: 21 out. 2020.

DEPARTAMENTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE DO DISTRITO DE COLUMBIA. Climate adaptation plan: Climate Change adaptation plan for the District of Columbia. (2016). Disponível em: [https://doee.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddoe/publication/attachments/AREA\\_Climate\\_Adaptation\\_Plan\\_ForScreen\\_2016-11-11.pdf](https://doee.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddoe/publication/attachments/AREA_Climate_Adaptation_Plan_ForScreen_2016-11-11.pdf). Acesso em: 21 out. 2020.

DEPARTAMENTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE DO DISTRITO DE COLUMBIA. Stormwater Retention Credit Trading Program. 2020. Disponível em: <https://doee.dc.gov/src>. Acesso em: 21 out. 2020.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E DESENVOLVIMENTO DE HONG KONG. **Greening Master Plan**. 3. ed. Hong Kong, 2012. Disponível em: [https://www.cedd.gov.hk/filemanager/eng/content\\_96/2/CEDD\\_GMP\\_Booklet.pdf](https://www.cedd.gov.hk/filemanager/eng/content_96/2/CEDD_GMP_Booklet.pdf). Acesso em: 21 jun. 2020.

DEPARTAMENTO DE FINANÇAS DA CIDADE DE COPENHAGUE. The capital of sustainable development: the city of Copenhagen's action plan for the sustainable development goals (s/d). Disponível em: [https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/the\\_capital\\_of\\_sustainable\\_development\\_sustainable\\_development\\_goals\\_2018.pdf](https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/the_capital_of_sustainable_development_sustainable_development_goals_2018.pdf). Acesso em: 29 out. 2020.

DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE DE SÃO FRANCISCO. San Francisco Climate Action Strategy. 2013. Disponível em:

[https://sfenvironment.org/sites/default/files/fliers/files/sfe\\_cc\\_climateactionstrategyupdate2013.pdf](https://sfenvironment.org/sites/default/files/fliers/files/sfe_cc_climateactionstrategyupdate2013.pdf).

Acesso em: 25 out. 2020.

DEPARTAMENTO DE NEGÓCIOS, INOVAÇÃO & HABILIDADES DO REINO UNIDO. **Smart cities: background paper**. BIS/13//1209. Londres: Department of Business, Innovation & Skills. 2013.

Disponível em:

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf). Acesso em: 14 nov. 2019.

DEPARTAMENTO DE SAÚDE PÚBLICA DE SÃO FRANCISCO. San Francisco's Climate and Health Adaptation Framework. 2017. Disponível em: [https://sfclimatehealth.org/wp-content/uploads/2018/12/SFDPH\\_ClimateHealthAdaptFramework2017a.pdf](https://sfclimatehealth.org/wp-content/uploads/2018/12/SFDPH_ClimateHealthAdaptFramework2017a.pdf). Acesso em: 25 out. 2020.

DEPARTAMENTO DISTRIAL DE TRANSPORTE DE WASHINGTON. Climate Change Adaptation Plan. 2013. Disponível em:

[https://osse.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddot/publication/attachments/ddot\\_climate\\_adaptation\\_plan.pdf](https://osse.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/ddot/publication/attachments/ddot_climate_adaptation_plan.pdf). Acesso em: 21 out. 2020.

DEPARTAMENTO DO ESTADO DE NOVA YORK. Adapting our waterfront. (sd). Disponível em:

[https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/vision-2020-cwp/vision-2030-cwp/adapting\\_waterfront\\_booklet\\_final.pdf?r=1](https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/vision-2020-cwp/vision-2030-cwp/adapting_waterfront_booklet_final.pdf?r=1). Acesso em 03 set. 2020.

DISPENZA, G. *et al.* Development of a multi-purpose infrastructure for sustainable mobility. A case study in a smart cities application. **Energy Procedia**, v. 143, p. 39-46, 2017.

ESCRITÓRIO DE RECUPERAÇÃO E RESILIÊNCIA DO PREFEITO DE NOVA YORK. Climate Resiliency: Design Guidelines. 2020. Disponível em:

[https://www1.nyc.gov/assets/orr/pdf/ NYC\\_Clim ate\\_Resiliency\\_Design\\_Guidelines\\_v4-0.pdf#:~:text=The%20Climate%20Resiliency%20Design%20Guidelines%20%28%E2%80%9Cthe%20Guidelines%E2%80%9D%29%20provide,for%20use%20in%20the%20design%20of%20City%20facilities.](https://www1.nyc.gov/assets/orr/pdf/ NYC_Clim ate_Resiliency_Design_Guidelines_v4-0.pdf#:~:text=The%20Climate%20Resiliency%20Design%20Guidelines%20%28%E2%80%9Cthe%20Guidelines%E2%80%9D%29%20provide,for%20use%20in%20the%20design%20of%20City%20facilities.)

Acesso em: 20 out. 2020.

ESTRATÉGIA NACIONAL DE MUDANÇA CLIMÁTICA DE SINGAPURA. **Singapore's National Climate Change Strategy**. Singapore: Environmental Law Alliance Worldwide (ELAW), 2008.

Disponível em: [https://www.elaw.org/system/files/Singapore\\_Full\\_Version.pdf](https://www.elaw.org/system/files/Singapore_Full_Version.pdf). Acesso em: 20 jun. 2020.

FARZANEH, H. *et al.* Developing a tool to analyze climate co-benefits of the urban energy system.

**Procedia Environmental Sciences**, v. 20, p. 97-105, 2014.

FIGUEIREDO, D. B. F.; SILVA, J. A. J. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.

FINANCIAL TIMES. Business Education - Rankings. Disponível em:

<http://rankings.ft.com/businessschoolrankings/rankings>. Acesso em: 24 out. 2019.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Plano de energia e mudanças climáticas de Minas Gerais: arranjos institucionais e governança/Fundação Estadual do Meio Ambiente; com apoio de Agência Francesa do Meio Ambiente e da Gestão de Energia, Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais. --- Belo Horizonte: FEAM, 2014. 77 p. il.

GABINETE DE RECUPERAÇÃO E RESILIÊNCIA DE NOVA YORK. NYC Climate Change Adaptation Task Force. 2016. Disponível em: <https://edepot.wur.nl/381111>. Acesso em 3 out. 2020.

GABINETE DE RECUPERAÇÃO E RESILIÊNCIA DO PREFEITO DE NOVA YORK. Climate Resiliency Design Guidelines - Version 3.0. 2019.

GELPI, A.; KALIL, R. M. L. Planejamento e Gestão do Território: Escalas, Conflitos e Incertezas. **Revista Cidades**, v. 12, n. 20, 2015.

GIBSON, D. V.; KOZMETSKY, G.; SMILOR, R. W. **The technopolis phenomenon: Smart cities, fast systems, global networks**. Rowman & Littlefield. Boston, Estados Unidos. 1992.

GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; KALASEK, R.; PICHLER-MILANOVIĆ, N. e MEIJERS, E. **Smart cities – Ranking of European medium-sized cities**. Final Report, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLOBAL CLIMATE FORUM. Disponível em: <https://globalclimateforum.org/>. Acesso em: 29 out. 2020.

GOVERNO DA NOVA ZELÂNDIA. Climate change: Our biggest challenge. 2020. Disponível em: <http://www.gw.govt.nz/Climate-change/>. Acesso em: 20 set. 2020.

GOVERNO DE SANTIAGO. Clima Adaptacion Santiago. Manual para Profesionales. Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, 2012.

GOVERNO DO DISTRITO DE COLUMBIA. Resilient DC A Strategy to Thrive in the Face of Change. (sd). Disponível em: <https://app.box.com/s/d40hk5ltvcn9fqas1viaje0xbnbsfwga>. Acesso em: 21 out. 2020.

GOVERNO DO DISTRITO DE COLUMBIA. Sustainable DC 2.0 Plan. 2018. Disponível em: <http://www.sustainabledc.org/wp-content/uploads/2018/08/18-08-31-SDC2-DRAFT-PLAN.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

GOVERNO METROPOLITANO DE SEUL. **Promise of Seoul: Taking Action Against Climate Change**. Seoul, 2015. Disponível em: <https://ccacoalition.org/en/resources/promise-seoul-taking-action-against-climate-change>. Acesso em: 22 jun. 2020.

GOVERNO METROPOLITANO DE TÓQUIO. **Tokyo Climate Change Adaptation Policy**. Policy Planning Section, General Affairs Division, Bureau of Environment, 2019. Disponível em: <https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/files/Full.ver-adaptation-policy.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

GREATER LONDON AUTHORITY. How London Schools and Early Years Settings can Adapt to Climate Change. 2020a. Disponível em: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/gla\\_schools\\_adaptation\\_guidance\\_14-10-20\\_issue.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/gla_schools_adaptation_guidance_14-10-20_issue.pdf).

GREATER LONDON AUTHORITY. London Climate Action Week. 2019. Disponível em: <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/climate-change/london-climate-action-week>. Acesso em: 01 nov. 2020.

GREATER LONDON AUTHORITY. London Environment Strategy. 2018. Disponível em: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/london\\_environment\\_strategy\\_0.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/london_environment_strategy_0.pdf). Acesso em: 01 nov. 2020.

GREATER LONDON AUTHORITY. Managing risks and increasing resilience: The Mayor's climate change adaptation strategy. 2011. Disponível em: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/gla\\_migrate\\_files\\_destination/Adaptation-oct11.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/gla_migrate_files_destination/Adaptation-oct11.pdf). Acesso em: 30 out. 2020.

GREATER LONDON AUTHORITY. SuDS Sector Guidance. 2020b. Disponível em: <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/climate-change/surface-water/suds-sector-guidance>. Acesso em: 01 nov. 2020.

GREATER LONDON AUTHORITY. The London plan: the spatial development strategy for London consolidated with alterations science 2011. 2016. Disponível em: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/the\\_london\\_plan\\_2016\\_jan\\_2017\\_fix.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/the_london_plan_2016_jan_2017_fix.pdf). Acesso em: 01 nov. 2020.

GUIMARÃES, J. C. F. *et al.* Governance and quality of life in smart cities: Towards sustainable development goals. **Journal of Cleaner Production**, v. 253, p. 119926, 2020.

HALL, R. E.; BOWERMAN, B.; BRAVERMAN, J.; TAYLOR, J.; TODOSOW, H.; VON WIMMERSPERG, U. The vision of a smart city. In: **2nd International Life Extension Technology Workshop**. Paris, França. 2000.

HOBDAY, J.; MIDGLEY, G. F. Ecosystem impacts and adaptation. PALUTIKOF, Jean P. *et al.* (Ed.). Climate adaptation futures. John Wiley & Sons, 2013.

HOWDEN-CHAPMAN, P., CHAPMAN, R., HALES, S., BRITTON, E., WILSON, N. 2010. Climate change and human health: Impact and adaptation issues for New Zealand. In: Climate change adaptation in New Zealand: Future scenarios and some sectoral perspectives. Nottage, R.A.C., Wratt, D.S., Bornman, J.F., Jones, K. (eds). New Zealand Climate Change Centre, Wellington, pp 112 - 121. Disponível em: <http://sustainablecities.org.nz/wp-content/uploads/Climate-Change-Adaptation-in-New-Zealand-NZCCC-high-8.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

HUANG-LACHMANN, J. Systematic review of smart cities and climate change adaptation. **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, v. 10, n. 4, p. 745-772, 2019.

ICLEI. Conheça os governos que fazem parte da Rede na América do Sul. 2020. Disponível em: <http://sams.iclei.org/rede/associados-na-america-do-sul.html>. Acesso em: 02 nov. 2020.

ICLEI. LOCAL GOVERNMENTS FOR SUSTAINABILITY. **World Congress Report 2015**. Seoul, 2015. Disponível em: <http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2015/09/World-Congress-2015-Report.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

ICLEI. Programa Cidades Sustentáveis, 2016: *Guia de Ação Local pelo Clima*. São Paulo, Brasil. ISBN 978-85-99093-29-0.

ICLEI-BRASIL; PREFEITURA DE CURITIBA. Curitiba Ações Estratégicas: Clima e Resiliência. Curitiba, 2016. Disponível em: <http://multimedia.curitiba.pr.gov.br/2016/00182811.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO. **Cambio climático**. 2014. Disponível em: <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/ambiente/cambio-climatico>. Acesso em: 01 set. 2020.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO. **Montevideo ante el desafío de la resiliencia**. 2019. Disponível em: <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/ciudad-y-convivencia/mvdresiliente/montevideo-ante-el-desafio-de-la-resiliencia>. Acesso em: 01 set. 2020.

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO. **Taller de Lanzamiento Montevideo**. 2017. Disponível em: <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/reportefinaltallerlanzamientomvd100rc.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020.

IPCC. PAINEL INERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Anexo I, Glossário de termos [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. 2018.

IPCC. PAINEL INERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T. F. *et al.* (Eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. 2013.

ISE BUSINESS SCHOOL. A Instituição. Disponível em: <https://ise.org.br/institucional/a-instituicao/>. Acesso em: 24 out. 2019.

JANCHES, F.; HENDERSON, H.; MACCOLMAN, L. **Urban Risk and Climate Change Adaptation in the Reconquista River Basin of Argentina**. Lincoln Institute of Land Policy., 2014.

JHA, A. K.; LAMOND, J. R. B. **Cidades e inundações**. Um guia para a gestão integrada do risco de inundação urbana para o século XXI. Ed. Toro, J. & Pedroso, FF Banco Mundial e Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR). 54p, 2012.

JOANESBURGO. City of Johannesburg Integrated Development Plan 2018/2019. 2018. Disponível em: [https://www.joburg.org.za/documents/\\_Documents/Annexure%20A%20%20201819%20IDP%20Review.pdf](https://www.joburg.org.za/documents/_Documents/Annexure%20A%20%20201819%20IDP%20Review.pdf). Acesso em: 03 set. 2020.

JONG, M.; JOSS, S.; SCHEAVEN, D.; ZHAN, C.; WEIJNEM, M. Sustainable–smart–resilient–low carbon–eco–knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. **Journal of Cleaner production**, v. 109, p. 25-38, 2015.

KALIL, R. M. L.; GELPI, A. **Planejamento urbano e regional: conceitos, processos e metodologias**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2019.

KLIMAMACHER. KLIMABILDUNG FÜR BERLIN. 2020. Disponível em: <https://klimamacher.berlin/berlin/>. Acesso em: 30 out. 2020.

KONDEPUDI, S. N. *Smart sustainable cities analysis of definitions*. The ITU-T focus group for smart sustainable cities, 2014. Disponível em: [https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/Approved\\_Deliverables/TR-Definitions.docx](https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/Approved_Deliverables/TR-Definitions.docx).

- KRELLENBERG, K.; BARTH, K.; HANSJÜRGENS, B. Developing a regional climate change adaptation plan: learning from Santiago de Chile. In: **Climate Adaptation Santiago**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. p. 207-216.
- LACONTE, P. Smart and Sustainable Cities: What Is Smart?—What Is Sustainable?. In: **International conference on Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions**. Springer, Cham, 2018. p. 3-19. DOI: 10.1007/978-3-319-75774-2\_1.
- LEITE, C.; AWAD, J. C. M. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Bookman, 2012.
- LLACUNA, M. L. M.; LLINÀS, J. C. e FRIGOLA, J. M. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 90, p. 611-622, 2015.
- LONDON CLIMATE CHANGE PARTNERSHIP. Adapting to Climate Change: Lessons for London. 2006. Greater London Authority. Disponível em: <http://www.sfrpc.com/Climate%20Change/9.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2020.
- LOS ANGELES CITY PLANNING. BOYLE HEIGHTS COMMUNITY PLAN UPDATE Climate Change and Sustainability. 2020. Disponível em: [https://planning.lacity.org/odocument/e740ed5b-94e8-476e-9716-98bf86ca76e4/Climate\\_Change\\_Summer2020.pdf](https://planning.lacity.org/odocument/e740ed5b-94e8-476e-9716-98bf86ca76e4/Climate_Change_Summer2020.pdf). Acesso em: 21 out. 2020.
- LOS ANGELES. Adapt LA - Preparing for Climate Change: Fact Sheet. 2012. Disponível em: <https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/uploads/2013/03/AdaptLA-Fact-Sheet.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.
- LOS ANGELES. Resilient Los Angeles. 2018. Disponível em: <https://www.lamayor.org/sites/g/files/wph446/f/page/file/Resilient%20Los%20Angeles.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.
- LOS ANGELES. Strategic Plan. 2019. Disponível em: [https://eng2.lacity.org/strategicplan/sp\\_2019.pdf](https://eng2.lacity.org/strategicplan/sp_2019.pdf). Acesso em: 21 out. 2020.
- MANVILLE, C.; COCHRANE, G.; CAVE, J.; MILLARD, J.; PEDERSON, J. K.; THAARUP, R. K.; LIEBE, A.; WISSNER, M.; MASSINK, R.; KOTTERINK, B. **Mapping smart cities in the EU**. European Parliament's Committee on Industry, Research and Energy. 2014.
- MASSER, I.; FOLEY, P. Delphi revisited: Expert opinion in urban analysis. **Urban Studies**, Reino Unido, v. 24, n. 3, p. 217-225, 1987. DOI: 10.1080/00420988720080351.
- MEHROTRA, S. *et al.* Adapting to climate change in cities. PALUTIKOF, P. *et al.* (Ed.). **Climate adaptation futures**. John Wiley & Sons, 2013.
- METROPOLITAN TRANSPORTATION AUTHORITY. MTA Adaptations to Climate Change: A Categorical Imperative. 2008. Disponível em: <https://new.mta.info/document/10451>. Acesso em: 20 out. 2020.
- METROPOLITAN WASHINGTON COUNCIL OF GOVERNMENTS. Building a Climate Resilient National Capital Region. 2014. Disponível em: <https://uccrnnn.org/wp->

[content/uploads/2017/06/49\\_Washington-DC\\_2014\\_Building-a-Climate-Resilient-National-Capital-Region.pdf](#). Acesso em: 21 out. 2020.

MICHEL J. A.; REGINATTO G.; MAZUTTI J.; BRANDLI L. L.; KALIL R. M. L. Selection of Best Practices for Climate Change Adaptation with Focus on Rainwater Management. *In*: LEAL FILHO W.;

BORGES de BRITO P.; FRANKENBERGER F. (Eds.). **International Business, Trade and Institutional Sustainability**. Cham: Springer, 2020. p. 915-932.

MIGUEZ, M. *et al.* Urban Floods in Lowlands—Levee Systems, Unplanned Urban Growth and River Restoration Alternative: A Case Study in Brazil. **Sustainability**, [s.l.], v. 7, n. 8, p.11068-11097, 2015.

MINISTÉRIO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE ISRAEL. **Second Workshop on Climate Change Adaptation Indicators**: Report. Israel: Jerusalém, 2015. Disponível em: [https://www.sviva.gov.il/subjectsenv/climatechange/adaptationknowledgecenter/documents/workshop2-indicators/cc\\_indicators\\_v06\\_israel\\_october\\_2015report.pdf](https://www.sviva.gov.il/subjectsenv/climatechange/adaptationknowledgecenter/documents/workshop2-indicators/cc_indicators_v06_israel_october_2015report.pdf). Acesso em: 19 jun. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA DA LITUÂNIA. Lithuania's report on demonstrable progress. 2006. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/dpr/lit1.pdf>. Acesso em 05 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA DA LITUÂNIA. Lithuania's seventh national communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2017. Disponível em: [https://unfccc.int/files/national\\_reports/national\\_communications\\_and\\_biennial\\_reports/application/pdf/142035\\_lithuania-nc7-1-7th\\_national\\_communication.pdf](https://unfccc.int/files/national_reports/national_communications_and_biennial_reports/application/pdf/142035_lithuania-nc7-1-7th_national_communication.pdf). Acesso em 05 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA ESLOVACA. The seventh national communication of the Slovak Republic on climate change: Under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Disponível em: [https://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_natcom/submitted\\_natcom/application/pdf/976840315\\_slovakia-nc7-1-7nc\\_svk.pdf](https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/976840315_slovakia-nc7-1-7nc_svk.pdf). Acesso em: 05 ser. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DA REPÚBLICA TCHECA. Strategy on Adaptation to Climate Change in the Czech Republic. 2015. Disponível em: [https://www.mzp.cz/C125750E003B698B/en/strategy\\_adaptation\\_climate\\_change/\\$FILE/OEOK\\_Adaptation\\_strategy\\_20171003.pdf](https://www.mzp.cz/C125750E003B698B/en/strategy_adaptation_climate_change/$FILE/OEOK_Adaptation_strategy_20171003.pdf). Acesso em: 06 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DE SINGAPURA. **Singapore's Climate Action Plan**: A Climate-Resilient Singapore, For a Sustainable Future. Singapore, 2016. Disponível em: <https://www.nccs.gov.sg/docs/default-source/publications/a-climate-resilient-singapore-for-a-sustainable-future.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

MINISTÉRIOS DO MEIO AMBIENTE DE ISRAEL. **Israel's Third National Communication on Climate Change**: Submitted to the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2018. Disponível em: [https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/386415\\_Israel-NC3-1-UNFCCC%20National%20Communication%202018.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/386415_Israel-NC3-1-UNFCCC%20National%20Communication%202018.pdf). Acesso em: 19 jun. 2020.

MITCHELL DAYSH LIMITED. PREPARING COASTAL COMMUNITIES FOR CLIMATE CHANGE: Assessing coastal vulnerability to climate change, sea level rise and natural hazards. 2019.

Disponível em: <http://www.gw.govt.nz/assets/Uploads/Wellington-Regional-Coastal-Vulnerability-AssessmentJune-2019Final.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

MOCCA. MINISTRY OF CLIMATE CHANGE & ENVIRONMENT. **National Climate Change Adaptation Program: Adaptation of the UAE's Infrastructure to Climate Change - Risk Assessment & Options for Action**. United Arab Emirates, 2019. Acesso em: 19 jun. 2020.

MORA, L.; BOLICI, R.; DEAKIN, M. The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis. **Journal of Urban Technology**, v. 24, n. 1, p. 3-27, 2017.

MORA, L; DEAKIN, M; REID, A. Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 142, p. 70-97, 2019.

NAÇÕES UNIDAS (1987). **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

NAÇÕES UNIDAS, **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2019b. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 10 out. 2019.

NAÇÕES UNIDAS. Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III). **Nova Agenda Urbana**. Quito, Equador. 2016a.

NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais - Divisão de População. **Perspectivas de urbanização mundial: revisão de 2007** (ST / ESA / SER.A ). Nova York: Nações Unidas. 2008.

NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais - Divisão de População. **Perspectivas de urbanização mundial: revisão de 2014**. Nova York: Nações Unidas. 2014.

NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais - Divisão de População. **Perspectivas de urbanização mundial: revisão de 2018**. Nova York: Nações Unidas. 2018.

NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais - Divisão de População. **Perspectivas de urbanização mundial: revisão de 2018** (ST / ESA / SER.A / 420). Nova York: Nações Unidas. 2019a.

NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais. **The millennium development goals report 2015**. 2015.

NAÇÕES UNIDAS. Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos - Habitat. **Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements**. 2011.

NAÇÕES UNIDAS. Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. [Relatório do grupo de trabalho de especialistas intergovernamentais sobre indicadores e terminologia relacionados à redução do risco de desastres]. A/RES/71/644, 2016b.

NAIROBI COUNTY ASSEMBLY. **County Annual Development Plan (CADP) 2019/2020**. Nairobi City County, 2020. Disponível em: <https://nairobiassembly.go.ke/ncca/wp-content/uploads/paperlaid/2018/ADP-for-the-FY-2019-20.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

NAIROBI. **Water For All Initiative**. 2019. Disponível em: <https://nairobi.go.ke/water-for-all-initiative-2/>. Acesso em: 11 jul. 2020.

NERINI, F. F. *et al.* Connecting climate action with other Sustainable Development Goals. **Nature Sustainability**, v. 2, n. 8, p. 674-680, 2019.

NFPA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS. eLearning: Understanding the Wildfire Threat to Homes. 2020c. Disponível em: <https://www.nfpa.org/Public-Education/Fire-causes-and-risks/Wildfire/Firewise-USA/Online-learning-opportunities/Online-courses>. Acesso em: 21 out. 2020.

NFPA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS. How to prepare your home for wildfires. 2020a. Disponível em: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/Firewise/Fact-sheets/FirewiseHowToPrepareYourHomeForWildfires.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

NFPA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS. Take Action. 2020b. Disponível em: <https://www.nfpa.org/Public-Education/Fire-causes-and-risks/Wildfire/TakeAction>. Acesso em: 21 out. 2020.

NOVA YORK. Coastal climate resilience: Urban Waterfront Adaptive Strategies. 2012. Disponível em: [https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/sustainable-communities/climate-resilience/urban\\_waterfront.pdf](https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/sustainable-communities/climate-resilience/urban_waterfront.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

NOVA YORK. NYC Green Infrastructure Plan. 2011b. Disponível em: <https://www1.nyc.gov/assets/dep/downloads/pdf/water/stormwater/green-infrastructure/gi-annual-report-2011.pdf>. Acesso em 20 out. 2020.

NOVA YORK. OneNYC 2050: BUILDING A STRONG AND FAIR CITY - A LIVABLE CLIMATE. 2019a. Disponível em: <http://onenyc.cityofnewyork.us/strategies/a-livable-climate/>. Acesso em: 20 out. 2020.

NOVA YORK. PlaNYC. SUSTAINABLE STORMWATER MANAGEMENT PLAN 2008. Disponível em: [http://www.nyc.gov/html/planyc/downloads/pdf/publications/nyc\\_sustainable\\_stormwater\\_management\\_plan\\_final.pdf](http://www.nyc.gov/html/planyc/downloads/pdf/publications/nyc_sustainable_stormwater_management_plan_final.pdf). Acesso em 20 out. 2020.

NOVA YORK. PlaNYC. SUSTAINABLE STORMWATER MANAGEMENT PLAN 2011a. Disponível em: [http://www.nyc.gov/html/planyc/downloads/pdf/publications/planyc\\_2011\\_planyc\\_full\\_report.pdf](http://www.nyc.gov/html/planyc/downloads/pdf/publications/planyc_2011_planyc_full_report.pdf). Acesso em 20 out. 2020.

NOVA YORK. PlaNYC: A stronger, more resilient New York. 2013. Disponível em: [http://s-media.nyc.gov/agencies/sirr/SIRR\\_spreads\\_Lo\\_Res.pdf](http://s-media.nyc.gov/agencies/sirr/SIRR_spreads_Lo_Res.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

NOVA YORK. Zoning for Coastal Flood Resiliency Planning for Resilient Neighborhoods. 2019b. Disponível em: <https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/flood-resiliency-update/zoning-for-flood-resiliency.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

NOVA ZELÂNDIA. Adapting to Climate Change in New Zealand. Stocktake Report from the Climate Change Adaptation Technical Working Group. 2017. Disponível em: <https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/adapting-to-climate-change-stocktake-tag-report-final.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.

NYC GLOBAL PARTNERS. Best Practice: PlaNYC: NYC's Long-Term Sustainability Plan. 2010. Disponível em: [http://www.nyc.gov/html/ia/gprb/downloads/pdf/ NYC\\_Environment\\_PlaNYC.pdf](http://www.nyc.gov/html/ia/gprb/downloads/pdf/ NYC_Environment_PlaNYC.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

NYC PLANNING. Adapting our Waterfront. (sd). Disponível em: [https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/vision-2020-cwp/vision-2030-cwp/adapting\\_waterfront\\_booklet\\_final.pdf?r=1](https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/vision-2020-cwp/vision-2030-cwp/adapting_waterfront_booklet_final.pdf?r=1). Acesso em: 20 out. 2020.

OCDE. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Climate change impacts on water systems**. Israel, 2013. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/resources/Israel.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

OECD. WATER AND CLIMATE CHANGE ADAPTATION. Estonia: Climate change impacts on water systems. 2013. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/resources/Estonia.pdf>. Acesso em: 06 set. 2020.

OEDC. **Development and Climate Change in uruguay: focus on coastal zones, agriculture and forestry**. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/cc/32427988.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020. of Climate Change in Berlin. 2016. Disponível em: <https://www.berlin.de/sen/uvk/en/climate-protection/publications/>. Acesso em: 30 out. 2020.

OLHOFF, A. *et al.* **The Adaptation Gap Report**. Towards Global Assessment. 2017.

OPPLA. Climate-proof cities: City of Tallinn, Estonia. 2019. Disponível em: <https://oppla.eu/casestudy/19307>. Acesso em 06 set. 2020.

OPPLA. Repositório de soluções baseadas na natureza da União Européia. Adaptation of Bratislava city to Climate Change. 2019. Disponível em: <https://oppla.eu/casestudy/19033>. Acesso em: 05 set. 2020.

OUR AUCKLAND. Auckland Council reduces water usage. 2020b. Disponível em: <https://ourauckland.aucklandcouncil.govt.nz/articles/news/2020/02/auckland-council-reduces-water-usage/>. Acesso em: 09 set. 2020.

OUR AUCKLAND. Auckland Council supporting rural communities as dry weather continues. 2020f. Disponível em: <https://ourauckland.aucklandcouncil.govt.nz/articles/news/2020/02/water-general-and-faq/>. Acesso em: 09 set. 2020.

OUR AUCKLAND. Council makes it easier for Aucklanders to collect rainwater. 2020a. Disponível em: <https://ourauckland.aucklandcouncil.govt.nz/articles/news/2020/06/council-makes-it-easier-for-aucklanders-to-collect-rainwater/>. Acesso em: 09 set. 2020.

OUR AUCKLAND. Tankers deliver 4 million litres of water to affected communities. 2020e. Disponível em: <https://ourauckland.aucklandcouncil.govt.nz/articles/news/2020/02/tankers-deliver-4m-litres-of-water/>. Acesso em: 09 set. 2020.

OUR AUCKLAND. Waiheke contingency drinking water supply now available. 2020d. Disponível em: <https://ourauckland.aucklandcouncil.govt.nz/articles/news/2020/01/waiheke-contingency-drinking-water-supply-now-available/>. Acesso em: 09 set. 2020.

PARIS. Anne Hidalgo réélue à la présidence du C40. 2018a. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/anne-hidalgo-maire-de-paris-reelue-a-la-presidence-de-c40-cities-5778>. Acesso em: 29 out. 2020.

PARIS. Paris Climate Action Plan: towards a carbon neutral city and 100% renewable energies. 2018b. Disponível em: <https://cdn.paris.fr/paris/2019/07/24/1a706797eac9982aec6b767c56449240.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

PARIS. Qu'est-ce que la COP 21?. 2015. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/cop-21-paris-et-les-parisiens-mobilises-pour-le-climat-2108>. Acesso em: 29 out. 2020.

PARKER, J.; SIMPSON, G. D. A theoretical framework for bolstering human-nature connections and urban resilience via green infrastructure. **Land**, v. 9, n. 8, p. 252, 2020.

PATTERSON, J. J.; HUITEMA, D. Institutional innovation in urban governance: The case of climate change adaptation. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 62, n. 3, p. 374-398, 2019.

PAZ, S. *et al.* Health aspects of climate change in cities with Mediterranean climate, and local adaptation plans. **International journal of environmental research and public health**, v. 13, n. 4, p. 438, 2016.

PLANO ABU DHABI 2030. **Plan Abu Dhabi 2030**: Urban Structure framework Plan. Abu Dhabi, 2020. Acesso em: 19 jun. 2020.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Addressing climate change vulnerabilities and risks in vulnerable coastal areas of Tunisia**. Tunisia, 2011. Acesso em: 17 jun. 2020.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Climate Change Adaptation. National Adaptation Plans at COP19 in Warsaw. 2013. Disponível em: <https://www.adaptation-undp.org/national-adaptation-plans-cop19-warsaw>. Acesso em 06 set. 2020.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Climate Change Adaptation in the Arab States**: Best practices and lessons learned. 2018. Disponível em: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Arab-States-CCA.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2020.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Human Development Report 2016**. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/RelatoriosDesenvolvimento/undp-br-2016-human-development-report-2017.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2019.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Plan Climático de la Región Metropolitana de Uruguay. 2012. Disponível em: [https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan\\_climatico\\_region\\_metropolitana\\_uruguay.pdf](https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan_climatico_region_metropolitana_uruguay.pdf). Acesso em: 01 set. 2020.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Progress Report - TACC Uruguay**. 2011. Disponível em: <https://www.adaptation-undp.org/resources/quarterly-updates/progress-report-tacc-uruguay-october-2011>. Acesso em: 01 set. 2020.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório de desenvolvimento humano 2007/2008**: combater as alterações climáticas: solidariedade num mundo dividido. Coimbra: Almedina, 2007. Disponível em: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2007-8-portuguese.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2020.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório de desenvolvimento humano 2015**. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idh-global.html>. Acesso em: 21 nov. 2019.

PORTNOV, Boris A.; HARE, A. Paul (Ed.). **Desert regions: Population, migration and environment**. Springer Science & Business Media, 2012.

PREFEITURA DE NOVA YORK. Mayor Bloomberg Launches Task Force To Adapt Critical Infrastructure To Environmental Effects Of Climate Change. Disponível em: <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/308-08/mayor-bloomberg-launches-task-force-adapt-critical-infrastructure-environmental-effects-of>. Acesso em: 03 set. 2020.

PREFEITURA DE PARIS. Paris's adaptation strategy: Towards a more resilient city. 2015. Disponível em: [https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/15686\\_1454508348.pdf](https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/15686_1454508348.pdf). Acesso em: 29 out. 2020.

PREFEITURA DE PRAGA. Capital city of Prague Climate Change adaptation strategy. 2020. Disponível em: [http://adaptacepraha.cz/wp-content/uploads/2020/08/adaptation\\_strategy\\_eng\\_web\\_compressed.pdf](http://adaptacepraha.cz/wp-content/uploads/2020/08/adaptation_strategy_eng_web_compressed.pdf). Acesso em: 06 set. 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. A cidade de São Paulo e as Mudanças Climáticas. 2012. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/balanco\\_de\\_compromissos\\_-\\_massambani\\_-\\_apresentacao\\_os\\_membros\\_do\\_cmmce\\_-\\_01mar2012\\_1332430231.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/balanco_de_compromissos_-_massambani_-_apresentacao_os_membros_do_cmmce_-_01mar2012_1332430231.pdf). Acesso em: 03 nov. 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para a Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas. 2011. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/diretrizes\\_para\\_o\\_plano\\_de\\_acao\\_1302029294.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/diretrizes_para_o_plano_de_acao_1302029294.pdf). Acesso em: 03 nov. 2020.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA\\_PORT.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA_PORT.pdf). Acesso em: 04 nov. 2020.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. FÓRUM CARIOCA DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - DECRETO 31.415, de 30 de Novembro de 2009. 2009. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=2812803>. Acesso em: 04 nov. 2020.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. Plano estratégico da cidade do Rio de Janeiro. 2017. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/planejamento/conheca-o-plano>. Acesso em: 04 nov. 2020.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. POLÍTICA MUNICIPAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - Lei 5.248 (27/01/2011). 2011. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=2209008>. Acesso em: 04 nov. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e Técnicas da pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 277 p. 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-Habitat). **Planning for Climate Change: A strategic, values-based approach for urban planners**. 2014.

REDE BRASILEIRA DE CIDADES INTELIGENTES E HUMANAS. **Brasil 2030: Cidades Inteligentes e Humanas**. 2016.

REYKJAVIK. City of Reykjavik's Climate Policy. 2016. Disponível em: [https://reykjavik.is/sites/default/files/reykjavik\\_action\\_plan\\_carbon\\_neutral\\_by\\_2040.pdf](https://reykjavik.is/sites/default/files/reykjavik_action_plan_carbon_neutral_by_2040.pdf). Acesso em: 29 out. 2020.

REYKJAVIK. European Green Capital Application 2012–2013 Reykjavik, Iceland. 2013. Disponível em: [https://reykjavik.is/sites/default/files/graen\\_skref/reykjavik\\_application\\_round\\_2ny2.pdf](https://reykjavik.is/sites/default/files/graen_skref/reykjavik_application_round_2ny2.pdf). Acesso em: 29 out. 2020.

RHOADES, E. K.; CONTRERAS, C.; GARRETT, S. K.; BAKSHI, M. BELLOMO, A. J. Framework for Addressing Climate Change in Los Angeles County. Los Angeles County Department of Public Health. 2014. Disponível em: <http://www.lapublichealth.org/eh/docs/FrameworkforAddressingClimateChange.Aug2014.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

ROCHA, V. T.; BRANDLI, L. L.; KALIL, R. M. L. ; GELPI, A. **Pré-requisitos para a sustentabilidade no planejamento urbano**. In: BRANDLI, L. L.; KALIL, R. M. L.; LEAL FILHO, W.; PRIETTO, P. D. M.; SALVIA, A. L.; ROCHA, V. T. (Org.). (Org.). **Pré-requisitos para a sustentabilidade dos municípios do Rio Grande do Sul**. 1ed.Passo Fundo: Editora UPF, 2017, v. , p. 97-118.

ROGERS, R. e GUMUCHDJAM. P. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona:[SN], 2001.

ROGERS, R. e GUMUCHDJAM. P. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona:[SN], 2015.

ROYAL SOCIETY TE APĀRANGI. Climate Change Mitigation and Adaptation: Assessing the Impacts. 2019. Disponível em: <https://www.royalsociety.org.nz/whats-happening/conferences/climate-change-mitigation-and-adaptation-assessing-the-impacts/>. Acesso em: 09 set. 2020.

SALVIA, A. L. *et al.* Assessing research trends related to Sustainable Development Goals: Local and global issues. **Journal of cleaner production**, v. 208, p. 841-849, 2019.

SAN FRANCISCO ENVIRONMENT. San Francisco Municipal Progress Report Climate and Sustainability. 2018. Disponível em: [https://sfenvironment.org/sites/default/files/fliers/files/sfe\\_municipal\\_progress\\_report\\_19.pdf](https://sfenvironment.org/sites/default/files/fliers/files/sfe_municipal_progress_report_19.pdf). Acesso em: 25 out. 2020.

SAN JOSÉ (2019a). Disponível em: <https://noticiassanjose.com/municipalidad-instalara-nuevas-rejillas-de-hierro-ductil-para-tragantes-en-san-jose/>. Acesso em: 01 set. 2020.

SAN JOSÉ (2020a). Disponível em: <https://noticiassanjose.com/municipalidad-capitalina-contra-el-dengue/>. Acesso em: 01 set. 2020.

SAN JOSÉ (2020b). Disponível em: <https://noticiassanjose.com/trabajan-en-rehabilitacion-ecologica-en-area-de-proteccion-del-torres/>. Acesso em: 01 set. 2020.

SÃO FRANCISCO. São Francisco. Resilient San Francisco: Stronger today, stronger tomorrow. 2016a. Disponível em: <https://sfgsa.org/sites/default/files/Document/Resilient%20San%20Francisco.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.

SÃO FRANCISCO. Sea Level Rise Action Plan. 2016b. Disponível em: [https://default.sfplanning.org/plans-and-programs/planning-for-the-city/sea-level-rise/160309\\_SLRAP\\_Final\\_ED.pdf](https://default.sfplanning.org/plans-and-programs/planning-for-the-city/sea-level-rise/160309_SLRAP_Final_ED.pdf). Acesso em: 25 out. 2020.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Referências Internacionais: Cidades Inteligentes**. 2017

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE HONG KONG. **Hong Kong Climate Change Report 2015**. 2015. Disponível em: <https://www.enb.gov.hk/sites/default/files/pdf/ClimateChangeEng.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

SEMA-DF. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DO DISTRITO FEDERAL. Plano de Prevenção de Combate a Incêndios Florestais (PPCIF). 2016. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/ppcif/>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SEMA-DF. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DO DISTRITO FEDERAL. Quando o Distrito Federal terá seu Painel de Mudanças Climáticas?. 2018. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/quando-o-distrito-federal-tera-seu-painel-de-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SEMA-DF. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DO DISTRITO FEDERAL. Câmara Técnica de Mudança do Clima. 2020. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/camara-tecnica-de-mudanca-do-clima/>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SENAI. Departamento Regional do Paraná. Curitiba cidade inovadora 2030. / SENAI. Departamento Regional do Paraná. – Curitiba : SENAI/ PR, 2010.

SHAPIRO, J. M. Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. **The review of economics and statistics**, v. 88, n. 2, p. 324-335, 2006.

SHI, L. Promise and paradox of metropolitan regional climate adaptation. **Environmental Science & Policy**, v. 92, p. 262-274, 2019.

SOKOLOV, A. *et al.* Scenario-based identification of key factors for smart cities development policies. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 148, p. 119729, 2019.

SOVACOOOL, B. K. Hard and soft paths for climate change adaptation. **Climate policy**, v. 11, n. 4, p. 1177-1183, 2011.

SUSTAIN EUROPE. Bratislava: Building a climate resilient city. 2018. Disponível em: <https://www.sustaineurope.com/bratislava-building-a-climate-resilient-city-20181102.html>. Acesso em: 05 set. 2020.

SYDNEY. Adapting for Climate Change: A long term strategy for the City of Sydney. 2016. Disponível em: <https://www.splashnsw.com.au/assets/documents/Resources/2016-022571-Adapting-to-Climate-Change-accessible.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

SYDNEY. Better streets and spaces: Greening Waterloo. 2020b. Disponível em: <https://news.cityofsydney.nsw.gov.au/photos/greening-waterloo-trees-planted>. Acesso em: 20 set. 2020.

SYDNEY. Climate Emergency Response. 2019e. Disponível em: <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/strategies-action-plans/climate-emergency-response>. Acesso em: 30 set. 2020.

SYDNEY. Community gardens. 2020d. Disponível em: <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/community-gardens>. Acesso em: 25 set. 2020.

SYDNEY. Decentralised Water Master Plan 2012–2030. 2012. Disponível em: [https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/-/media/corporate/files/2020-07-migrated/files\\_f/final-decentralised-water-master-plan.pdf?download=true](https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/-/media/corporate/files/2020-07-migrated/files_f/final-decentralised-water-master-plan.pdf?download=true). Acesso em: 25 set. 2020.

SYDNEY. Dig into our urban farm in Sydney Park. 2019c. Disponível em: <https://news.cityofsydney.nsw.gov.au/articles/dig-into-our-urban-farm-in-sydney-park>. Acesso em: 25 set. 2020.

SYDNEY. Environmental Action 2016 – 2021 Strategy and Action Plan. 2017a. Disponível em: <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/strategies-action-plans/environmental-action-2016-2021-strategy-action-plan>. Acesso em: 30 set. 2020.

SYDNEY. Environmental action: Energy and climate change. 2020e. Disponível em: <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/environmental-action/energy-and-climate-change>. Acesso em: 30 set. 2020.

SYDNEY. Floodplain management plans. 2019d. Disponível em: <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/floodplain-management-plans>. Acesso em: 30 set. 2020.

SYDNEY. International acclaim for our urban wetlands. 2020c. Disponível em: <https://news.cityofsydney.nsw.gov.au/articles/sydney-park-water-reuse-project-wins-major-international-award>. Acesso em: 20 set. 2020.

SYDNEY. Makeover for Elizabeth Bay rooftop park: A safe and inclusive park for everyone to enjoy. 2020a. Disponível em: <https://news.cityofsydney.nsw.gov.au/articles/makeover-for-elizabeth-bay-rooftop-park>. Acesso em: 20 set. 2020.

SYDNEY. Reducing water use under new restrictions. 2019a. Disponível em:

SYDNEY. Sustainable Sydney 2030: Community strategic plan. 2017b. Disponível em: <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/strategies-action-plans/community-strategic-plan>. Acesso em: 30 set. 2020.

SYDNEY. The incredible fix below Green Square that's saving life above it. 2019b. Disponível em: <https://news.cityofsydney.nsw.gov.au/articles/the-incredible-fix-below-green-square-that-saved-life-above-it>. Acesso em: 20 set. 2020.

SYDNEY. Urban Ecology Strategic Action Plan. 2014. Disponível em: <https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/strategies-action-plans/urban-ecology-strategic-action-plan>. Acesso em: 30 set. 2020.

SZPAK, Agnieszka. Climate change adaptation plans in Polish cities—comparative analysis. **European Planning Studies**, p. 1-18, 2020.

TEL AVIV SMART CITY. **Smart City - Environment & Energy**. [2015?]. Disponível em: <https://www.tel-aviv.gov.il/en/abouttheCity/Pages/SmartEnvironment.aspx>.

TZU-TI H. **Taipei to set forth climate action plan**: Action plan will focus on mitigation and adaptation. Taiwan: Taiwan News. 2019. Disponível em: <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3789655>.

UNFCCC. Fifth National Communication to the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministério da Habitação, Ordenamento do Território e Meio Ambiente do Uruguai no âmbito do Sistema Nacional de Resposta às Mudanças Climáticas (SNRCC). 2019. Disponível em: [https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/63801597\\_Uruguay-NC5-1-20191231%20URUGUAY%20NC5%20EX%20SUM%20ENG.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/63801597_Uruguay-NC5-1-20191231%20URUGUAY%20NC5%20EX%20SUM%20ENG.pdf). Acesso em: 01 set. 2020.

UNFCCC. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Progress in implementing activities under the Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation to climate change**. 2020. Disponível em: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbsta2019\\_inf1.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbsta2019_inf1.pdf). Acesso em: 05 jul. 2020.

UNIÃO EUROPEIA. **Cities of tomorrow: Challenges, visions, ways forward**. 2011. Disponível em: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow_final.pdf). Acesso em: 16 nov. 2019.

UNIÃO EUROPEIA. Europe for citizens programme. Unite Europe, save the Earth: our common challenge. 2019. Disponível em: [https://www.federalists.eu/fileadmin/files\\_uef/Events/2019/We\\_are\\_Europe\\_2019/Folder\\_European\\_Meet-Up\\_Vilnius.pdf](https://www.federalists.eu/fileadmin/files_uef/Events/2019/We_are_Europe_2019/Folder_European_Meet-Up_Vilnius.pdf). Acesso em: 05 set. 2020.

URBAN ADAPT. Adaptação das cidades às mudanças climáticas. 2015. Disponível em: <https://urbanadapt.cz/en>. Acesso em: 06 set. 2020.

VAN DE SAND, I.; MWANGI, J. K.; NAMIREMBE, S. **Can payments for ecosystem services contribute to adaptation to climate change? Insights from a watershed in Kenya**. *Ecology and Society*, v. 19, n. 1, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06199-190147>. Acesso em: 05 jul. 2020.

VARSÓVIA. The climate change adaptation strategy for the city of Warsaw by 2030 with the prospects until 2050: Urban Adaptation. 2019. Disponível em: [http://zielona.um.warszawa.pl/sites/all/files/strategia\\_2030\\_EN.pdf](http://zielona.um.warszawa.pl/sites/all/files/strategia_2030_EN.pdf). Acesso em 06 set. 2020.

VERNER, D. (Ed.). **Adaptation to a changing climate in the Arab countries**: a case for adaptation governance and leadership in building climate resilience. The World Bank, 2012. Disponível em: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-0-8213-9459-5>. Acesso em: 17 jun. 2020.

WANG, S. J.; MORIARTY, P. Energy savings from Smart Cities: A critical analysis. **Energy Procedia**, v. 158, p. 3271-3276, 2019.

WATERFRONT AUCKLAND. Climate Change Adaptation Pathway. 2015. Disponível em: <http://www.wynyard-quarter.co.nz/wqsmart/www/pdfs/climate/waterfront-auckland-climate-change-adaptation-pathway-february-2015.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

WRI. WORLD RESOURCES INSTITUTE. 2020. Disponível em: <https://www.wri.org/blog/2020/02/climate-change-mitigation-adaptation-strategies>. Acesso em: 01 set. 2020.

ZAWIESKA, J.; PIERIEGUD, J. Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonisation. **Transport Policy**, v. 63, p. 39-50, 2018.

## APÊNDICES

Quadro 11: Classificação das ações.

Classificação da Ação	Iniciativas vinculadas	Referência
Adaptação dos bens/imóveis em risco	Medidas para reabilitação e proteção de áreas que já foram sujeitas a inundações	C40 e Ramboll (2019)
Aumento de áreas de várzea	Alargamento dos canais do rio para redução de vazão da água, revitalização de corpos hídricos e implantação de bacias de retenção ecológica	
Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Manutenções ou reformas no sistema de drenagem para comportar maiores vazões de chuva	
Capacitação técnica	Promoção de cursos de capacitação tanto para formação de professores quanto para formação de técnicos capacitados a trabalhar a adaptação e a educação para as mudanças climáticas	
Captação de água da chuva	Coleta da água da chuva para redução do escoamento superficial e para usos potáveis e não potáveis	
Dessalinização da água do mar	Dessalinização da água do mar para usos potáveis e não potáveis	
Fornecimento de fontes de água potável	Envio de caminhões pipa para abastecimento de água potável à comunidades em momentos de estiagem	
Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Edifícios e infraestrutura urbana com melhor isolamento térmico, barreiras de inundação em pontos como metrô e aeroportos	
Implantação de sistemas de alerta precoce	Preparação para assistências emergenciais, sistemas de informação sobre condições climáticas, simulações de riscos para planejamento antecipado	
Implementação de superfícies frias	Uso de pavimentação clara para reduzir a absorção de calor	
Implantação de superfícies permeáveis	Uso de pavimentação permeável para reduzir o escoamento superficial	
Implantação de tecnologias de eficiência hídrica	Sistemas de irrigação inteligentes, redes inteligentes com sensores para detectar possíveis vazamentos, instalações com controladores de fluxo	
Instalação de barragens	Construção de barragens para aliviar as inundações e garantir o suprimento de água	
Intensificação da infraestrutura verde	Incentivo à arborização urbana, telhados verdes, corredores verdes, jardins comunitários entre outros, com o auxílio ou não de diretrizes municipais	
Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Treinamentos e práticas de evacuação	
Planejamento do uso do solo	Diretrizes de planejamento urbano para promover a adaptação às mudanças climáticas	
Planos de gerenciamento e evacuação de emergência	Planos de contingência, melhorias na infraestrutura para facilitar medidas de evacuação em caso de desastres	
Políticas de gerenciamento de recursos	Promoção da gestão de recursos naturais (hídricos, florestais, marinhos)	
Proteção da orla costeira	Medidas de reabilitação de dunas e manguezais	
Realização de campanhas de conscientização	Promoção de campanhas e eventos de conscientização sobre as mudanças climáticas, escassez hídrica, energias renováveis	
Realização de eventos de conscientização	Promoção de eventos para compartilhamento de boas práticas na adaptação às mudanças climáticas	
Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Tratamento e reutilização de águas residuais/efluentes para irrigação de culturas	
Rede separada de drenagem pluvial	Redes subterrâneas de drenagem, armazenamento e transbordo da água da chuva	

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências. (continua)

Classificação da Ação	Iniciativas vinculadas	Referência
Captação de recursos	Estudo de fontes apropriadas de receita para preparar o sistema financeiro aos impactos das mudanças climáticas	Global Commission on Adaptation (2019) Identificado por esta pesquisa
Controle de patógenos	Medidas de prevenção de doenças infecciosas e combate à fontes de mosquitos	
Financiamento baseado em previsão	Simulações dos riscos previstos das mudanças climáticas incluindo avaliações de risco na infraestrutura da cidade	
Gestão da biodiversidade	Projetos que visam a proteção dos serviços ecossistêmicos e proteção de espécies bem como a inspeção de árvores vulneráveis à tempestades	
Gestão da biodiversidade marinha	Restauração de áreas de mangue e criação de parques para preservação da biodiversidade marinha	
Implementar a gestão florestal preventiva	Patrulha em áreas com alta probabilidade de incêndios	
Intensificação da Agricultura Urbana	Disseminação de fazendas, hortas, jardins urbanos com a finalidade de prover alimentos	
Intervenções agrícolas inteligentes “climate-smart”	Gestão agrícola inteligente com uso de TIC para otimização agrícola	
Mapeamento de ecossistemas	Mapeamento e identificação de ecossistemas em risco	
Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Sistemas de abastecimento de água e energia para emergências, adaptação de redes de transmissão e distribuição em túneis e cabos subterrâneos, que não são afetados por tempestades.	
Promover a Agrossilvicultura	Conservação de florestas para manter reservatórios naturais de água	
Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Decisões municipais para o planejamento urbano, que consideram a dimensão das mudanças climáticas	Identificado por esta pesquisa
Apoio à grupos vulneráveis	Prestação de assistência e acompanhamento à indivíduos idosos, com a mobilidade reduzida, imigrantes ou em condições sociais vulneráveis	
Aprimorar o sistema de remoção de neve	Iniciativas que tornam mais eficiente a remoção da neve, em caso se grandes nevascas	
Cooperação entre universidades	Parcerias realizadas entre universidades ou entre universidades e governos municipais	
Criação de divisões municipais voltadas às questões climáticas	Estabelecimento de escritórios ou secretarias específicas para trabalho em ações antes, durante e após desastres climáticos	
Gestão de bacias hidrográficas	Planejamento dos territórios considerando possíveis cenários de escassez hídrica	
Importação de suprimentos (água e alimentos)	Medidas para suprimento hídrico ou alimentício considerando cenários de escassez	
Intensificação da infraestrutura azul	Revitalização de corpos hídricos para auxiliar na drenagem pluvial	
Mapeamento de zonas de risco	Identificação das zonas em risco de deslizamento	
Medidas de adaptação no transporte público	Adaptação das rotas de ônibus visando trajetos mais arborizados ou instalação de climatizadores	
Planos de gerenciamento e evacuação de emergência para grupos vulneráveis	Identificação dos lares dos membros mais idosos da comunidades vulneráveis da comunidade (idosos, deficientes físicos, crianças e estrangeiros)	
Políticas de gerenciamento de riscos	Elaboração de planos e estratégias para ações emergenciais em caso de desastres climáticos	
Política de Mudança Climática	Adoção de uma política bem elaborada de adaptação às mudanças climáticas	
Promoção da cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Integração da cidade em redes de cooperação internacionais para adaptação às mudanças climáticas	
Promoção da Educação em Mudanças Climáticas	Abordagem da ciência do clima e estratégias de mitigação e adaptação aos riscos climáticos em turmas escolares	
Realocação de comunidades	Migração de comunidades para territórios seguros, protegidos do aumento do nível do mar e demais riscos climáticos	
Suporte à agricultura familiar	Incentivo financeiro ou técnico à famílias de agricultores, especialmente durante períodos de estiagem	

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências.

Quadro 12: Iniciativas adotadas nas cidades da África.

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Suporte	Ref.
Norte da África	Marrocos	Casablanca	1.1.1	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	*	Municipal	Verner, 2012
Norte da África	Marrocos	Casablanca	1.1.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Verner, 2012
Norte da África	Marrocos	Casablanca	1.1.3	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Verner, 2012
Norte da África	Marrocos	Casablanca	1.1.4	Adaptação dos bens/imóveis em risco	Reduzir a vulnerabilidade à inundações	*	Municipal	Verner, 2012
Norte da África	Tunísia	Túnis	1.2.1	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Verner, 2012
Norte da África	Tunísia	Túnis	1.2.2	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2010	Global (PNUD, GEF)	GEF, 2010
Norte da África	Tunísia	Túnis	1.2.3	Proteção da orla costeira	Reduzir a exposição à inundações	2010	Global (PNUD, GEF)	GEF, 2010
Norte da África	Tunísia	Túnis	1.2.4	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição aos riscos climáticos	*	Municipal	Banco Mundial, 2011
Norte da África	Tunísia	Túnis	1.2.5	Planejamento do uso do solo	Reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos	*	Municipal	Banco Mundial, 2011; Mehrotra <i>et al.</i> (2013)
Norte da África	Tunísia	Túnis	1.2.6	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	*	Municipal e Nacional (Instituto Nacional de Meteorologia)	Mehrotra <i>et al.</i> (2013)
Norte da África	Egito	Cairo	1.3.1	Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2007	Global (PNUD)	PNUD (2018)
Norte da África	Egito	Cairo	1.3.2	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2018	Municipal	PNUD (2018)
Norte da África	Egito	Cairo	1.3.3	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Verner, 2012
Norte da África	Egito	Cairo	1.3.4	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2013	Municipal	Verner, 2012
África Subsaariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.1	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2019	Municipal	Cidade do Cabo (2019)
África Subsaariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.2	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	2015	Municipal	Cidade do Cabo (2015)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.3	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	2014	Municipal	Cidade do Cabo (2011)(2014)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Suporte	Ref.
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.4	Captação de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação do sistema financeiro	*	Municipal	Cidade do Cabo (2011)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.5	Financiamento baseado em previsão	Aumentar a capacidade de adaptação do sistema financeiro	2007	Municipal	Cidade do Cabo (2011)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.6	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2017	Municipal	Cidade do Cabo (2017a)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.7	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2008	Municipal	Cidade do Cabo (2011)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	*	Municipal	Cidade do Cabo (sd)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.9	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Cidade do Cabo (sd)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.10	Coleta de água da chuva	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Cidade do Cabo (sd)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.11	Implementação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Cidade do Cabo (sd)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.12	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2017	Municipal	Cidade do Cabo (2017)
África Sub-sariana	África do Sul	Cidade do Cabo	1.4.13	Mapeamento de ecossistemas	Reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas	*	Municipal	Cidade do Cabo (2011)
África Sub-sariana	Quênia	Nairóbi	1.5.1	Captação de água da chuva	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2019	Municipal	Nairóbi (2019)
África Sub-sariana	Quênia	Nairóbi	1.5.2	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Nairóbi (2020)
África Sub-sariana	Quênia	Nairóbi	1.5.3	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2013	Global (UNFCCC)	Hobday e Midgley (2013); UNFCCC (2020)
África Sub-sariana	Quênia	Nairóbi	1.5.4	Promover a Agrossilvicultura	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Municipal	Van de Sand <i>et al.</i> (2014)
África Sub-sariana	Quênia	Nairóbi	1.5.5	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2014	Municipal	Van de Sand <i>et al.</i> (2014)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências

Quadro 13: Iniciativas adotadas nas cidades do Oriente Médio.

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Suporte	Ref.
Oriente Médio	Israel	Tel Aviv	2.1.1	Realização de campanhas de conscientização para o uso de energia	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2012	Municipal e academia	Ministérios do Meio Ambiente de Israel (2018)
Oriente Médio	Israel	Tel Aviv	2.1.2	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2015	Academia	Ministérios do Meio Ambiente de Israel (2018)
Oriente Médio	Israel	Tel Aviv	2.1.3	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2017	Municipal e academia	Ministérios do Meio Ambiente de Israel (2018)
Oriente Médio	Israel	Tel Aviv	2.1.4	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2013	Municipal	OCDE (2013)
Oriente Médio	Israel	Tel Aviv	2.1.5	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Tel Aviv Smart City (2015)
Oriente Médio	Israel	Jerusalém	2.2.1	Realizar campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2015	Municipal e Global (European Environment Agency)	Ministério de Proteção Ambiental de Israel (2015)
Oriente Médio	Israel	Jerusalém	2.2.2	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2015	Municipal e Global (European Environment Agency)	Ministério de Proteção Ambiental de Israel (2015)
Oriente Médio	Emirados Árabes Unidos	Dubai	2.3.1	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	MOCCA (2019)
Oriente Médio	Emirados Árabes Unidos	Abu Dhabi	2.4.1	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	*	Municipal	MOCCA (2019)
Oriente Médio	Emirados Árabes Unidos	Abu Dhabi	2.4.2	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	*	Municipal	MOCCA (2019)
Oriente Médio	Emirados Árabes Unidos	Abu Dhabi	2.4.3	Planejamento do uso do solo	Reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos	*	Municipal	Plano Abu Dhabi 2030 (2020)
Oriente Médio	Emirados Árabes Unidos	Abu Dhabi	2.4.4	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	*	Municipal	Agência Ambiental de Abu Dhabi (EAD, 2020)
Oriente Médio	Emirados Árabes Unidos	Abu Dhabi	2.4.5	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2019	Municipal	Agência Ambiental de Abu Dhabi (EAD, 2020)
Oriente Médio	Catar	Doha	2.5.1	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2016	Municipal	Al Saidi <i>et al.</i> (2019); Catar National Master Plan (2016)
Oriente Médio	Catar	Doha	2.5.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal	Al Saidi <i>et al.</i> (2019)
Oriente Médio	Catar	Doha	2.5.3	Smart - Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2019	Municipal	Al Saidi <i>et al.</i> (2019)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências

Quadro 14: Iniciativas adotadas nas cidades da Ásia.

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Suporte	Ref.
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.1	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.2	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.3	Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2019	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.4	Aumentar áreas de várzea	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.5	Proteção da orla costeira	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.6	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.7	Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.8	Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.9	Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.10	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.11	Smart - Intervenções agrícolas inteligentes "climate-smart"	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2019	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.12	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.13	Promover a Agropecuária	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.14	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.15	Controle de patógenos	Reduzir a exposição à doenças zoonóticas	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.16	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.17	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.18	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.19	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.20	Promover a Agropecuária	Reduzir a vulnerabilidade à seca	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Japão	Tóquio	3.1.21	Promover a Agropecuária	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Governo Metropolitano de Tóquio (2019)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.1	Proteção da orla costeira	Reduzir a exposição à inundações	2010	Municipal	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016); Ação climática de Singapura (2018)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.2	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016); Ação climática de Singapura (2018)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.3	Dessalinização da água do mar	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2016	Municipal	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016); Ação climática de Singapura (2018)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.4	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2016	Municipal	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Suporte	Ref.
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.5	Gestão da biodiversidade marinha	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade marinha	2008 e 2014	Municipal	Estratégia Nacional de Mudança Climática de Singapura (2008); Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.6	Implementar a gestão florestal preventiva	Reduzir a vulnerabilidade à incêndios florestais	2016	Municipal	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	*	Municipal	Estratégia Nacional de Mudança Climática de Singapura (2008)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Estratégia Nacional de Mudança Climática de Singapura (2008)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.9	Instalação de barragens	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Estratégia Nacional de Mudança Climática de Singapura (2008)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.10	Instalação de barragens	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2008	Municipal	Estratégia Nacional de Mudança Climática de Singapura (2008)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.11	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Ação climática de Singapura (2018)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.12	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.13	Importação de alimentos	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2018	Municipal	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura (2016); Ação climática de Singapura (2018)
Sudeste Asiático	Singapura	Singapura	3.2.14	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2018	Municipal	Ação climática Singapura (2018)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.1	Planejamento do uso do solo	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Departamento de Engenharia Civil e Desenvolvimento de Hong Kong (2012); Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.3	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2011	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.4	Aumentar áreas de várzea	Reduzir a exposição à inundações	2006	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.5	Proteção da orla costeira	Reduzir a exposição à inundações	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.6	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade marinha	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.7	Gestão da biodiversidade marinha	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade marinha	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.8	Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2012	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.9	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.10	Controle de patógenos	Reduzir a exposição à doenças zoonóticas	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.11	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2009	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.12	Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos		Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.13	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações		Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.14	Implementação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações		Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.15	Captação de água da chuva	Reduzir a exposição à inundações		Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Suporte	Ref.
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.16	Importação de água	Reduzir a vulnerabilidade à seca	1965	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.17	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	*	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.18	Dessalinização da água do mar	Reduzir a vulnerabilidade à seca	*	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.19	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2022	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.20	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	*	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.21	Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	*	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.22	Smart - Planos de gerenciamento e evacuação de emergência para grupos vulneráveis	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.23	Smart - Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2014	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
	China	Hong Kong	3.3.24	Smart - Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.25	Smart - Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.26	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2013	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.27	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2014	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.28	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2015	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.29	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2017	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.30	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade marinha	2016	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2016)
Leste Asiático	China	Hong Kong	3.3.31	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2011	Municipal	Secretaria de Meio Ambiente de Hong Kong (2015)
Leste Asiático	Coreia do Sul	Seul	3.4.1	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação		Global	
Leste Asiático	Coreia do Sul	Seul	3.4.2	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2015	Municipal	ICLEI (2015)
Leste Asiático	Coreia do Sul	Seul	3.4.3	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2015	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coreia do Sul	Seul	3.4.4	Smart - Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	*	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coreia do Sul	Seul	3.4.5	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	*	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coreia do Sul	Seul	3.4.6	Captação de água da chuva	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2015	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coreia do Sul	Seul	3.4.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Suporte	Ref.
Leste Asiático	Coréia do Sul	Seul	3.4.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coréia do Sul	Seul	3.4.9	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2015	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coréia do Sul	Seul	3.4.10	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2011	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coréia do Sul	Seul	3.4.11	Controle de patógenos	Reduzir a exposição à doenças zoonóticas	*	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coréia do Sul	Seul	3.4.12	Mapeamento de zonas de risco	Aumentar a capacidade de adaptação a deslizamentos	*	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coréia do Sul	Seul	3.4.13	Aprimorar o sistema de remoção de neve	Aumentar a capacidade de adaptação a nevascas intensas	*	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Coréia do Sul	Seul	3.4.14	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência para grupos vulneráveis	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	*	Municipal	Governo Metropolitano de Seul (2015)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.1	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Conselho de Planejamento e Desenvolvimento Econômico de Taiwan (2012)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.2	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2012	Municipal	Conselho de Planejamento e Desenvolvimento Econômico de Taiwan (2012)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.3	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Conselho de Planejamento e Desenvolvimento Econômico de Taiwan (2012)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.4	Implementação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Conselho de Planejamento e Desenvolvimento Econômico de Taiwan (2012)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.5	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Conselho de Planejamento e Desenvolvimento Econômico de Taiwan (2012)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.6	Aumentar áreas de várzea	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Conselho de Planejamento e Desenvolvimento Econômico de Taiwan (2012)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.7	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	TZU-TI (2019)
Leste Asiático	Taiwan	Taipei	3.5.8	Controle de patógenos	Reduzir a exposição à doenças zoonóticas	2019	Municipal	TZU-TI (2019)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências

Quadro 15: Iniciativas adotadas nas cidades da América Latina.

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América Latina	Chile	Santiago	4.1.1	Smart Farming	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Ministério da Agricultura	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.2	Captação de água da chuva	Reduzir a exposição à inundações	2014	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.3	Dessalinização da água do mar	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.4	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.5	Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2014	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.6	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2014	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2012	Ministério do Meio Ambiente	Governo de Santiago (2012)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.8	Implementação de superfícies "frias"/brancas	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2014	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.9	Medidas no transporte público	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2014	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.10	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2008	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014); Patterson e Huitema (2019)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.11	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2012	Ministério do Meio Ambiente	Barton et al. (2014); Patterson e Huitema (2019)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.12	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2012	Green Climate Fund	Barton et al. (2014); Krellenberg et al. (2014)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.13	Implantação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2012	Ministério do Meio Ambiente	Governo de Santiago (2012)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.14	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2012	Ministério do Meio Ambiente	Governo de Santiago (2012)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.15	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2012	Ministério do Meio Ambiente	Governo de Santiago (2012)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.16	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	2012	Ministério do Meio Ambiente	Governo de Santiago (2012)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.17	Planejamento do uso do solo	Reduzir a vulnerabilidade aos eventos climáticos	2012	Ministério do Meio Ambiente	Governo de Santiago (2012)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.18	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos – Educação	2016	Ministério do Meio Ambiente	Paz et al. (2016)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.19	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos – Educação	2016	Ministério do Meio Ambiente	Paz et al. (2016)
América Latina	Chile	Santiago	4.1.20	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência para grupos vulneráveis	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2016	Ministério do Meio Ambiente	Paz et al. (2016)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.1	Medidas no transporte público	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2020	Municipal	WRI (2020)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.2	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2011	Municipal/ Agência de Proteção Ambiental (APra)	Buenos Aires (2020)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.3	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2006	Municipal	Janches et al. (2014)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.4	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2006	Municipal	Janches et al. (2014)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.5	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2015	Global	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.6	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2015	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.7	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência para grupos vulneráveis	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2015	Municipal	Buenos Aires (2015)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.8	Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2015	Municipal e Ministério de Meio Ambiente	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.9	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2015	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.10	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2020	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.11	Mapeamento de zonas de risco	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2020	Ministério de Desenvolvimento Urbano	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.12	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.13	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2020	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.14	Implementação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.15	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.16	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.17	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.18	Promoção da Educação em Mudanças Climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2010	Ministério da Educação da Cidade	Buenos Aires (2015)
América Latina	Argentina	Buenos Aires	4.2.19	Promoção da Educação em Mudanças Climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2010	Ministério da Educação da Cidade	Buenos Aires (2015)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.1	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2011	Global (PNUD)	PNUD (2011)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.2	Proteção da orla costeira	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	2004	Municipal	OCDE (2004)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.3	Promoção da cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Global (PNUD e GEF)	UNFCCC (2019)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.4	Promoção da cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2017	Global (100RC)	Intendencia de Montevideo (2017)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.5	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	2014	Municipal	Departamento de Desenvolvimento Ambiental de Montevideo (2014)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.6	Suporte à agricultura familiar	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2014	Municipal	Departamento de Desenvolvimento Ambiental de Montevideo (2014)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.7	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2014	Municipal	Departamento de Desenvolvimento Ambiental de Montevideo (2014)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.8	Controle de patógenos	Reduzir a exposição à doenças zoonóticas	2014	Municipal	Departamento de Desenvolvimento Ambiental de Montevideo (2014)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.9	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2014	Municipal	Departamento de Desenvolvimento Ambiental de Montevideo (2014)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.10	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2010	Municipal	Intendencia de Montevideo (2014)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.11	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2014	Global (PNUD)	Intendencia de Montevideo (2014)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.12	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2019	Academia	Intendencia de Montevideo (2019)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.13	Aumentar áreas de várzea	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	PNUD (2012)
América Latina	Uruguai	Montevideo	4.3.14	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2011	Municipal	PNUD (2012)
América Latina	Costa Rica	San Jose	4.4.1	Controle de patógenos	Reduzir a exposição à doenças zoonóticas	2020	Municipal	San José (2020a)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América Latina	Costa Rica	San Jose	4.4.2	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	San José (2019a)
América Latina	Costa Rica	San Jose	4.4.3	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	San José (2019b)
América Latina	Costa Rica	San Jose	4.4.4	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Regional/municipal/Global (BID)	BID (2016)
América Latina	Costa Rica	San Jose	4.4.5	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Regional/municipal/Global (BID)	BID (2016)
América Latina	Costa Rica	San Jose	4.4.6	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2016	Regional/municipal/Global (BID)	BID (2016)
América Latina	Panamá	Panamá	4.5.1	Promoção da cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2017	Global (PNUD)	UNFCCC (2020)
América Latina	Panamá	Panamá	4.5.2	Realocação de comunidades	Reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos	2015	Comitê (Indígenas)	Dannenberg et al. (2019)
América Latina	Panamá	Panamá	4.5.3	Realocação de comunidades	Reduzir a exposição ao aumento do nível do mar	2015	Comitê (Indígenas)	Dannenberg et al. (2019)
América Latina	Panamá	Panamá	4.5.4	Promoção da cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Nacional (Ministério do Meio Ambiente) e Global (PNUD)	UNFCCC (2020)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências

Quadro 16: Iniciativas adotadas nas cidades da América do Norte

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.1	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2008	Municipal e Regional (Fundação Rockefeller)	Prefeitura de Nova York (2008) Gabinete de Recuperação e Resiliência de Nova York (2016)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.2	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Gabinete de recuperação e resiliência do prefeito de Nova York (2019)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.3	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2021	Municipal	Departamento do Estado de Nova York (sd)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.4	Gestão da biodiversidade marinha	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade marinha	2021	Municipal	Departamento do Estado de Nova York (sd)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.5	Planejamento do uso do solo	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2013	Municipal	Departamento do Estado de Nova York (sd)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.6	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.7	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2013	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.8	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.9	Captação de água da chuva	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.10	Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.11	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.12	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.13	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	1996	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.14	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.15	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.16	Planejamento do uso do solo	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.17	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.18	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.19	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Nova York (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.20	Implementação de superfícies "frias"/brancas	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2011	Municipal	Nova York (2011a)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.21	Implementação de tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2011	Municipal	Nova York (2011a)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.22	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2011	Municipal	Nova York (2011a)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.23	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2008	Municipal	NYC Global Partners (2010)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.24	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2010	Municipal	Nova York (2011b)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.25	Aprimorar o sistema de remoção de neve	Aumentar a capacidade de adaptação a nevascas intensas	2008	Municipal	Metropolitan Transportation Authority (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.26	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Metropolitan Transportation Authority (2008)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.27	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Metropolitan Transportation Authority (2008)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.28	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Nova York (2019a)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.29	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Escritório de Recuperação e Resiliência do Prefeito de Nova York (2020)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.30	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição aos riscos climáticos	2020	Municipal	Escritório de Recuperação e Resiliência do Prefeito de Nova York (2020)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.31	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2019	Municipal	Nova York (2019b)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.32	Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Nova York (2012)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.33	Captação de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação do sistema financeiro	2012	Nacional	Nova York (2012)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.34	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2012	Municipal	Nova York (2012)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.35	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2013	Municipal	Nova York (2013)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.36	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2013	Municipal	Nova York (2013)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.37	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2013	Municipal	Nova York (2013)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.38	Importação de alimentos	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2013	Municipal	Nova York (2013)
América do Norte	EUA	Nova Iorque	5.1.39	Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2013	Municipal	Nova York (2013)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.1	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2017	Municipal	Departamento de Saúde Pública de São Francisco (2017)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.2	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2014	Municipal	Adaptation Clearinghouse (2014a)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.3	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2004	Municipal	Departamento de Meio Ambiente de São Francisco (2013)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.4	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2005	Municipal	Departamento de Meio Ambiente de São Francisco (2013)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.5	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2007	Municipal	Departamento de Meio Ambiente de São Francisco (2013)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.6	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2011	Municipal	Departamento de Meio Ambiente de São Francisco (2013)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	San Francisco Environment (2018)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	San Francisco Environment (2018)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.9	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	San Francisco Environment (2018)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.10	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	San Francisco Environment (2018)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.11	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2014	Municipal	San Francisco Environment (2018)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.12	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal e Global (100 RC)	San Francisco(2016a)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.13	Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2016	Municipal	San Francisco(2016a)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.14	Cooperação entre universidades	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal e comunitário (Harvard Kennedy School)	San Francisco(2016a)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.15	Dessalinização da água do mar	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2016	Municipal	Comissão de Serviços Públicos de São Francisco (2016)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.16	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2016	Municipal	Comissão de Serviços Públicos de São Francisco (2016)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.17	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2016	Municipal	Comissão de Serviços Públicos de São Francisco (2016)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.18	Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2016	Municipal	Comissão de Serviços Públicos de São Francisco (2016)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.19	Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2010	Municipal	Comissão de Serviços Públicos de São Francisco (2016)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.20	Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2015	Municipal	Comissão de Serviços Públicos de São Francisco (2016)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.21	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2015	Municipal	Comissão de Serviços Públicos de São Francisco (2016)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.22	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2013	Municipal e Global (100 RC)	San Francisco(2016b)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.23	Proteção da orla costeira	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal e Global (100 RC)	San Francisco(2016b)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.24	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal e Global (100 RC)	San Francisco(2016b)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.25	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal e Global (100 RC)	San Francisco(2016b)
América do Norte	EUA	São Francisco	5.2.26	Cooperação entre universidades	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal e Global (100 RC)	San Francisco(2016b)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.1	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.2	Implementação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.3	Gestão de bacias hidrográficas	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.4	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.5	Planejamento do uso do solo	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.6	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2001	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.8	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.9	Captação de água da chuva	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Chicago (2008)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.10	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2008	Municipal	Chicago (sd)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.11	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2014	Municipal	Chicago (2014)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.12	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2014	Municipal	Chicago (2014)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.13	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2014	Municipal	Chicago (2014)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.14	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2009	Municipal e global (ICLEI)	Chicago (2009a)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.15	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2009	Municipal e global (ICLEI)	Chicago (2009a)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.16	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2009	Municipal	Chicago (2009b)
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.17	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	1909	Municipal	Chicago (2009b)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América do Norte	EUA	Chicago	5.3.18	Realização de campanhas de conscientização	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Chicago (2020)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.1	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	1979	Municipal	Ashoori et al. (2015)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.2	Captação de água da chuva	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2015	Municipal	Ashoori et al. (2015)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.3	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2015	Municipal	Paz et al. (2016)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.4	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência para grupos vulneráveis	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2015	Municipal	Paz et al. (2016)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.5	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Paz et al. (2016)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.6	Implementação de sistemas de alerta precoce	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Paz et al. (2016)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.7	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2007	Regional	Shi (2019)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.8	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2019	Municipal	Los Angeles (2019)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.9	Realização de campanhas de conscientização sobre incêndios	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	NFPA (2020a)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.10	Realização de campanhas de conscientização sobre incêndios	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	NFPA (2020b)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.11	Realização de campanhas de conscientização sobre incêndios	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	NFPA (2020c)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.12	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2018	Municipal	Los Angeles (2018)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.13	Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2018	Municipal	Los Angeles (2018)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.14	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2018	Municipal	Los Angeles (2018)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.15	Implementação de superfícies "frias"/brancas	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Los Angeles (2018)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.16	Implementação de superfícies "frias"/brancas	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Los Angeles (2018)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.17	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Los Angeles (2018)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.18	Gestão de bacias hidrográficas	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal	Los Angeles (2018)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.19	Planejamento do uso do solo	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Los Angeles (2012)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.20	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Los Angeles (2012)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.21	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Los Angeles (2012)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.22	Implementação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Los Angeles City Planning (2020)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.23	Planos de gerenciamento e evacuação de emergência	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2020	Municipal	Departamento de Bombeiros de Los Angeles (2020)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.24	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Departamento de Bombeiros de Los Angeles (2020)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.25	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Departamento de Bombeiros de Los Angeles (2020)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.26	Implementar a gestão florestal preventiva	Reduzir a vulnerabilidade à incêndios florestais	2014	Municipal	Rhoades et al. (2014)
América do Norte	EUA	Los Angeles	5.4.27	Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Municipal	Rhoades et al. (2014)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América do Norte	EUA	Washington	5.5.1	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Departamento de Energia e Meio Ambiente do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.2	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal e global (100RC)	Governo do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.3	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.4	Apoio à grupos vulneráveis	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.5	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2020	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.6	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2016	Municipal e global (100RC)	Governo do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.7	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2017	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.8	Oficinas de capacitação sobre prevenção ou gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2020	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.9	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	Departamento de Energia e Meio Ambiente do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.10	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2016	Municipal	Departamento de Energia e Meio Ambiente do Distrito de Columbia (sd)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.11	Promoção da Educação em Mudanças Climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2014	Municipal e nacional (NASA)	Metropolitan Washington Council of Governments (2014)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.12	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2014	Municipal e Nacional (NASA)	Metropolitan Washington Council of Governments (2014)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.13	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2018	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (2018)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.14	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2018	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (2018)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.15	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (2018)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.16	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (2018)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.17	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2018	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (2018)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.18	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (2018)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.19	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Governo do Distrito de Columbia (2018); Departamento de Energia e Meio Ambiente do Distrito de Columbia (2020)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.20	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	1939	Municipal	Adaptation Clearinghouse (2014)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.21	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal e nacional (Federal Highway Administration)	Adaptation Clearinghouse (2014b)
América do Norte	EUA	Washington	5.5.22	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2013	Municipal	Departamento Distrital de Transporte de Washington (2013)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Quadro 17: Iniciativas adotadas nas cidades da Oceania

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.1	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2020	Municipal	Sydney (2020a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Sydney (2020b)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.3	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2020	Nacional e municipal	Sydney (2020c)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.4	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2019	Municipal	Sydney (2019a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.5	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Sydney (2019b)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.6	Dessalinização da água do mar	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2004	Municipal	Sydney (2012); Chong (2014)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.7	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2020	Municipal	Sydney (2019c); (2020d)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.8	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos – Cooperação	2020	Municipal e Global (C40Cities)	C40 Cities (2020)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.9	Captação de água da chuva	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2012	Municipal	Sydney (2012)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.10	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos – Cooperação	2017	Global	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.11	Implantação de tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.12	Implantação de tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.13	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.14	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.15	Implantação de tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.16	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.17	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.18	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2017	Municipal	Sydney (2017a)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.19	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Sydney (2019e)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.20	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2017	Municipal	Sydney (2017b)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.21	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2014	Municipal	Sydney (2014)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.22	Gestão de bacias hidrográficas	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Sydney (2020d)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.23	Implementação de superfícies "frias"/brancas	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2016	Municipal e Comunitário	Sydney (2016)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.24	Apoio à grupos vulneráveis	Redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos	2014	Municipal	Sydney (2016)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.25	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	1989	Municipal	Sydney (2016)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.26	Mapeamento de ecossistemas	Reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas	2016	Municipal	Sydney (2016)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.27	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2016	Municipal	Sydney (2016)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.28	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2014	Municipal e Comunitário	Sydney (2016)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.29	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2016	Municipal	Sydney (2016)
Oceania	Austrália	Sydney	6.1.30	Apoio à grupos vulneráveis	Redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos	2020	Municipal	Sydney (2020e)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.1	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Conselho de Auckland (2019a)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.2	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Municipal e global	Conselho de Auckland (2020a)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.3	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Municipal	Conselho de Auckland (2020a)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.4	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2015	Global	Conselho de Auckland (2020a)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.5	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2015	Global	Conselho de Auckland (2020a)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.6	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	2017	Municipal	Carpenter et al. (2017)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.7	Captação de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação do sistema financeiro	2020	Municipal	Conselho de Auckland (2020b)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Conselho de Auckland (2019b)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.9	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2019	Municipal	Conselho de Auckland (2019b)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.10	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Municipal e nacional	Royal Society Te Apārangi (2019)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.11	Planejamento do uso do solo	Reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos	2017	Municipal	Nova Zelândia (2017)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.12	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2017	Municipal	Nova Zelândia (2017)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.13	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Our Auckland (2020a)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.14	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Our Auckland (2020b)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.15	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Our Auckland (2020c)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.16	Fornecimento de fontes de água potável	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Our Auckland (2020d)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.17	Fornecimento de fontes de água potável	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Our Auckland (2020e)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.18	Fornecimento de fontes de água potável	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Our Auckland (2020f)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.19	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2012	Municipal	Conselho de Auckland (2012)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.20	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2015	Municipal	Waterfront Auckland (2015)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.21	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	2015	Municipal	Waterfront Auckland (2015)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.22	Implementação de gestão florestal preventiva	Reduzir a vulnerabilidade à incêndios florestais	2010	Municipal	Auckland Regional Council (2010)
Oceania	Nova Zelândia	Auckland	6.2.23	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Conselho de Auckland (2019c)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.1	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2017	Municipal	Nova Zelândia (2017)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.2	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2017	Municipal	Nova Zelândia (2017)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.3	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2017	Nacional (Ministério do Meio Ambiente)	Nova Zelândia (2017)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.4	Cooperação entre universidades	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2017	Comunitário	Nova Zelândia (2017)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.5	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2015	Municipal	Conselho Regional de Wellington (2015)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.6	Cooperação entre universidades	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2010	Comunitário	Howden-Chapman et al. (2010)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.7	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2020	Municipal	Governo da Nova Zelândia (2020)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.8	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	2019	Municipal	Mitchell Daysh Limited (2019)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.9	Políticas de gerenciamento de recursos	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2011	Municipal	Conselho Regional de Wellington (2011)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.10	Implantação de tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2011	Municipal	Conselho Regional de Wellington (2011)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.11	Realização de campanhas de conscientização	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2011	Municipal	Conselho Regional de Wellington (2011)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.12	Políticas de gerenciamento de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação de zonas costeiras	2015	Municipal	Mitchell Daysh Limited (2019)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.13	Políticas de gerenciamento de riscos	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2017	Municipal	Mitchell Daysh Limited (2019)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.14	Planejamento do uso do solo	Reduzir a exposição à inundações	2015	Municipal	Conselho Regional de Wellington (2015)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.15	Proteção da orla costeira	Reduzir a exposição à inundações	2015	Municipal	Conselho Regional de Wellington (2015)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.16	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2012	Municipal	Conselho Regional de Wellington (2012)
Oceania	Nova Zelândia	Wellington	6.3.17	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2040	Municipal	Conselho Regional de Wellington (sd)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências

Quadro 18: Iniciativas adotadas nas cidades do Leste Europeu

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Leste Europeu	Lituânia	Vilnius	7.1.1	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Regional (União Europeia)	União Europeia (2019)
Leste Europeu	Lituânia	Vilnius	7.1.2	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2006	Nacional (governo da Lituânia)	Ministério do Meio Ambiente da República da Lituânia (2006)
Leste Europeu	Lituânia	Vilnius	7.1.3	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2017	Nacional (governo da Lituânia)	Ministério do Meio Ambiente da República da Lituânia (2017)
Leste Europeu	Lituânia	Vilnius	7.1.4	Gestão de bacias hidrográficas	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2011	Nacional (governo da Lituânia) e comunitário	Ministério do Meio Ambiente da República da Lituânia (2017)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.1	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Municipal e Nacional (Agência Eslovaca do Meio Ambiente)	Agência Eslovaca do Meio Ambiente (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Beláková et al. (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.3	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2019	Municipal	Beláková et al. (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.4	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Beláková et al. (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.5	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2019	Municipal	Beláková et al. (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.6	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2014	Municipal	Beláková et al. (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Beláková et al. (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.8	Apoio municipal na implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Beláková et al. (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.9	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2008	Municipal	Oppla (2019)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.10	Intensificação da infraestrutura verde/Apoio à grupos vulneráveis	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2014	Municipal e Regional (Agência Europeia de Proteção Ambiental)	Sustain Europe (2018)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.11	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2014	Municipal e Regional (Agência Europeia de Proteção Ambiental)	Bratislava (2017a)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.12	Aumento de áreas de várzea	Reduzir a exposição à inundações	2014	Municipal e Regional (Agência Europeia de Proteção Ambiental)	Bratislava (2017b)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.13	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2017	Nacional	Ministério do Meio Ambiente da República Eslovaca (2017)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.14	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2017	Nacional	Ministério do Meio Ambiente da República Eslovaca (2017)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.15	Capacitação técnica	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2017	Nacional	Ministério do Meio Ambiente da República Eslovaca (2017)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.16	Gestão de bacias hidrográficas	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2013	Nacional e comunitário	Ministério do Meio Ambiente da República Eslovaca (2017)
Leste Europeu	Eslováquia	Bratislava	7.2.17	Gestão de bacias hidrográficas	Reduzir a exposição à inundações	2012	Nacional e comunitário	Ministério do Meio Ambiente da República Eslovaca (2017)
Leste Europeu	Polônia	Varsóvia	7.3.1	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2013	Global	PNUD (2013)
Leste Europeu	Polônia	Varsóvia	7.3.2	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Varsóvia (2019)
Leste Europeu	Polônia	Varsóvia	7.3.3	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2019	Municipal	Szpak (2020)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Leste Europeu	Polónia	Varsóvia	7.3.4	Realizar campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2019	Municipal	Szpak (2020)
Leste Europeu	Polónia	Varsóvia	7.3.5	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2019	Municipal	Szpak (2020)
Leste Europeu	Polónia	Varsóvia	7.3.6	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Szpak (2020)
Leste Europeu	Polónia	Varsóvia	7.3.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2019	Municipal	Szpak (2020)
Leste Europeu	Polónia	Varsóvia	7.3.8	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2019	Municipal	Szpak (2020)
Leste Europeu	Polónia	Varsóvia	7.3.9	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2019	Municipal	Szpak (2020)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.1	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2013	Municipal	Câmara Municipal de Tallinn (2013)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2013	Municipal	Câmara Municipal de Tallinn (2013)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.3	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2013	Municipal	Câmara Municipal de Tallinn (2013)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.4	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2013	Municipal	Câmara Municipal de Tallinn (2013)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.5	Captação de água da chuva	Reduzir a exposição à inundações	2013	Municipal	Câmara Municipal de Tallinn (2013)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.6	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2013	Municipal	Câmara Municipal de Tallinn (2013)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.7	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Oppli (2019)
Leste Europeu	Estónia	Tallinn	7.4.8	Cooperação entre universidades	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2013	Comunitário	OCDE (2013)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.1	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.3	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.4	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.5	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2015	Global (Global Change Research Institute)	Urban Adapt (2015)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.6	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.8	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.9	Implementação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.10	Realização de campanhas de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.11	Planos emergenciais para infraestrutura e serviços	Aumentar a capacidade de adaptação para responder a riscos climáticos	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.12	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.13	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2014	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)
Leste Europeu	República Tcheca	Praga	7.5.14	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2020	Municipal	Prefeitura de Praga (2020)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências

Quadro 19: Iniciativas adotadas nas cidades da Europa

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.1	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2011	Municipal	Greater London Authority (2011)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.2	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Greater London Authority (2020a)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.3	Promoção da Educação em Mudanças Climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2020	Municipal	Greater London Authority (2020a)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.4	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2020	Municipal	Greater London Authority (2020a)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.5	Captação de água da chuva	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Greater London Authority (2020a)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.5	Captação de água da chuva	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2020	Municipal	Greater London Authority (2020a)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.6	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2020	Municipal	Greater London Authority (2020a)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.7	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	Greater London Authority (2016)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.8	Implementação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2016	Municipal	Greater London Authority (2016)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.9	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2016	Municipal	Greater London Authority (2016)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.10	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal	Greater London Authority (2016)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.11	Captação de água da chuva	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2016	Municipal	Greater London Authority (2016)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.12	Dessalinização da água do mar	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2010	Municipal	Greater London Authority (2016)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.13	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2006	Municipal	London Climate Change Partnership (2006)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.14	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2018	Municipal	Greater London Authority (2018)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.15	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2008	Municipal	Greater London Authority (2018)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.16	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2018	Municipal	Greater London Authority (2018)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.17	Gestão de bacias hidrográficas	Reduzir a exposição à inundações	2008	Municipal	Greater London Authority (2018)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.18	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2019	Municipal	Greater London Authority (2019)
Europa	Reino Unido	Londres	8.1.19	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2020	Municipal	Greater London Authority (2020b)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.1				Municipal e Global (GCF)	
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.2	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2017	Municipal	Berlin (2017)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.3	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	2005	Municipal e Global (C40)	Berlin (2020a)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.4	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	2010	Municipal e Regional (EU)	Berlin (2020a)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.5	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	2020	Municipal e Global (ICLEI)	Berlin (2020a)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.6	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	1990	Municipal e Regional (Aliança climática e V.)	Berlin (2020a)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.7	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	2020	Municipal e Regional (Eurocities)	Berlin (2020a)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.8	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2020	Municipal	Berlin (2020b)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.10	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	Berlin (2016)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.11	Promoção da Educação em Mudanças Climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2020	Municipal	Klimamacher (2020)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.12	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2019	Municipal	Berlin (2019)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.13	Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2019	Municipal	Berlin (2019)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.14	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2019	Municipal	Berlin (2019)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.15	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	Berlin (2016)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.16	Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2016	Municipal	Berlin (2016)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.17	Apoio à grupos vulneráveis	Redução da vulnerabilidade aos riscos climáticos	2016	Municipal	Berlin (2016)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.18	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2016	Municipal	Berlin (2016)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.19	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal	Berlin (2016)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.21	Promoção da Educação em Mudanças Climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na educação	2016	Municipal	Berlin (2016)
Europa	Alemanha	Berlim	8.2.22	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2014	Municipal	Berlin (2014)
Europa	França	Paris	8.3.1	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	2018	Municipal e Global (C40)	Paris (2018a)
Europa	França	Paris	8.3.2	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	2018	Municipal e Global (C40)	Paris (2018a)
Europa	França	Paris	8.3.3	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos - Foco na cooperação	2015	Municipal e Global (UNFCCC)	Paris (2015)
Europa	França	Paris	8.3.4	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2015	Municipal e Global (UNFCCC)	Paris (2015)
Europa	França	Paris	8.3.5	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2007	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.6	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.7	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.9	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.10	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.11	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.12	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.13	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.14	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.15	Recuperação de águas residuais para fins não potáveis	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.16	Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.17	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.18	Implantação de medidas de adaptação na construção civil	Reduzir a exposição à extremos de calor/ondas de calor	2018	Municipal	Paris (2018b)
Europa	França	Paris	8.3.19	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2018	Municipal e comunitário	Paris (2018b)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
Europa	França	Paris	8.3.20	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2015	Municipal	Prefeitura de Paris (2015)
Europa	Islândia	Reykjavik	8.4.1	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	Reikjavik (2016)
Europa	Islândia	Reykjavik	8.4.2	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na Educação	2025*	Municipal	Reikjavik (2016)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.1	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2015	Municipal	Copenhague (2015)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.2	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Copenhague (2015)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.3	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2015	Municipal	Copenhague (2015)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.4	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	2015	Municipal	Copenhague (2015)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.5	Implantação de superfícies permeáveis	Reduzir a exposição à inundações	1960	Municipal	Copenhague (2015)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.7	Política de adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.7	Rede separada de drenagem pluvial	Reduzir a exposição à inundações	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.9	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.10	Proteção da orla costeira	Reduzir a vulnerabilidade ao aumento do nível do mar	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.11	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.12	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.13	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.14	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.14	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2011	Municipal	Copenhague (2011)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.16	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos eventos climáticos	-	Municipal e global (C40)	Departamento de Finanças de Copenhague (s/d)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.17	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	-	Municipal e global (C40)	Departamento de Finanças de Copenhague (s/d)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.18	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Copenhague (2012)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.19	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Copenhague (2012)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.20	Captação de recursos	Aumentar a capacidade de adaptação do sistema financeiro	2012	Municipal	Copenhague (2012)
Europa	Dinamarca	Copenhague	8.5.22	Implementar tecnologias de eficiência hídrica	Reduzir a vulnerabilidade à seca	2014	Municipal	Copenhague (2014)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências

Quadro 20: Iniciativas adotadas nas cidades do Brasil

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.1	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2012	Municipal	Prefeitura de São Paulo (2012)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.2	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2011	Global (C40)	C40 (2011)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.3	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2011	Municipal	Prefeitura de São Paulo (2011)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.4	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2009	Municipal	Prefeitura de São Paulo (2012)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.5	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2020	Global (ICLEI)	ICLEI (2020)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.6	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2011	Global (C40)	C40 (2011)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.7	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2011	Municipal e Global (C40)	Prefeitura de São Paulo (2012)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2012	Municipal	Prefeitura de São Paulo (2012)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.9	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Prefeitura de São Paulo (2012)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.10	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição à inundações	2012	Municipal	Prefeitura de São Paulo (2012)
América Latina	Brasil	São Paulo	9.1.11	Adaptação dos bens/imóveis em risco	Reduzir a vulnerabilidade à inundações	2012	Municipal	Prefeitura de São Paulo (2012)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.1	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos	2009	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2011)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.2	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2017	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2017)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.3	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2017	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2017)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.4	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2016)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.5	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2011	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2011)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.6	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2020	Global (ICLEI)	ICLEI (2020)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.7	Realização de eventos de conscientização	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	1992	Global (ONU)	Prefeitura do Rio de Janeiro (2017)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.8	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2017	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2017)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.9	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2017	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2017)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.10	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2017	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2017)
América Latina	Brasil	Rio de Janeiro	9.2.11	Intensificação da Agricultura Urbana	Reduzir a vulnerabilidade à insegurança alimentar	2017	Municipal	Prefeitura do Rio de Janeiro (2017)
América Latina	Brasil	Brasília	9.3.1	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos	2018	Municipal/distrital	SEMA-DF (2018)
América Latina	Brasil	Brasília	9.3.2	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos	2019	Municipal/distrital	SEMA-DF (2020)
América Latina	Brasil	Brasília	9.3.3	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2016	Municipal/distrital	Brasília (2016)
América Latina	Brasil	Brasília	9.3.4	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2012	Municipal/distrital	Brasília (2012)
América Latina	Brasil	Brasília	9.3.5	Implementação de gestão florestal preventiva	Reduzir a vulnerabilidade à incêndios florestais	2016	Municipal/distrital	SEMA-DF (2016)
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.1	Mapeamento de zonas de risco	Aumentar a capacidade de adaptação à deslizamentos	2016	Municipal	ICLEI-BR; Prefeitura de Curitiba (2016)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências (continua)

Região	País	Cidade	Iniciativa	Classificação da Ação	Estratégia	Ano	Apoio	Ref.
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.2	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos	2009	Municipal	ICLEI-BR; Prefeitura de Curitiba (2016)
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.3	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2016	Municipal	ICLEI-BR; Prefeitura de Curitiba (2016)
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.4	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal e Global (ICLEI e UE)	ICLEI-BR; Prefeitura de Curitiba (2016)
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.5	Política de Mudança Climática	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	ICLEI-BR; Prefeitura de Curitiba (2016)
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.6	Implementação de sistemas de alerta precoce	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	ICLEI-BR; Prefeitura de Curitiba (2016)
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.7	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2020	Global (ICLEI)	ICLEI (2020)
América Latina	Brasil	Curitiba	9.4.8	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal	ICLEI-BR; Prefeitura de Curitiba (2016)
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	9.5.1	Criação de divisões/escritórios municipais para as questões das mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos	2006	Municipal	Prefeitura de Belo Horizonte (2016)
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	9.5.2	Promover a cooperação regional para a adaptação às mudanças climáticas	Aumentar a capacidade de adaptação aos riscos climáticos - Foco na cooperação	2016	Global (ICLEI)	ICLEI (2020)
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	9.5.3	Gestão da biodiversidade	Aumentar a capacidade de adaptação da biodiversidade	2016	Municipal	Prefeitura de Belo Horizonte (2016)
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	9.5.4	Abordagem do preparo às mudanças climáticas em planos municipais	Aumentar a capacidade de adaptação para responder aos riscos climáticos	2016	Municipal	Prefeitura de Belo Horizonte (2016)
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	9.5.5	Intensificação da infraestrutura verde	Reduzir a exposição a extremos de calor/ondas de calor	2016	Municipal	Prefeitura de Belo Horizonte (2016)
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	9.5.6	Intensificação da infraestrutura azul	Reduzir a exposição à inundações	2013	Municipal	Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (2014)
América Latina	Brasil	Belo Horizonte	9.5.7	Aumento da capacidade do sistema de drenagem	Reduzir a exposição à inundações	2016	Municipal	Prefeitura de Belo Horizonte (2016)

Fonte: elaborado pela autora com base nas referências



# UPF

UNIVERSIDADE  
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José  
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900  
(54) 3316 7000 - [www.upf.br](http://www.upf.br)