

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas**  
**Pós graduação em Projetos Sociais: Formulação e Monitoramento**

Sarah Rodrigues da Cunha Irffi

**VULNERABILIDADE SOCIAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: o papel das  
cidades no enfrentamento das questões do clima**

Belo Horizonte  
2020

Sarah Rodrigues da Cunha Irffi

**VULNERABILIDADE SOCIAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: o papel das  
cidades no enfrentamento das questões do clima**

**Versão Final**

Monografia de especialização  
apresentada à Faculdade de Filosofia  
e Ciências Humanas da Universidade  
Federal de Minas Gerais, como  
requisito parcial à obtenção do título  
de Especialista em Projetos Sociais:  
formulação e monitoramento

Orientadora: Profa. Rozângela  
Gontijo

Belo Horizonte  
2020

301 Irfi, Sarah Rodrigues da Cunha.  
I67v Vulnerabilidade social e mudanças climáticas: [recurso  
2020 eletrônico] : o papel das cidades no enfrentamento das  
questões do clima / Sarah Rodrigues da Cunha Irfi. - 2020.  
1 recurso online (67 f. : il.) : pdf  
Orientadora: Rozangela Gontijo.

Monografia apresentada ao curso de Especialização em  
Projetos Sociais: Formulação e Monitoramento - Universidade  
Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências  
Humanas.  
Inclui bibliografia.

1.Mudanças climáticas. 2.Resiliência (Ecologia). I.Gontijo,  
Rozangela. II.Universidade Federal de Minas Gerais.  
Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. III.Título.



Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas  
**Departamento de Sociologia**  
Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha  
31.270-901 - Belo Horizonte - MG

## **ESPECIALIZAÇÃO EM PROJETOS SOCIAIS: FORMULAÇÃO E MONITORAMENTO**

### **ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA DE 2017772113 - SARAH RODRIGUES DA CUNHA IRFFI**

Aos vinte dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte, reuniu-se a banca examinadora de defesa de monografia do Curso de Especialização em Projetos Sociais: Formulação e Monitoramento, composta por Orientador: Rozangela Gontijo e Davidson Patrício de Novais para examinar a monografia intitulada "*Vulnerabilidade Social e Mudanças Climáticas: o Papel das Cidades no Enfrentamento das Questões do Clima*" de 2017772113 - SARAH RODRIGUES DA CUNHA IRFFI. Procedeu-se a arguição, finda a qual os membros da banca examinadora reuniram-se para deliberar, decidindo por unanimidade pela aprovação da monografia. Para constar, foi lavrada a presente ata que vai datada e assinada pela Coordenadora.

Belo Horizonte, 20 de fevereiro de 2020

Profa. Danielle Cireno Fernandes  
Coordenadora do Curso de Especialização em  
Projetos Sociais: Formulação e Monitoramento

A meu esposo Lelis, pelo apoio  
incondicional.

## Resumo

Diariamente, no Brasil e no Mundo, os eventos climáticos extremos são manchete de jornal. Tempestades, inundações e incêndios de grande magnitude acarretam prejuízos financeiros milionários e, principalmente, afetam (sem falar que ceifam) a vida de populações, em especial, as mais pobres. A comunidade internacional atenta aos últimos relatórios alarmantes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC – convocou aos países, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática (COP 25), para que adotem medidas urgentes em prol do equilíbrio climático. Todavia, nenhum consenso foi alcançado e a tomada de decisão foi postergada para um futuro próximo. Apesar do fracasso das nações frente a emergência climática, as cidades tem desempenhado um papel de destaque em prol da implementação de políticas públicas que contemplem ações locais de mitigação e adaptação para aumentar a capacidade de resiliência de seus centros urbanos. Com efeito essas tentativas de amenizar os impactos fazem sentido já que os riscos, vulnerabilidades e impactos associados às mudanças climáticas se tornam cada vez mais expressivos a medida que a população cresce. No Brasil, assuntos relacionados às cidades e mudanças climáticas ainda são muito incipientes. O estudo ora apresentado se propõe a investigar como as cidades brasileiras têm respondido ao desafio das mudanças climáticas de modo a minimizar a vulnerabilidade social de sua população. Para dar embasamento a pesquisa, foi realizada uma revisão teórica da discussão acerca da mudança climática, cidades e vulnerabilidade. Igualmente, um detalhado levantamento das ações/medidas de mitigação e adaptação em andamento ou já realizadas. Por ter sediado a ECO92, tomou-se aqui a cidade do Rio de Janeiro como representante das preocupações e ações para com a questão climática. O mapeamento das principais ações climáticas implementadas ou em andamento demonstra o compromisso e interesse dos diferentes gestores em desenhar uma nova trajetória de crescimento, mais sustentável e equitativa. No entanto, a efetiva implementação de um plano de ação climática requer para além da formulação de leis ou políticas ambientais, seu real acompanhamento de modo que as ações e seus resultados não existam meramente no papel.

Palavras-chave: Mudança climática. Resiliência. Vulnerabilidade.

## Abstract

Daily, in Brazil and in the world, extreme weather events make headlines. Storms, floods and fires of great magnitude cause financial losses to millions and, mainly, affect and sometimes even reap the lives of populations, especially the poorest. The international community is aware of the latest alarming reports from the Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC - called upon countries, during the United Nations Conference on Climate Change (COP 25), to adopt urgent measures in favor of climate balance. However, no consensus was reached and decision-making was postponed to the near future. Despite the failure of nations to address climate emergencies, cities have played a significant role in implementing public policies that address local mitigation and adaptation actions to increase the resilience capacity of their urban centers. These attempts to mitigate the impacts make sense since the risks, vulnerabilities and impacts associated with climate change become increasingly significant as the population grows. In Brazil, issues related to cities and climate change are still very incipient. The study now presented aims to investigate how Brazilian cities have responded to the challenge of climate change in order to minimize the social vulnerability of their population. To support the research, a theoretical review of the discussion on climate change, cities and vulnerability was carried out. Besides, a detailed survey of the actions/measures of mitigation and adaptation in progress or already done was carried out. Having it hosted the event ECO92, the city of Rio de Janeiro was taken here as a representative of the concerns and actions regarding the climate issue. The mapping of the main climate actions implemented or in progress demonstrates the commitment and interest of different managers in designing a new path of growth, more sustainable and equitable. However, the effective implementation of a climate action plan requires in addition to the formulation of environmental laws or policies, its real monitoring so that actions and their results do not exist merely on paper.

Keywords: Climate change. Resilience. Vulnerability.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Metas de Ação Climática da Cidade.....	34
Quadro 2 Impactos associados aos riscos climáticos identificados nos estudos sobre a cidade do Rio de Janeiro.....	38
Quadro 3: Ações Climáticas da cidade do Rio de Janeiro .....	41
Quadro 4 Políticas, Planos ou Programas com interface com mudanças climáticas.....	60

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Perspectiva dos Cinco Principais Riscos em termos de impacto (WEF, 2020). .....	23
Figura 2: Projeção de mudança de temperatura para 2050 (ROSENZWEIG et al, 2015) .....	24
Figura 3: Projeções de aumento da temperatura global nos diferentes cenários climáticos IPCC (GOLDMAN SACHS, 2020). .....	25
Figura 4: Impactos e riscos para sistemas naturais e humanos em diferentes níveis de aquecimento global (IPCC, 2018b). .....	25
Figura 6: Vulnerabilidades em números: tipo, período e estimativa de cidades afetadas (C40 cities, 2018).....	29
Figura 7: Risco e vulnerabilidade às mudanças climáticas das grandes cidades da América Latina (PBMC, 2016).....	32

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>1. O CONTEXTO HISTÓRICO DAS DISCUSSÕES SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS</b> .....	15
1.1 E o Brasil? .....	19
<b>2. A RELAÇÃO ENTRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A VULNERABILIDADE DAS CIDADES</b> .....	22
<b>3. A INCORPORAÇÃO DO FENÔMENO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGENDA PÚBLICA DAS CIDADES BRASILEIRAS</b> .....	32
1.1 Rio de Janeiro .....	34
<b>CONCLUSÃO</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	50
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	57
<b>ANEXOS</b> .....	60

## INTRODUÇÃO

O quadro atual da mudança do clima tem conduzido diversos atores internacionais a questionar o padrão de desenvolvimento e crescimento adotados nos últimos 50 anos. As transformações no ambiente oriundas da excessiva produção de determinados gases causadores do efeito estufa, tal como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), levou a comunidade internacional, principalmente os países desenvolvidos, a redigir diferentes acordos no qual todos se responsabilizariam em reduzir os níveis de produção desses gases, de modo a minimizar os impactos no sistema climático mundial.

A primeira Conferência das Partes (COP) ocorreu em 1995 e a última Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática (COP 25) ocorreu em dezembro de 2019. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima foi o marco inicial no qual os países acordaram em estabelecer, em 1992, um Regime Internacional, o Regime de Kyoto ou Protocolo de Kyoto, no intuito de estabilizar as emissões a padrões aceitáveis e permitir a países em desenvolvimento que esses alcancem, assim como os países desenvolvidos, o crescimento econômico.

Após 20 anos dos primeiros esforços para estabilizar as concentrações dos gases de efeito estufa a um nível que permita aos ecossistemas (incluindo o ser humano) naturalmente adaptar-se à mudança do clima, se observa que as emissões anuais combinadas para todos os países aumentaram mais de 60% neste século e são muito mais altas do que no ano de referência de Kyoto em 1990 (GILLS & MORGAN, 2019).

Pesquisadores do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) alertaram que somente limitar o aumento em 1,5°C até o final do século XXI já não seria medida suficiente. As consequências já observáveis (temperaturas e eventos extremos na maioria dos territórios habitados; perdas econômicas e impactos sobre as populações – em especial – as mais pobres) demandam uma ação climática

urgente e sem precedentes por parte dos países para aprimoramento de seus compromissos climáticos nacionais.

Segundo recente estudo publicado pelo Fórum Econômico Mundial, os danos causados por desastres naturais em 2018 totalizaram US\$ 165 bilhões, e 50% desse total não estava segurado (WEF, 2020). Governos, mercados e, em um número crescente de países, os eleitores despertaram para a realidade urgente da mudança climática – *“ela nos atinge com mais força e mais rapidamente do que muitos esperavam”* (WEF, 2020, p.6). Mais de 200 das maiores empresas do mundo estimaram que a mudança climática pode lhes custar um total de quase US\$ 1 trilhão, caso nenhuma medida seja adotada. Ao mesmo tempo, reiteram que existem oportunidades econômicas significativas, desde que as estratégias corretas sejam implementadas.

Ainda que os recentes eventos ao redor do mundo (incêndios na Austrália, inundações na Índia, etc.) e seus prejuízos detonassem a emergência climática atual, os líderes das nações reunidos na última reunião da COP-25 não alcançaram consenso acerca de ações coletivas concretas para enfrentamento do problema. E, diante de um cenário onde os efeitos negativos sobre o meio ambiente e as populações se tornam irreversíveis e incontroláveis, as cidades tem se mobilizado, formado redes e exercido um papel de destaque.

Até 2050, mais de 65% da população mundial viverá em cidades. E, as áreas urbanas são responsáveis por mais de 70% das emissões globais de CO<sub>2</sub> relacionadas à energia (C40 Cities, 2016). Nesse sentido, os governos das cidades têm poder sobre os principais setores para o desenho de uma nova trajetória climática global, que inclui planejamento urbano, edifícios, energia, transporte e resíduos. Por essa razão, as cidades apresentam uma oportunidade única para conduzir a ação climática, ao mesmo tempo em que reduzem as vulnerabilidades das pessoas e dos ativos e se adaptam aos impactos da mudança do clima.

As redes de cidades são um fenômeno em expansão. Com alcance interestadual, regional ou internacional, as redes cooperam em prol de um

objetivo específico, seja o desenvolvimento sustentável, a mobilidade, cultura e/ou educação. Dado o desafio climático, as redes de cidades fornecem um ambiente propício para a realização de parcerias, desenho de estratégias, troca de ideias e ferramentas fundamentais para favorecer a proposição de respostas climáticas eficazes.

Nas questões relativas à mudança climática podemos destacar a Rede C40 de Liderança Climática das Cidades. Para alcançar os objetivos do Acordo de Paris e evitar mudanças climáticas catastróficas, a Rede já mobilizou diversas cidades em todo mundo, e os resultados alcançados reforçam a relevância das cidades para minimizar vulnerabilidades e promover um futuro seguro para o clima e a sociedade.

As cidades dos países em desenvolvimento, tais como as cidades brasileiras, ainda não estão plenamente preparadas para o enfrentamento dos eventos extremos e desastres naturais. O acúmulo de problemas socioambientais e o atraso na criação de infraestrutura urbana adequada, por conta de um crescimento excludente e desigual, acrescidos à baixa disponibilidade de recursos financeiros para a elaboração e implementação de um plano de ação climática impõe um desafio adicional aos gestores locais. Por essa razão, a participação em redes que financiem, favoreçam e fortaleçam políticas de planejamento e desenvolvimento urbano sustentável se torna fundamental para a construção da resiliência das cidades.

O estudo em questão se propõe a investigar como as cidades brasileiras têm respondido ao desafio das mudanças climáticas de modo a minimizar a vulnerabilidade social de sua população. Dessa forma, algumas discussões teóricas no campo de estudo das mudanças climáticas e cidades serão utilizadas, de modo a permitir uma análise crítica acerca da formulação de políticas públicas no âmbito local. A pesquisa será realizada por meio do levantamento das ações/medidas de mitigação e adaptação em andamento ou já realizadas que possam contribuir para aumentar a resiliência das populações às alterações climáticas e seus impactos.

O tema da pesquisa é relevante por demonstrar que as alterações no ambiente em decorrência do aquecimento global irão interferir no ecossistema de todos, produzindo efeitos adversos não somente às espécies de animais e vegetais, como também ser humano. Em especial, tais alterações irão acarretar um desafio adicional às cidades dos países em desenvolvimento que deverão conciliar desenvolvimento e crescimento econômico às medidas de adaptação, levando-se em conta que a proporção da população que reside em cidades tende a crescer nas próximas décadas.

No Brasil, o tema das cidades e mudanças climáticas ainda é muito incipiente, quando comparado ao volume de informações e experiências desenvolvidas no exterior. Uma vez que os riscos, vulnerabilidades e impactos associados às mudanças climáticas no país se tornam cada vez mais evidentes (elevação do nível dos mares, a concentração da precipitação, o aumento da frequência de tempestades severas, ondas de calor e secas) releva-se imprescindível a avaliação constante dos principais aspectos relacionados à ampliação da vulnerabilidade social urbana, associada às mudanças climáticas.

As cidades podem apresentar vetores de ampliação da vulnerabilidade de suas populações urbanas, desempenhando, portanto, um papel importante em prol da implementação de políticas públicas que contemplem ações locais de mitigação e adaptação para aumentar a capacidade de resiliência de seus centros urbanos.

Além disso, esta pesquisa torna-se importante para o estudo das Políticas Públicas, por possibilitar entender o estágio atual de governança do clima, em especial, o papel dos atores subnacionais (leiam-se as cidades) no processo de formulação, gestão e planejamento da agenda pública com vistas a incorporar a temática e, conseqüentemente, aumentar a capacidade de resiliência de suas populações aos impactos das mudanças climáticas. A abordagem teórica exposta anteriormente se aplica, por possibilitar conhecer as dificuldades, desafios e oportunidades institucionais para enfrentamento da problemática e fortalecimento da agenda pública sobre o tema no Brasil.

Em um primeiro momento, uma coleta de dados acerca do histórico das discussões sobre mudança climática será realizada com o intuito de se avaliar as ações adotadas pela comunidade internacional, em especial pelo Brasil, no sentido de reverter o quadro de aquecimento global.

Informações concernentes às ações adotadas pelo país a *posteriori* ao Acordo de Paris para viabilizar a sustentabilidade econômica e ambiental, se tornam fundamentais para o andamento dessa pesquisa. Desta forma, ir-se-á também coletar informações relativas à estratégia nacional para enfrentamento das principais vulnerabilidades das cidades e, por conseguinte, de suas populações, uma vez que a intensificação de eventos climáticos atinge a todos, porém a repercussão e intensidade de seus impactos são vivenciados de forma diferente por sua população (em especial, os pobres).

Para dar embasamento a pesquisa, será realizada uma breve revisão teórica da discussão acerca da mudança climática, cidades e vulnerabilidade. Entende-se que as cidades possuem uma capacidade única de responder à questão do aquecimento global, em um nível local, de maneira mais tangível. Principalmente, contribuir no processo de transformação da economia nacional em direção a uma economia de baixo carbono, implementando ações de mitigação e adaptação que minimizem as vulnerabilidades sociais de sua população.

Dar-se-á ênfase, portanto, na atuação dos governos locais seja orientado por programas e/ou políticas nacionais ou por iniciativas internacionais que consideram que impactos podem ser minimizados ou evitados por meio da adoção de medidas dirigidas à redução dos riscos já existentes e à promoção de diretrizes que favoreçam e fortaleçam políticas de planejamento e desenvolvimento urbano.

A abordagem teórica escolhida consiste, portanto, na pesquisa secundária das iniciativas adotadas localmente que sejam orientadas por programas/políticas nacionais correlatas, bem como na revisão de literatura internacional e nacional sobre cidades e mudanças climáticas os quais ressaltam as dificuldades,

desafios e oportunidades institucionais para enfrentamento e construção da agenda pública sobre o tema no Brasil.

Esse trabalho será subdividido em três capítulos:

- O primeiro capítulo, “**O contexto histórico das discussões sobre as mudanças climáticas**”, apresenta um breve histórico com os principais avanços alcançados internacionalmente em benefício do sistema climático mundial e a estratégia adotada pelo Brasil.
- O segundo capítulo, “**A relação entre as mudanças climáticas e a vulnerabilidade das cidades**”, propõe uma revisão teórica e uma análise sobre essa relação, afim de apresentar as mudanças climáticas e a situação de vulnerabilidade das cidades.
- E por fim, o terceiro capítulo, “**A incorporação do fenômeno das mudanças climáticas na agenda pública das cidades brasileiras**” apresentará o *status quo* e algumas respostas dadas pelas cidades brasileiras na tentativa de amenizar esses problemas. Por ter sediado a ECO92, tomou-se aqui a cidade do Rio de Janeiro como representante das preocupações e ações para com a questão climática.

## 1. O CONTEXTO HISTÓRICO DAS DISCUSSÕES SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Apesar das incertezas que ainda permanecem em relação às reais consequências do aquecimento, o tema da mudança climática já é tratado como um problema no âmbito das negociações internacionais entre países (MARTINS & FERREIRA, 2011), e permeia a agenda de políticas públicas no Brasil. No entanto, o que se observa ao final de cada ciclo de negociações internacionais é que os resultados alcançados não refletem a urgência da situação, e a proposição de medidas assertivas ainda caminha a passos lentos.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - CQNUMC, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, foi o ponto de partida. De acordo com o Artigo 2º da Convenção, o objetivo a alcançar é a “*estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça interferências antropogênicas perigosas no sistema climático (UNFCCC, 1992, p.4)*”.

Em 1997, durante a Conferência das Partes (COP-3), foi assinado o Protocolo de Kyoto o qual preconizava a redução das emissões de gases de efeito estufa por seus signatários a um nível inferior ao observado em 1990. O objetivo era alcançar a meta até 2012, porém, ao invés de diminuir, as emissões globais aumentaram e apresentaram uma trajetória crescente. Estudo recente estima que as emissões anuais (em Giga toneladas de dióxido de carbono) aumentaram de 25GtCO<sub>2</sub> em 2000 para mais de 35GtCO<sub>2</sub> a cada ano em 2012–2018 (GILLS & MORGAN, 2019).

Isso implica que as negociações que se seguiram tampouco foram bem-sucedidas em introduzir ações para estabilizar as emissões e enfrentar as mudanças climáticas. Em 2009, quando da realização da COP-15, esperava-se que um novo acordo internacional fosse aprovado para substituir o Protocolo de Kyoto, contudo os participantes não puderam concordar com termos e metas vinculantes. Por isso, a extensão de Kyoto foi proposta na rodada de Doha (COP-

18) e, sua vigência prorrogada de 2012 a 2020. Durante esse período de extensão, ocorreu, em 2015, a COP-21 quando foi assinado o Acordo de Paris.

O maior acordo climático até então negociado na história busca manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2 °C com relação aos níveis pré-industriais, esforçando-se para limitar o aumento em 1,5°C até o final do século XXI (UNFCC, 2015). Para tanto, o Acordo requer que todas as partes apresentem suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), conforme previsto no artigo 4º, e comuniquem suas ações climáticas após 2020. Estas devem incorporar os esforços em reduzir as emissões nacionais e de se adaptar à mudança do clima (UNFCC, 2015). Além disso, para fortalecer o compromisso global de enfrentamento à mudança do clima, um dos principais objetivos do Acordo (UNFCC, 2015) consiste em aumentar a habilidade dos países em se adaptar aos impactos adversos da mudança, promovendo a resiliência, o desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza.

Novamente se observa no discurso uma preocupação crescente das nações com a temática, porém poucas ações concretas se consolidaram após 2015. E, países estratégicos para o sucesso das negociações, tais como os Estados Unidos, iniciaram, em novembro de 2019, seu processo de retirada do Acordo de Paris, que demonstra como não estamos em um caminho comum.

Para além dos conflitos políticos, a comunidade científica em recente estudo (IPCC, 2018) alertou que a meta de reduzir as emissões para atingir 2 °C já não é capaz de evitar todo um conjunto de efeitos adversos prováveis e, portanto, o objetivo de 1,5 °C seria o mais adequado a ser seguido. Entretanto, conforme GILLS & MORGAN (2019) destacam existe uma inconsistência entre a necessidade real e urgente de redução das emissões e a meta definida.

O Acordo estabelece que limitar o aumento em 1,5°C é uma meta *condicional*. Isso implica que o mecanismo para alcançá-la consiste no agregado do que as partes do Acordo se dispõem em realizar *voluntariamente*. Ou seja, cabe aos membros, de fato, o cumprimento de sua NDC (para atingir os 2°C). O interesse

em excedê-la, sua ambição. Porém, como os dados até agora sugerem, não há sinal de um movimento nessa direção.

As projeções do IPCC indicam, portanto, a necessidade de grandes mudanças socioeconômicas.

Trajetórias que limitam o aquecimento global a 1,5°C, com ou sem sua superação, exigiriam transições rápidas e de longo prazo nos setores de energia, uso da terra, urbano e infraestrutura (incluindo transporte e edifícios) e sistemas industriais. Essas transições de sistema são sem precedentes em termos de escala, mas não necessariamente em termos de velocidade e implicam reduções profundas de emissões em todos os setores. (IPCC, 2018, p. 15)

Em números, a transição para uma economia de baixo carbono implica em reduzir as emissões anuais 45% em relação aos níveis de 2010 até 2030, de modo que as emissões comecem a declinar a partir de 2020 e se alcance emissões líquidas zero em 2050 (IPCC, 2018). Essa estimativa diverge do que se espera alcançar no cenário de 2°C. Os cientistas projetam que as emissões de CO<sub>2</sub> diminuam aproximadamente 25% até 2030 e atinjam emissões líquidas zero por volta de 2070. Em síntese, a ambição atual da NDC (de manter aumento da temperatura média global abaixo de 2°C) é consistente com um aumento de temperatura de cerca de 3°C até 2100 (WEF, 2020).

Ainda que alarmantes, os resultados do IPCC não foram convincentes para desencadear um conjunto de ações para o enfrentamento das mudanças climáticas pelos países durante a COP-24, na Polônia. Uma vez mais, os participantes não chegaram a um consenso em como endereçar o problema, e as negociações resultaram apenas em compromissos de médio prazo para mudanças parciais das fontes de energia baseadas em carbono.

O objetivo da última Conferência sobre Mudanças Climáticas (COP-25) realizada em Madrid, em dezembro de 2019, era definir um conjunto de ações mais assertivas para responder à emergência climática. Porém, uma vez mais, postergou-se a tomada de decisão para 2020 e os países falharam em definir medidas concretas para evitar uma catástrofe climática.

Para o futuro da mitigação das mudanças climáticas, 2020 se torna um ano crítico: representa a oportunidade para as nações revisarem seus planos nacionais (NDCs) para o enfrentamento das mudanças climáticas e fechar a lacuna entre o que prometeram e o que é realmente necessário (WEF, 2020). No entanto, alcançar mudanças significativas no curto prazo dependerá de um maior comprometimento dos países e requer uma ação coletiva.

A cooperação internacional pode proporcionar um ambiente favorável para o alcance deste objetivo em todos os países e para todas as pessoas. Em especial, pode alavancar e fortalecer as ações de países em desenvolvimento e regiões vulneráveis para a implementação de respostas climáticas consistentes com 1,5°C, inclusive através do acesso a financiamento e tecnologia e, do aprimoramento das capacidades domésticas (IPCC, 2018, D.7.3).

O caminho percorrido ao longo dos últimos 25 anos foi lento. E para os pessimistas de plantão, a luz no fim do túnel se escurece. Se os países não cooperarem a tempo, existe o risco de que o sistema climático da Terra sofra uma mudança de estado, para uma condição de aquecimento global descontrolado e irreversível (GILLS & MORGAN, 2019). Portanto, *“inação e passividade diante das realidades da Emergência Climática Global são o caminho para a ruína, é dizer, para a catástrofe climática e o colapso social (GILLS & MORGAN, 2019, p.14)”*.

Porém, nessa corrida contra o tempo, ainda há esperança. Conforme o próprio IPPC (2018) sugere em seu relatório, é tecnicamente possível alcançar as reduções de emissões necessárias e desenhar diferentes trajetórias de crescimento que enfatizam desde fontes renováveis, reflorestamento, gestão ambiental, infraestrutura verde a investimentos maciços em tecnologias.

Não menos importante será o fortalecimento das capacidades de ação climática das autoridades nacionais e subnacionais (leiam-se as cidades), da sociedade civil, do setor privado, e até mesmo das comunidades locais para apoiar significativamente a implementação de ações ambiciosas (IPCC, 2018, D.7). Nesse sentido, espera-se que um novo espaço/arena política emerja dessas

interações sociais de modo a contribuir para a mitigação de um aquecimento drástico.

## **1.1 E o Brasil?**

O país tem instituído ao longo dos anos diferentes instrumentos legais no intuito incentivar o desenvolvimento e aprimoramento de ações de mitigação à mudança do clima. Não é objetivo deste trabalho questionar o posicionamento do Governo em relação ao tema, mas meramente apresentar um resumo do marco regulatório nacional vigente.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída por meio da Lei Nº 12.187 de 2009, oficializa o compromisso brasileiro junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. Os objetivos da PNMC se alinham ao do desenvolvimento sustentável e institui algumas diretrizes como a redução das emissões de GEE e estímulo às atividades e tecnologias de baixas emissões.

O Decreto Nº 9.578, de 22 de Novembro de 2018, que regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dispõe sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima foi alterado recentemente pelo Decreto Nº 10.143, de 28 de Novembro de 2019, de modo a adicionar projetos considerados prioritários que visem ao cumprimento das atividades relacionadas com a mitigação das mudanças climáticas e a adaptação aos seus efeitos.

A governança do Clima cabe ao Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima-CIM instituído recentemente pelo Decreto Nº 10.145, de 28 de Novembro de 2019, que

*“com caráter permanente, tem a finalidade de estabelecer diretrizes, articular e coordenar a implementação das ações e políticas públicas do País relativas à mudança do clima” (BRASIL, 2019b). Além disso, compete a CIM “V - propor atualizações da Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC” (BRASIL,*

2019b) bem como “acompanhar a execução da NDC apresentada pelo País no contexto do Acordo de Paris (...)”(BRASIL, 2019b).

Para sua execução, a política dispõe sobre o Plano Nacional sobre Mudança do Clima instituído pelo Decreto nº 6.263 de 21 de Novembro de 2007, com o intuito incentivar o desenvolvimento e aprimoramento de ações de mitigação à mudança do clima e a proposição de medidas de adaptação (BRASIL, 2009). Para auxiliar no alcance as metas de redução, a Lei PNMC estabelece ainda, o desenvolvimento de planos setoriais de mitigação e adaptação nos âmbitos local, regional e nacional.

Segundo PEITER; *et al* (2011), a construção da agenda nacional sobre o tema e, mais particularmente, sua incorporação pelas políticas públicas teve como fator determinante o tratamento internacional da questão climática. O “Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima” (BRASIL, 2016) enfatiza a estratégia para setores potencialmente vulneráveis à mudança do clima e ao mesmo tempo, temas prioritários para o desenvolvimento do país: tais como a agenda de cidades.

A estratégia elaborada para cidades que ressalta a necessidade de existir um protagonismo por parte dos gestores municipais e do setor privado para que se estabeleçam diretrizes de adaptação em nível local. Dado que as mudanças no clima acentuam as vulnerabilidades existentes, o documento caracteriza os riscos climáticos, identifica as vulnerabilidades das cidades e sugere medidas concretas que as cidades podem tomar, ainda que se observe, conforme destacado por (MARTINS & FERREIRA; 2011), que as cidades brasileiras não estão totalmente preparadas para a mudança do clima, com lacunas em questões de governança e infraestrutura.

No que concerne ao Acordo de Paris, o Brasil assinou formalmente o documento em 2016 e apresentou sua NDC- Contribuição Nacionalmente Determinada - com o objetivo de reduzir as emissões de GEE em 37% até 2025, e 43% até 2030 (BRASIL, 2015). Para fins de planejar a implantação e o financiamento dessas ações e medidas, desde 2017 o Ministério do Meio Ambiente articula a

elaboração de uma Estratégia Nacional para a Implementação e o Financiamento da NDC do Brasil ao Acordo de Paris. No entanto, ainda não foi publicado o documento final.

Quanto à adaptação aos efeitos da mudança do clima, a NDC brasileira indica a prioridade com a dimensão social, tendo presente a necessidade de proteger as populações vulneráveis dos efeitos negativos da mudança do clima e fortalecer sua capacidade de resiliência. Nesse contexto, o Brasil propõe-se a trabalhar no desenvolvimento de novas políticas públicas, tendo como referência o Plano Nacional de Adaptação (PNA).

## 2. A RELAÇÃO ENTRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A VULNERABILIDADE DAS CIDADES

Os riscos e impactos<sup>1</sup> climáticos decorrentes do aquecimento global são hoje objeto de estudo de diferentes organizações: desde centros de pesquisa, seguradoras, bancos, agências internacionais a governos subnacionais, cidades e municípios. E não é para menos. Para além das consequências desastrosas para a população, os custos financeiros calculados podem estar subestimados, o que demonstra que a ação climática que limita o aquecimento do planeta, em geral, será menos onerosa, quanto mais cedo for realizada.

KRAMER & WARE (2019) identificaram 15 das secas, inundações, incêndios, tufões e ciclones mais destrutivos de 2019, os quais causaram danos de mais de US\$ 1 bilhão cada. Estima-se que os custos de sete destes eventos<sup>2</sup> somam mais de US\$ 10 bilhões cada. Os desastres mais caros financeiramente identificados foram os incêndios na Califórnia, que causaram US\$ 25 bilhões em danos, seguido pelo tufão Hagibis no Japão (US\$ 15 bilhões), as inundações no meio-oeste americano (US\$ 12,5 bilhões) e na China (US\$ 12 bilhões) (KRAMER & WARE, 2019). Além disso, os eventos climáticos extremos ceifaram a vida de muitos habitantes nas diferentes regiões do mundo. Por exemplo, as inundações no norte da Índia mataram 1.900 pessoas e o ciclone Idai, 1.300 na África Meridional.

E, à medida que os eventos climáticos se tornam mais frequentes e intensos, os danos tendem a aumentar. Dado que os impactos das mudanças climáticas diferem entre pessoas e grupos por causa de suas interações socioeconômicas baseadas na renda, raça ou etnia, sexo, gênero e idade (RECKIEN *et al*, 2018), se intensificam também as desigualdades. Portanto, *“a mudança climática amplifica a vulnerabilidade e dificulta a capacidade adaptativa, especialmente*

---

<sup>1</sup> O risco é a probabilidade de algo acontecer (por exemplo, perda de recifes de corais) enquanto o impacto é o resultado das mudanças climáticas em um setor/sistema (IPCC, 2018b). O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e ameaças.

<sup>2</sup> A lista completa dos eventos climáticos extremos e estimativa de danos financeiros e humanos pode ser acessada em: <https://www.christianaid.org.uk/sites/default/files/2019-12/Counting-the-cost-2019-report-embargoed-27Dec19.pdf>

para os pobres, mulheres, idosos, crianças e minorias étnicas (RECKIEN et al, 2018, p.174)”.

O Fórum Econômico Mundial elencou os dez principais riscos em termos de probabilidade e impacto que o mundo enfrentará já em 2020. E, pela primeira vez na história da Pesquisa Global de Percepção de Riscos, três dos cinco principais riscos em termos de impacto estão relacionados ao clima (Figura 1). "Falha na mitigação e adaptação às mudanças climáticas" é o risco número um por impacto e número dois em probabilidade nos próximos 10 anos, de acordo com a pesquisa. O resultado demonstra a percepção da comunidade internacional com a situação de emergência climática, e sua preocupação com a escalada das tensões sociais e geopolíticas decorrentes dos impactos socioeconômicos da mudança do clima.

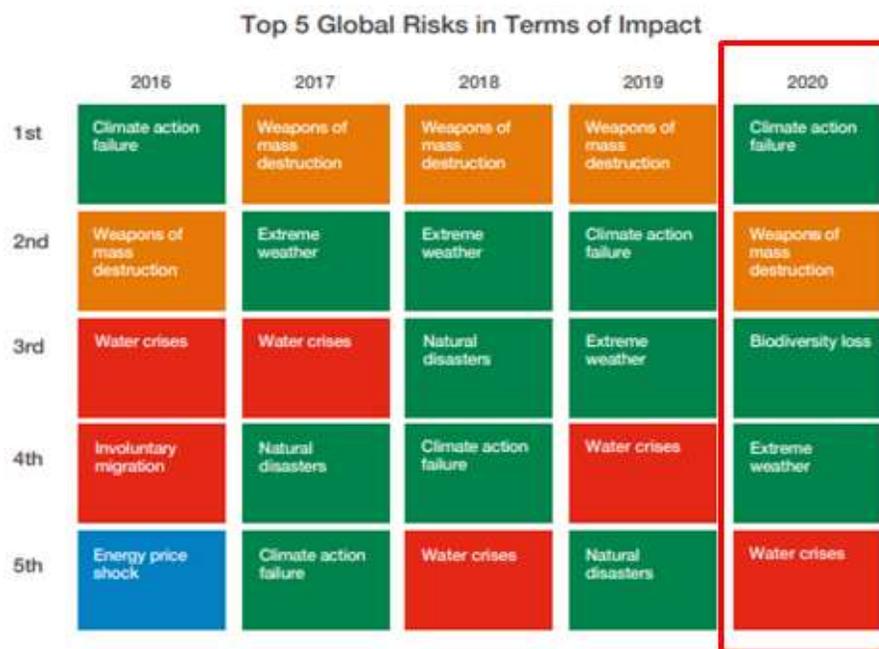


Figura 1: Perspectiva dos Cinco Principais Riscos em termos de impacto (WEF, 2020).

As temperaturas em 2019 foram entre 1,1°C e 1,3°C mais quentes do que as temperaturas no final do século XIX (entre 1880 e 1900). Foi o segundo ou terceiro ano mais quente já registrado na história (CARBON BRIEF, 2020). E as projeções não são nada boas (Figura 2). Estima-se que as temperaturas anuais médias em 100 cidades em todo o mundo devem aumentar de 0,7 a 1,5°C até

2020, 1,3 a 3,0°C até a década de 2050 e de 1,7 a 4,9°C até a década de 2080 (ROSENZWEIG et al, 2015). Embora haja uma incerteza considerável sobre o quanto as temperaturas aumentarão, e como isso afetará os sistemas naturais e humanos, evidências crescentes apontam para um risco significativo de grandes perdas de bem-estar. É dizer, o mundo poderá experimentar impacto cuja magnitude desconhece.

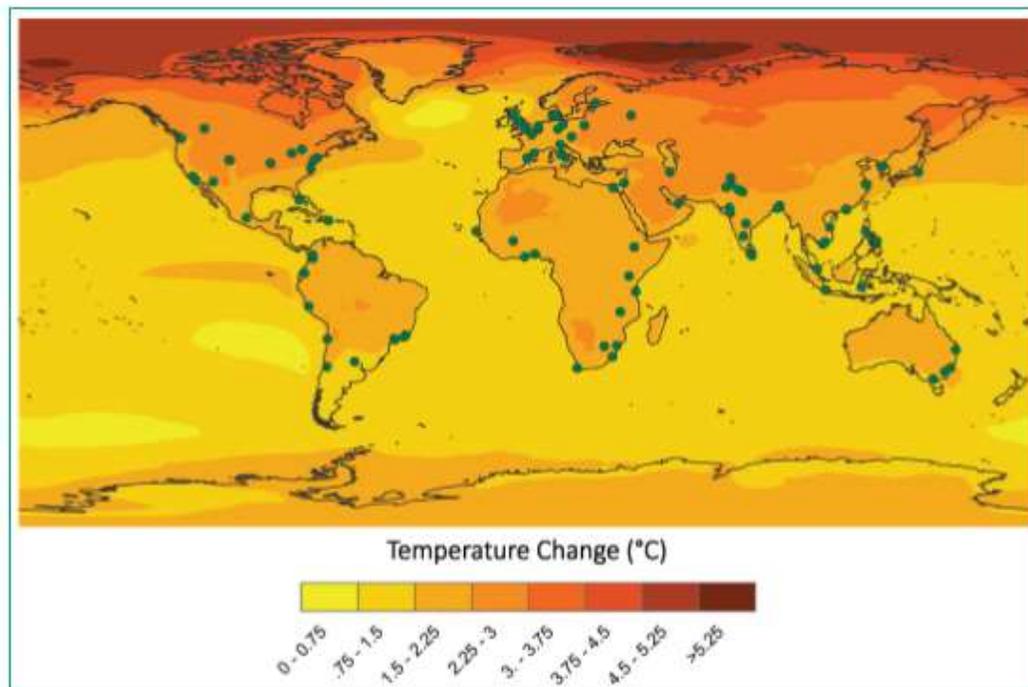


Figura 2: Projeção de mudança de temperatura para 2050 (ROSENZWEIG et al, 2015)

O IPCC (2018a) comparou o aquecimento do planeta em diferentes cenários climáticos que consideram as tendências de aumento da temperatura no horizonte temporal até 2100 (Figura 3). Com base na trajetória atual, as temperaturas podem variar entre um cenário otimista (RCP<sup>3</sup> 2.6) - limitado ao aumento da temperatura em 1,5°C - a um cenário pessimista (RCP 8.5) - acima 2°C. No entanto, alega-se que os RCP 2.6 e 4.5 são cenários mais improváveis, pois requerem avanços imediatos em tecnologia e políticas públicas para acontecer. E, o cenário RCP 2.6, por exemplo, requer que o nível das emissões

<sup>3</sup> Os RCP (Caminhos Representativos de Concentração) são calculados com base no número de reflexão de radiação, ou seja, a capacidade de dissipar calor em cada um dos cenários. Para maiores informações, acesse: <https://sustentabilidade.estado.com.br/noticias/geral,saiba-o-que-significa-cada-cenario-projetado-pelos-cientistas-do-ipcc,1145437>

comece a cair já em 2020, o que é difícil de acontecer considerando o cenário econômico atual. Nas projeções do relatório, os resultados indicaram que o cenário de 1,5°C é mais seguro que 2°C em termos de impactos climáticos.

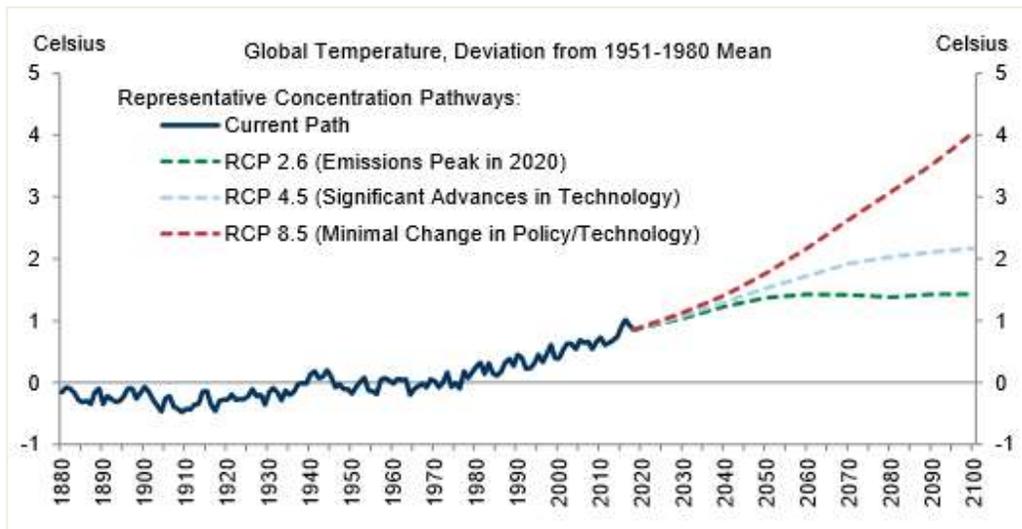


Figura 3: Projeções de aumento da temperatura global nos diferentes cenários climáticos IPCC (GOLDMAN SACHS, 2020).

Permitir que as temperaturas globais subam 2°C acima dos níveis pré-industriais, mesmo que temporariamente, terá consequências devastadoras. Para alguns impactos, ainda existem lacunas significativas de conhecimento (IPCC, 2018b) assim como os efeitos em nível local, e as correlações entre riscos climáticos, pobreza, equidade e bem-estar.

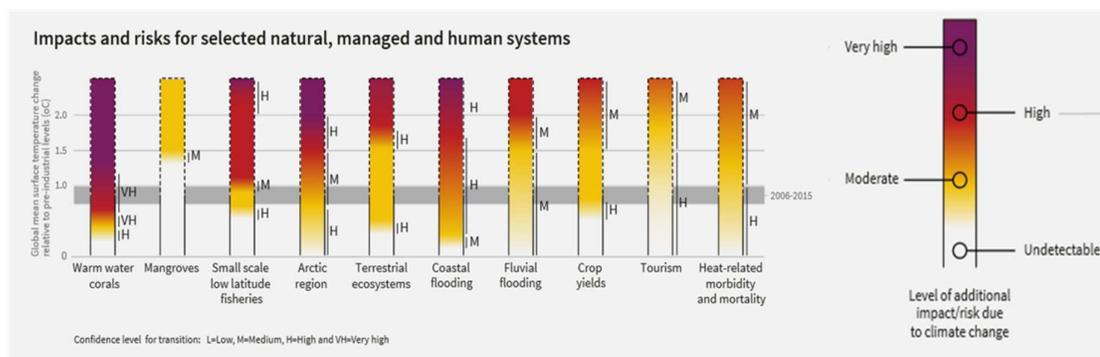


Figura 4: Impactos e riscos para sistemas naturais e humanos em diferentes níveis de aquecimento global (IPCC, 2018b).

Segundo o IPCC (2018a), os impactos do aquecimento médio da temperatura em mais de 1,5°C são claros e específicos: o aumento do nível do mar; elevação da temperatura dos oceanos e dos corais, a perda da biodiversidade e dos

ecossistemas, terrestres e marinhos; temperaturas e eventos extremos na maioria dos territórios habitados; probabilidade de secas e déficits de precipitação em algumas áreas, e impactos na saúde (mortalidade provocada pelas ondas de calor), segurança alimentar (diminuição das áreas cultiváveis e, por conseguinte, da produção de alimentos) e abastecimento de água (disponibilidade de água potável)(Figura 4) (IPCC, 2018a).

No entanto, os impactos das mudanças climáticas e eventos climáticos extremos (como tempestades tropicais, ondas de calor e precipitação excessiva) afetam desproporcionalmente regiões, países e pessoas. Países que historicamente contribuíram menos para o aquecimento global poderiam ser os mais impactados pelas mudanças climáticas no futuro (RECKIEN *et al*, 2018). Isso indica que as perdas são, portanto, desiguais: os maiores custos econômicos são, em geral, sentidos pelas grandes economias, enquanto o risco de exposição, morte e custos não econômicos são maiores nas economias menores e mais pobres. De 1990 a 2013, quase 90% das mortes atribuídas a desastres relatados internacionalmente ocorreram em países de baixa e média renda (DESA, 2018).

Isso levanta questões de equidade, igualdade e justiça ambiental, as quais entraram definitivamente no debate sobre as mudanças climáticas. A governança climática requer capacidade técnica, institucional e financeira para coordenar e desenvolver respostas locais eficazes. As políticas e os programas de mudança climática precisam ser avaliados e ajustados para garantir que as metas de resiliência e equidade sejam atingidas (RECKIEN *et al*, 2018). *“Um país pode estar bem preparado nacionalmente, mas isso não se traduz necessariamente em preparação no nível de cidade”* (FILHO *et al*, 2019 apud Ford *et al*, 2015). Nesse contexto, é importante reconhecer a vulnerabilidade atual de muitas cidades em países de baixa e média renda e a capacidade limitada de seus governos e habitantes de se adaptar às mudanças climáticas (RECKIEN *et al*, 2018 apud REVI *et al*, 2014).

As mudanças climáticas representam uma variedade de pressões e problemas para as cidades, tanto em relação a questões estruturais (por exemplo,

vulnerabilidade de edifícios e infraestrutura), como para questões de saúde (por exemplo, ilha de calor urbano e desconforto térmico) e impactos à propriedade (por exemplo, de inundações) (FILHO *et al*, 2019). Além disso, a vulnerabilidade das cidades nos países em desenvolvimento tem adquirido importância nas principais discussões que tangenciam essa temática nos últimos anos (SATHLER *et al*, 2019 apud PINHEIRO *et al*, 2016).

Diferentes relatórios combinam informações sobre mudanças climáticas, impactos e cidades, e convergem na proposição de que as cidades são fundamentais para implementar políticas públicas relativas ao tema. Mas por quê? Qual a relevância das cidades?

A importância resulta do fato que as cidades concentram atualmente metade da população, e até 2050, estima-se que esse percentual atinja 68%, com cerca de 2,5 bilhões de novos habitantes urbanos a mais morando em cidades (UNFPA, 2018). Destaca-se ainda que aproximadamente 95% da expansão urbana nas próximas décadas ocorrerão nos países em desenvolvimento (UNITED NATIONS, [2016?]), como se observa na

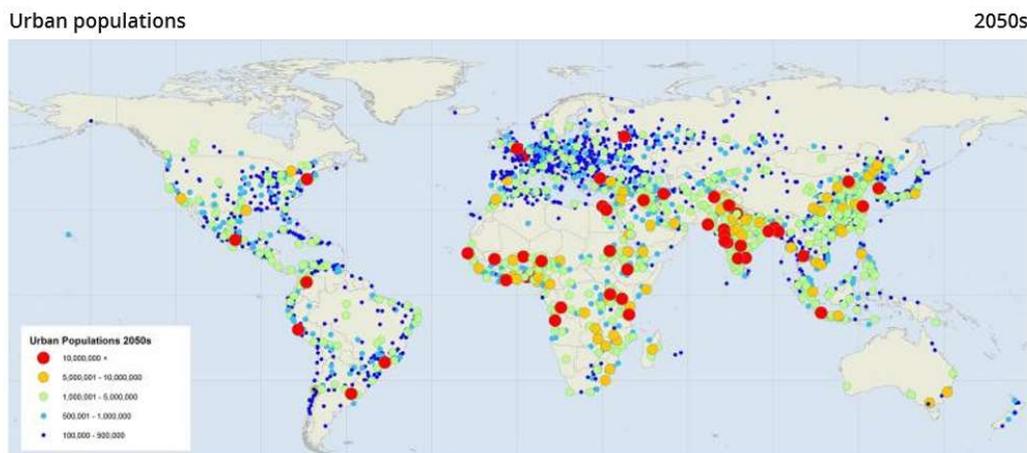


Figura 5Figura 5 abaixo.

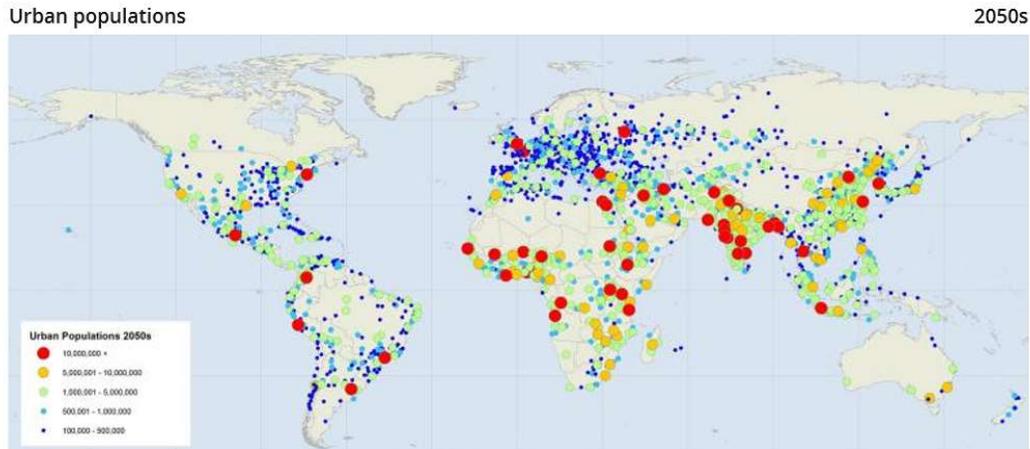


Figura 5: Projeção da População Urbana em 2050. (C40 cities, 2018).

*As cidades são polos de ideias, comércio, cultura, ciência, produtividade, desenvolvimento social e muito mais* (UNITED NATIONS, [2016?]). Elas atraem uma população crescente, que além de demandar muito recursos (respondem por 60-80% do consumo de energia), produzem grandes impactos (são responsáveis por mais de 75% das emissões de gases de efeito estufa), agravando a vulnerabilidade às mudanças climáticas. As cidades, nesse sentido, fazem parte da agenda global de desenvolvimento sustentável (World Bank, 2010). Inclusive, um dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) constantes na Agenda 2030 busca tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (DESA, 2018). A solução, portanto, para os desafios ora apresentados também deve estar no cerne de sua gestão.

Os eventos climáticos extremos representam uma ameaça significativa para as cidades. A urbanização agrava incidências de ondas de calor, secas, tempestades, precipitações irregulares, ventos fortes, ciclones tropicais e de latitude média, entre outros. Esses, por sua vez, afetam as cidades através da elevação do nível do mar, tempestades, escassez de água, deslizamentos de terra, poluição do ar e inundações no interior e na costa (UN-Habitat, 2011). Existe, portanto, uma relação direta entre mudança climática e urbanização.

Estima-se que 70% das cidades já estão lidando com os efeitos das mudanças climáticas e quase todas estão em risco. Por exemplo, mais de 90% de todas as áreas urbanas são costeiras, o que coloca a maioria das cidades em todo o mundo em risco de inundações devido à elevação do nível do mar e fortes tempestades (C40 cities, 2018). E os efeitos adversos tendem a impactar um número crescente de cidades e pessoas em 2050 (Figura 6).

**SUMMARY OF GLOBAL NUMBERS**

Vulnerability	Time Period	Population Estimate	City Estimate
EXTREME HEAT	Present Day	Over 200 million people	Over 350 cities
	2050s	Over 1.6 billion people	Over 970 cities
EXTREME HEAT AND POVERTY	Present Day	Over 26 million people	Over 230 cities
	2050s	Nearly 215 million people	Over 490 cities
WATER AVAILABILITY	2050s	Over 650 million people	Over 500 cities
FOOD SECURITY	2050s	Over 2.5 billion people	Over 1,600 cities
SEA LEVEL RISE	2050s	Over 800 million people	Over 570 cities
SEA LEVEL RISE AND POWER PLANTS	2050s	Over 450 million people	Over 230 cities

*Figura 6: Vulnerabilidades em números: tipo, período e estimativa de cidades afetadas (C40 cities, 2018).*

Considerando que as áreas urbanas das cidades têm sofrido aumento no risco de ocorrência de desastres em razão da intensificação dos eventos climáticos – com potencial crescente de perdas humanas e econômicas –, fica claro também que a vulnerabilidade possui um caráter social, agravando os desafios enfrentados por aquelas populações localizadas nas áreas mais vulneráveis ambientalmente, como encostas, áreas inundáveis entre outros. Além disso, as áreas mais vulneráveis, em geral, são habitadas pelas populações mais pobres (PINHEIRO et al, 2016).

A vulnerabilidade das populações mais pobres frente às mudanças climáticas cria um ciclo perverso de intensificação da pobreza e de acirramento das desigualdades. Além disso, a ausência de condições socioeconômicas para fazer face aos impactos dos fenômenos climáticos tende a resultar na perda de

vidas, doenças, aumento da fome, perdas materiais e de moradias, eliminação dos meios de produção e de fontes de renda, além de dificultar ainda mais o acesso desses grupos mais vulneráveis aos serviços públicos (PEITER, *et al*; 2011). Existe, portanto, uma interface entre populações vulneráveis e agenda de política pública no país, com destaque para as repercussões de eventos climáticos sobre populações que vivem em vulnerabilidade socioambiental.

Neste contexto, as cidades estão a desempenhar um papel vital no enfrentamento à mudança do clima pois a intensificação de eventos climáticos será inevitável, e a repercussão e intensidade dos impactos poderão ser vivenciados de forma diferente por sua população. Ainda que desafiador, o contexto atual oferece uma oportunidade única para as cidades de criar uma sociedade urbana mais inclusiva, equitativa, e igualitária buscando o envolvimento dos grupos que foram historicamente marginalizados e afetados pela economia de base não sustentável.

Dessa forma, faz-se, portanto, necessária à formulação de políticas públicas no âmbito local com ações/medidas de mitigação e adaptação que contribuam para aumentar a resiliência destas populações às alterações climáticas e seus impactos. Ademais, os formuladores destas políticas urbanas devem agir rapidamente para a promoção de soluções. Porém, não conseguem fazê-lo sozinhos (IPCC, 2018a). Os países em desenvolvimento tendem a ter menos recursos para prevenir e responder a desastres relacionados a riscos naturais (UNDP, 2019).

Por essa razão, as principais redes e organizações internacionais auxiliam diferentes cidades ao redor do mundo, fornecendo recursos, treinamento e parcerias. A Rede C40 de Liderança Climática das Cidades é uma rede global de megacidades empenhada em enfrentar as alterações do clima. A C40 conecta atualmente 94 das maiores cidades do mundo e apoia seus membros a conduzirem ações significativas, mensuráveis e sustentáveis. Representando mais de 700 milhões de cidadãos e um quarto da economia global, os prefeitos das cidades C40 se comprometeram, até o fim de 2020, em possuir um Plano

de Ação Climática que se alinhe ao objetivo de limitar o aquecimento global a 1,5 graus Celsius (C40 Cities, 2018).

Reduzir, portanto, o aquecimento global a 1,5 ° C exigirá avanços rápidos na forma como as cidades projetam seu crescimento e desenvolvem suas economias. Será necessário implementar ações que, por exemplo, visem aumentar o fornecimento de energia renovável, melhorar a eficiência energética da construção, aumentar o acesso a transportes de baixo carbono e alterar os padrões de consumo.

A ação e a política urbana devem servir, portanto, como um acelerador para as transições em sistemas industriais, energéticos, terrestres e ecossistêmicos. Limitar o aquecimento global a 1,5°C gira, pelo menos em parte, na viabilidade destas ações e em políticas urbanas em prol da transição para uma economia de baixo carbono.

Considerando que a Rede é uma iniciativa recente, somente 12 cidades na América Latina aderiram ao Programa até o momento, sendo quatro delas cidades brasileiras (Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Salvador). Uma vez que o objetivo deste trabalho é mapear a existência de ações por parte das cidades brasileiras no intuito de enfrentar os problemas/vulnerabilidades sociais associados às mudanças climáticas, serão apresentados os resultados para o cenário nacional.

### 3. A INCORPORAÇÃO DO FENÔMENO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGENDA PÚBLICA DAS CIDADES BRASILEIRAS

No país, observa-se que as cidades brasileiras ainda não estão preparadas para o enfrentamento dos eventos extremos e desastres naturais. No entanto, os riscos são reais e já foram mapeados. Muitas capitais brasileiras apresentam um risco alto a muito alto, em especial, as cidades costeiras, como pode ser observado na Figura 7 abaixo.

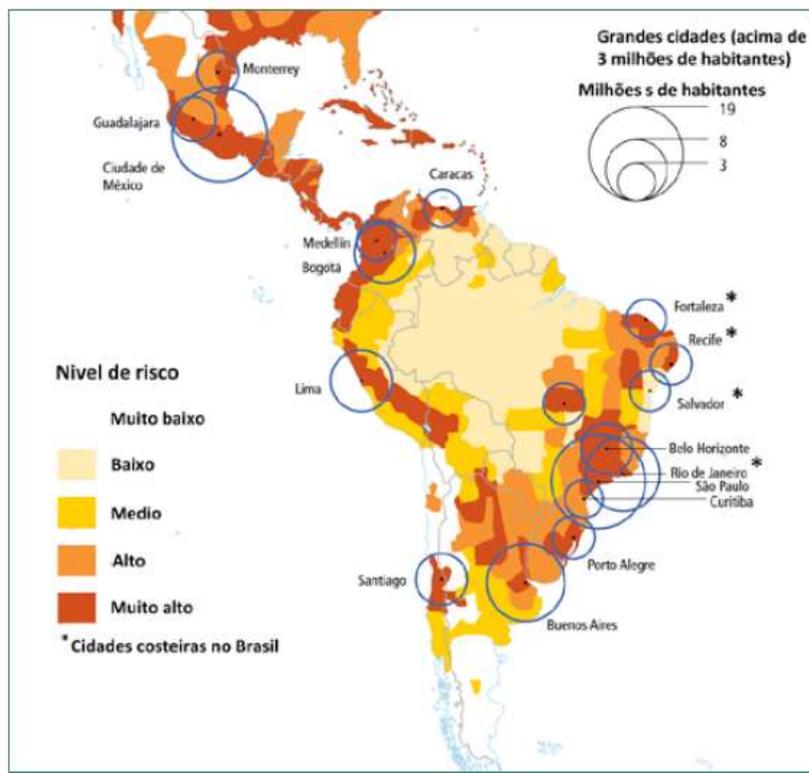


Figura 7: Risco e vulnerabilidade às mudanças climáticas das grandes cidades da América Latina (PBMC, 2016)

Segundo MARTINS & FERREIRA (2011) os déficits socioeconômicos e ambientais já vivenciados pelas cidades brasileiras tornam as políticas públicas e respostas às mudanças climáticas ainda mais urgentes e complicadas. Cidades que já sofrem com a problemática de vulnerabilidade social, econômica e ambiental poderão ter esses problemas agravados. Portanto, cabe investigar como as cidades têm respondido ao desafio das mudanças climáticas de modo a minimizar a vulnerabilidade social de sua população.

As origens da vulnerabilidade socioambiental urbana no Brasil carecem ainda de respostas políticas adequadas e a inclusão da variável mudança climática em áreas urbanas traz à tona o desafio da adaptação à luz da realidade das cidades brasileiras e seu processo de urbanização. No entanto, isso não impede que existam iniciativas bem-sucedidas em andamento no país.

SATHLER *et al* (2019) avaliam a atuação e o nível de organização das cidades mais proeminentes do país frente a crescente mobilização internacional em prol de ações locais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. O estudo demonstra que a formulação e a implementação de políticas *bottom-up* de mitigação e adaptação nas cidades, ainda que de forma seletiva e pouco organizada, já disseminou a construção da agenda, reforçando o papel das cidades no fomento à mudança.

Impactos podem ser minimizados ou evitados por meio de medidas de adaptação dirigidas à redução dos riscos já existentes e a promoção de diretrizes que favoreçam e fortaleçam políticas de planejamento e desenvolvimento urbano. Entretanto, os padrões atuais de urbanização (concentração populacional nas cidades) e o estilo de vida urbano (consumo de energia, sistemas de transporte, infraestrutura) contribuem para exacerbar os impactos dos eventos extremos associados à mudança do clima sobre a população, deixando em evidência a vulnerabilidade social das cidades (PINHEIRO, *et al*; 2016).

Segundo os autores, existe grande variabilidade entre as vulnerabilidades de diferentes cidades e dentro da mesma cidade, em especial, para as populações mais pobres. Assim como (MARTINS & FERREIRA; 2011), eles destacam que a evolução da capacidade institucional das cidades para lidar com os problemas urbanos é o aspecto chave para o enfrentamento da vulnerabilidade social associada às mudanças climáticas.

Portanto, a introdução do fenômeno das mudanças climáticas na agenda das cidades brasileiras percorreu caminhos diversos. Enquanto se observam avanços nos arranjos institucionais para o enfrentamento local dos prováveis

impactos das mudanças climáticas em certas regiões do país, em outras o processo de formulação e concertação ainda estão incipientes. A construção da agenda nacional sobre o tema e, mais particularmente, sua incorporação pelas políticas públicas teve como fator determinante o tratamento internacional da questão climática pelos órgãos governamentais. Contudo, os caminhos pelos quais a questão das mudanças climáticas entra na agenda do Governo Brasileiro e da própria cidade não se limitam à formulação de leis ou instituição de políticas ambientais em resposta aos compromissos internacionais.

### 1.1 Rio de Janeiro

A cidade do Rio de Janeiro foi protagonista na preocupação climática no país, sendo sede de importantes eventos sobre o tema, tais como a Eco-92 e Rio+20. Atualmente, é signatária dos principais compromissos de governos subnacionais pelo clima, e possui a meta ousada de desenvolver até março de 2020 um plano de ação climática que cumpra com os requisitos do Acordo de Paris, levando a cidade a uma trajetória de descarbonização e resiliência até 2050. O Rio, portanto, definiu um conjunto de metas que incluem a mitigação do clima (ou seja, reduções de emissões de gases de efeito estufa) e adaptação (ou seja, reduções nos riscos climáticos e aumento da resiliência) em seu cerne. Uma visão geral está inserida no Quadro 1 abaixo.

*Quadro 1: Metas de Ação Climática da Cidade*

<b>Meta de Mitigação Climática</b>	<b>Plano / Política na qual está incluída</b>
I - Meta para o ano de 2012: redução das emissões de GEE em oito por cento; II - Meta para o ano de 2016: redução de emissões de GEE em dezesseis por cento; III - Meta para o ano de 2020: redução de emissões de GEE em vinte por cento.	Política municipal sobre mudança do clima e desenvolvimento sustentável (Lei nº 5.248 de 27 de janeiro de 2011)
Diferentes medidas de mitigação são passíveis, e caberá ao órgão central estabelecer as metas, diretrizes e critérios de consecução.	Política de incentivo fiscal a serviços vinculados a complexos Siderúrgicos instalados na Zona Oeste do Município – (Lei nº 5.133 de 22 de dezembro de 2009)
Reduzir 20% das emissões de gases de efeito estufa de responsabilidade da Cidade até	Plano Estratégico 2017-2020 - Subtema 1: Desenvolvimento sustentável rumo ao carbono zero

2020, tendo como referência o ano de 2005	
<b>Meta de Adaptação Climática</b>	<b>Plano / Política na qual está incluída</b>
Aumentar a resiliência da Cidade dobrando o número de riscos climáticos monitorados e quadruplicando o número de simulados de resposta a emergências com pelo menos 15 órgãos, até 2020.	Plano Estratégico 2017-2020 – Subtema 2: Resiliência às mudanças climáticas, minimizando danos e salvando vidas

Fonte: Elaboração própria.

A cidade dispõe de uma Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável na qual são definidas metas de redução para a cidade do Rio de Janeiro nos anos de 2012, 2016 e 2020. Cabe destacar que as metas de redução englobam todos os setores da economia e que algumas medidas/oportunidades de mitigação por setor também foram definidas em outros instrumentos, tais como o Plano Estratégico 2017-2020.

O Plano Estratégico 2017-2020 tem 59 iniciativas e 68 metas, divididas entre seis temas, sendo 12 metas relacionadas ao tema Cidade verde, sustentável e resiliente.

Paralelamente, o município apresenta estudos relacionados com a temática de mitigação de emissões de GEE, avaliando a trajetória de emissões, as medidas de mitigação adotadas por diferentes setores e a implementação de ações para o alcance das metas estabelecidas a partir de cenários futuros, conforme a descrição a seguir:

- Inventário e Cenário de Emissões dos Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro – (COPPE, março de 2011)
- Inventário das emissões de gases de efeito estufa da cidade do Rio de Janeiro em 2012 e atualização do plano de ação municipal para redução das emissões - (COPPE, 2013)
- Inventário das emissões de gases de efeito estufa da cidade do Rio de Janeiro e atualização do plano de ação municipal para redução das emissões – (COPPE, março de 2015)
- Produto I - Modelagem de três cenários de emissões de gases de efeito estufa para a cidade do Rio de Janeiro – (PANGEA (financiado pelo Banco Mundial), junho de 2016)

- Produto II - Apoio à elaboração do Plano de Ação para Mitigação de Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro – (PANGEA (financiado pelo Banco Mundial), junho de 2016)
- Estimativa de Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Cidade do Rio de Janeiro de 2016 a 2020 – (CENTRO CLIMA, novembro de 2016)
- Plano de Ação Municipal para a redução das emissões de gases de efeito estufa, 2011

Em relação à adaptação, a cidade ainda não apresenta um Plano de Adaptação, no entanto, já possui as diretrizes e subsídios para sua elaboração. A Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável tem como um de seus objetivos estabelecer uma política de adaptação, bem como “*promover ações efetivas de adaptação aos impactos negativos da mudança do clima, protegendo principalmente as populações e ecossistemas mais vulneráveis* (art.4, inciso 8)”. Para além destas, o documento prevê outras ações de adaptação em consonância com diferentes estudos. Nesse contexto, publicações relevantes são destacadas a seguir:

- Mapa da vulnerabilidade da população dos municípios do estado do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas – FIOCRUZ, 2014
- Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro – (COPPE, Centro Clima, 2016) apresenta os principais passos para adaptação da cidade. A Estratégia de Resiliência consiste em um conjunto de diretrizes que se configura como um passo intermediário entre o Plano 2017–2020, que visa o futuro próximo, e o Visão Rio 500, que indica aspirações de longo prazo.
- Estudo Técnico de Apoio ao Desenvolvimento do Plano de Adaptação da Cidade do Rio de Janeiro às mudanças climáticas (ETA/PA) - (Centro Clima/COPPE/UFRJ, 2015). O ETA/PA propõe um mapa de caminhos para reforçar a gestão do risco climático, aliado à geração de oportunidades. Os

resultados foram consolidados na “Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro”.

- Revisão do Plano Diretor do Rio de Janeiro (2018-2021) – Secretaria Municipal de Urbanismo, 2018. A proposta pretende incluir como tema transversal a resiliência para tornar a cidade mais segura e sustentável, sendo compatível com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.
- Visão Rio 500 e Planejamento Estratégico 2017 – 2020 – (Rio de Janeiro, 2016) – O documento apresenta seis temas transversais que constituem as referências para a materialização da Visão Rio 500 e as proposições das ações estratégicas para o próximo ciclo de quatro anos da Cidade. O tema Cidade verde, sustentável e resiliente contempla medidas em prol do Desenvolvimento sustentável rumo ao carbono zero e Resiliências às mudanças climáticas, minimizando danos e salvando vidas.
- Rio Resiliente - Estratégia de Resiliência da Cidade do Rio de Janeiro – (Rio de Janeiro, 2017). Apresenta por meio de seus objetivos estratégicos projetos novos com resultados de longo prazo e benefícios claros para a redução das vulnerabilidades da cidade e aumento de sua resiliência.
- Rio Resiliente – Diagnóstico e área de foco – (Rio de Janeiro, 2015). Tem como base o tema das mudanças climáticas, além de três grandes áreas de foco para atuação, com ações propositivas e transversais.

O Plano de Ação de Enfrentamento à Mudança do Clima deverá ser incorporado como um capítulo no Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS). Estruturalmente o PDS consiste na definição de 5 componentes: Definição de grandes desafios, Visão 2050, Panorama Atual, Relacionamentos ODS e Planejamento 2030.

Em 2019, segundo dados do IBGE (2019), a população estimada para a cidade foi de 6.718.903 pessoas, distribuídas em 1.200,177 km<sup>2</sup>. Considerada a segunda cidade mais populosa do país, a cidade do Rio de Janeiro apresenta uma grande variedade de riscos climáticos (Quadro 2) por conta das suas características urbanas e ambientais o que exige o desenvolvimento de medidas efetivas para redução da vulnerabilidade. Segundo a cidade do Rio de Janeiro

apresenta-se vulnerável a mudanças climáticas quanto a elevação do nível do mar, deslizamento de encostas, suprimento de água e inundações (PBMC, 2016). *A questão dos riscos climáticos é um dos temas mais sensíveis relacionados à temática urbana e destaca-se a urgência na agenda de adaptação (ROZENSWEIG et al., 2015).*

A identificação dos principais riscos climáticos associados à cidade do Rio de Janeiro foi realizada a partir dos principais estudos relacionados ao tema dedicados especificamente à cidade. A geografia e o contexto socioeconômico do Rio de Janeiro contribuem para aumento dos riscos climáticos associados à cidade. A presença de áreas urbanizadas susceptíveis à inundação, associada a regiões de relevo acidentado, a expansão urbana linear ao longo da costa, alta densidade populacional dos bairros litorâneos, elevadas temperaturas médias no Verão, entre outros potenciais riscos climáticos colocam o Rio de Janeiro numa condição bastante complexa nessa temática (PBMC, 2016).

No que concerne aos impactos potenciais de eventos climáticos extremos, os principais foram relativos às alterações na linha de costa, no microclima, nos extremos climáticos (períodos de secas mais prolongados e eventos de tempestades com mais ventos e chuvas de maior intensidade) e na própria dinâmica costeira (PBMC, 2016). Destacam-se alguns efeitos adversos sobre a infraestrutura urbana (edificações, transportes, energia, recursos hídricos e saúde/saneamento). E, frente aos riscos identificados no estudo, aponta-se a necessidade de um planejamento público para mitigação dos futuros impactos.

*Quadro 2 Impactos associados aos riscos climáticos identificados nos estudos sobre a cidade do Rio de Janeiro*

Riscos identificados	Impactos Associados
Elevação do nível médio do mar e ondas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ação sobre a morfologia das praias</li> <li>● Problemas com atividades portuárias/retroportuárias (estruturas, dragagens),</li> <li>● Aumento ou desencadeamento de erosão costeira de médio a longo período (praias, estuários e costões rochosos).</li> <li>● Ação direta das ondas em estruturas de concreto (pontes, ciclovias, muros de contenção), nos costões rochosos, e nos emissários submarinos (esforços repetidos, fadiga de materiais, corrosão)</li> <li>● Interferência na navegação das embarcações</li> </ul>

Riscos identificados	Impactos Associados
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inundação das áreas nos entornos das lagoas costeiras.</li> <li>● Maior intensidade de ressacas, gerando efeitos negativos para a estrutura de linha das praias.</li> <li>● Pressão hidrostática sobre as saídas dos emissários submarinos durante eventos extremos de maré meteorológica</li> <li>● Elevação do lençol freático com inundações de andares subterrâneos, galerias de distribuição, tubulações de abastecimento de água e tanques de armazenamento de combustível</li> </ul>
Ilha e onda de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A elevação da temperatura poderá significar o aumento da perda física de água pelos sistemas através da evaporação em reservatórios.</li> <li>● A elevação da temperatura poderá fazer o consumo de água crescer em até 20%.</li> <li>● As ilhas de calor possivelmente alteram a direção e intensidade das brisas marítima e terrestre, que por sua vez podem alterar os padrões de advecção de umidade no município.</li> </ul>
Inundação	<ul style="list-style-type: none"> <li>● As cheias urbanas estão diretamente associadas a falhas nas várias etapas dos sistemas de drenagem.</li> <li>● Sempre que ocorrerem inundações de áreas urbanas pela elevação do nível do mar, as estações de tratamento de esgoto (ETEs) poderão ser fisicamente afetadas pelo fato de usualmente serem localizadas próximas aos corpos d'água receptores. (problema de gravidade e refluxo)</li> <li>● Poluição das águas,</li> <li>● Problemas de fornecimento de água potável</li> </ul>
Estiagem/Seca	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prolongadas e frequentes estiagens também podem comprometer a qualidade de mananciais superficiais e subterrâneos - com menos chuvas, acarretando a diminuição dos recursos hídricos.</li> <li>● A baixa disponibilidade de água doce diminui a diluição de poluentes provenientes de esgotos sanitários e efluentes industriais não tratados.</li> </ul>
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Epidemias de leptospirose: A doença transmitida por uma bactéria que vive em roedores tem ocorrido frequentemente na RMRJ na época mais chuvosa do ano.</li> <li>● Dengue: O número de casos aumenta naturalmente no verão, uma vez que as altas temperaturas e maior precipitação favorecem o ciclo de vida do mosquito <i>Aedes aegypti</i>, que transmite o vírus.</li> </ul>
Escorregamento de Massa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perdas em infraestruturas urbanas</li> <li>● Alto percentual de mortes relacionadas a esse fenômeno</li> </ul>

Riscos identificados	Impactos Associados
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="643 254 1224 310">• Assoreamento dos sistemas de drenagem e enchentes</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria a partir do Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas – PBMC (2016)

A existência de um arcabouço institucional adequado para a proposição de medidas de enfrentamento aos impactos da ação climática é peça chave para formalizar uma nova trajetória de crescimento. Por essa razão, esse trabalho realizou o mapeamento das políticas, planos e programas existentes que apresentam interface com a questão climática. Os resultados podem ser encontrados no Anexo 1.

A Cidade do Rio de Janeiro possui um detalhado planejamento em termos de ações climáticas com focos de atuação bem distribuídos entre mitigação, adaptação e transversalidade. Entretanto, apesar de objetivos claros, constatou-se a dificuldade em obter informações acerca do *status* de execução de fato destas atividades. Nesse sentido, o presente trabalho fornece no Quadro 3 uma visão geral das principais ações climáticas que o Rio de Janeiro identificou e está implementando (ou planejou implementar) com base nas informações disponíveis no Plano Estratégico da Cidade do Rio de Janeiro 2017-2020 e no documento Visão Rio 500. As ações para as quais não foram encontradas informações foram marcadas com um traço ('-') no quadro.

Quadro 3: Ações Climáticas da cidade do Rio de Janeiro

Setor	Foco: Mitigação/ Adaptação	Nome do Projeto	Breve descrição da ação	Status atual
Resíduos	Mitigação	Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos: Unidade de biometanização no Caju/Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	<p>Estimular as atividades de reciclagem de matérias primas e fração orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos, visando também reduzir a deposição de resíduos no aterro sanitário de Seropédica.</p> <p>As metas alinhadas ao programa consistem em:</p> <p>Reduzir em 27%, até 2020, a quantidade de resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários;</p> <p>Aumentar para 13%, até 2020, o volume de resíduos segregados para reciclagem e compostagem;</p> <p>Reduzir 20% das emissões de gases de efeito estufa até 2020, em relação ao nível de emissões no ano de 2005.</p>	Em andamento
Resíduos	Mitigação	Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos: Unidade lixo-energia/Programa de Gestão de Resíduos Sólidos		Projetado
Resíduos	Mitigação	Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos: Unidade de Tratamento Mecânico (UTM) no Caju/Programa de Gestão de Resíduos Sólidos		Projetado
Resíduos	Mitigação	Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos: Unidade de compostagem de poda/Programa de Gestão de Resíduos Sólidos		Em andamento
Resíduos	Mitigação	Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos: Unidade de tratamento de RCC no		-

<b>Setor</b>	<b>Foco: Mitigação/ Adaptação</b>	<b>Nome do Projeto</b>	<b>Breve descrição da ação</b>	<b>Status atual</b>
		Caju/Programa de Gestão de Resíduos Sólidos		
Resíduos	Mitigação	Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos: Unidade de tratamento de RCC em Gericinó/Programa de Gestão de Resíduos Sólidos		Em andamento.
Resíduos	Adaptação	Águas do Rio	Implementar ações de diagnóstico e monitoramento, além de ações para retirada de resíduos sólidos e cessar o lançamento de efluentes líquidos em corpos hídricos, visando a melhoria da qualidade dos corpos hídricos da cidade. Meta alinhada: alcançar 70 km de margens de corpos hídricos com atividades de manutenção até 2020.	-
Urbano Ambiental	Transversal	Rio+Verde: Rio de Florestas/Floresta Carioca	Conservação e recuperação da cobertura vegetal da cidade, além da proteção de áreas de interesse ambiental. A meta alinhada a este programa é aumentar a área protegida da cidade em 4.000 há até 2020.	-
Urbano Ambiental	Transversal	Rio+Verde: Fazenda Urbana/Roça Carioca	Fortalecer a produção agroecológica local e estimular arranjos produtivos sustentáveis. A meta alinhada a este programa é alcançar 80 toneladas de alimentos comercializados em feiras agroecológicas em 2020.	-

<b>Setor</b>	<b>Foco: Mitigação/ Adaptação</b>	<b>Nome do Projeto</b>	<b>Breve descrição da ação</b>	<b>Status atual</b>
Urbano Ambiental	Transversal	Rio+Verde: Arborização da cidade	Plantio de árvores em logradouros públicos, bem como sua conservação e manutenção. A meta alinhada a este programa é plantar, até 2020, 120.000 novas mudas de árvores em logradouros públicos (vias, praças, parques urbanos e jardins), garantindo a manutenção por, no mínimo, um ano.	-
Estrutural	Adaptação	Controle de Enchentes/Controle de Alagamentos	Mitigar os problemas causados pelo escoamento inadequado das chuvas em áreas consideradas como críticas na cidade. As metas alinhadas a esta iniciativa são:	-
Estrutural	Adaptação	Controle de Enchentes/Controle de Enchentes - Rio Acari	Executar 1.200 metros das obras e intervenções necessárias no trecho 1 da Bacia do Rio Acari até 2020; Implantar 6,7 km de macro drenagem nos Rios Tindiba, Grande, Covanca e Pechincha, na Bacia de Jacarepaguá, até 2019.	-
Educação	Mitigação	Rio+Sustentável/Rio Construção Sustentável	Implantar um conjunto articulado de ações de estímulo à adoção de práticas sustentáveis, por meio de ações de educação ambiental, de liderança pelo exemplo e mecanismos econômicos. As metas alinhadas ao programa são: Emitir certificação de construção sustentável para 10% das novas edificações até 2020; Reduzir 20% das emissões de gases de efeito estufa até 2020 em relação aos níveis de 2005.	Em andamento

<b>Setor</b>	<b>Foco: Mitigação/ Adaptação</b>	<b>Nome do Projeto</b>	<b>Breve descrição da ação</b>	<b>Status atual</b>
Institucional	Adaptação	Cidade pelo Clima - Espaço Urbano Completo/Rio Espaço Público Completo	Adoção de práticas e soluções urbanas sustentáveis no processo de melhoria da infraestrutura dos espaços públicos, do uso de tecnologias de informação e comunicação ligadas ao conceito de Cidades Inteligentes e da coordenação do monitoramento de resultados a partir de indicadores de sustentabilidade e mudanças climáticas. Meta alinhada: Implantar o Programa Espaço Urbano Completo* em pelo menos 15.000 m2 de ruas da cidade até 2020.	Projetado
Estrutural	Mitigação	Cidade pelo Clima - Projeto Reinventar o Rio	Estimular o desenvolvimento neutro em carbono, com novos projetos arquitetônicos e/ou urbanos.	Em andamento
Institucional	Mitigação	Cidade pelo Clima - Programa Rio Solar	Meta alinhada: Implantar instrumentos de incentivo ao desenvolvimento e aproveitamento de energia renovável, alcançando 60 adesões ao Programa Rio Solar até 2020.	Em andamento
Institucional	Transversal	Cidade pelo Clima - Programa Governo Pelo Clima	Criar instrumentos para a adequada articulação intraorganizacional e disseminação de conhecimento sobre as ações necessárias em nível municipal frente às mudanças climáticas. Metas alinhadas: Implantar o programa Reinventar o Rio em 5 áreas emblemáticas vazias ou subutilizadas da cidade até 2020, situadas próximas a importantes modais de transporte;	Em andamento

Setor	Foco: Mitigação/ Adaptação	Nome do Projeto	Breve descrição da ação	Status atual
			Implantar o programa Espaço Urbano Completo em pelo menos 15.000 m2 de ruas da cidade até 2020; Implantar instrumentos de incentivo ao desenvolvimento e aproveitamento de energia renovável, alcançando 60 -adesões ao programa Rio Solar até 2020; Reduzir 20% das emissões de gases de efeito estufa até 2020, em relação aos níveis de 2005.	
Estrutural	Adaptação	Legislação Urbana	Revisão e atualização de normas de uso e ocupação do solo, planos urbanísticos e demais planos de gestão da política urbana e ambiental da cidade. Meta alinhada: Ter planos urbanísticos atualizados para, pelo menos, 30% da área da cidade, até 2020.	-
Energia	Mitigação	Ilumina Rio/Iluminação Pública Eficiente - Substituição da iluminação pública por LED por meio de Parceria Público-Privada (PPP)	Substituir as lâmpadas do parque de iluminação pública por novas luminárias com lâmpadas tipo LED ou com outra tecnologia eficiente disponível; implementação de sistema de tele gestão. Metas alinhadas: Modernizar, até o final de 2020, 100% dos pontos de iluminação pública, priorizando as áreas da cidade com maiores taxas de violência registradas, conforme levantamento realizado em 2017;	Projetado.
Energia	Mitigação	Ilumina Rio - Eficiência energética para o sistema semafórico	Reduzir em 40% o consumo de energia elétrica da	Concluído

Setor	Foco: Mitigação/ Adaptação	Nome do Projeto	Breve descrição da ação	Status atual
Energia	Mitigação	Ilumina Rio - Substituição de lâmpadas das unidades de educação por LED	iluminação pública até 2020; Reduzir 20% das emissões de gases de efeito estufa até 2020, em relação ao nível de emissões no ano de 2005.	Em andamento
Mobilidade Urbana	Adaptação	Expansão do sistema de transportes/Rio Mobilidade - Transporte Eficiente e Confortável	Aumentar a eficiência do transporte público por meio da ampliação da Rede Estrutural de Transporte, do reordenamento dos eixos prioritários e da requalificação de serviços de transporte público coletivo, melhorando a qualidade dos serviços e o conforto dos usuários. Metas alinhadas: Implantar e iniciar as operações do Corredor Transbrasil até 2020; Desenvolver os estudos para implantação de 40,4 km de novas ligações da Rede Estrutural de Transportes, implantando e operando, no mínimo 15% destes novos corredores até 2020. Reduzir 20% das emissões de gases de efeito estufa até 2020, em relação ao nível de emissões no ano de 2005.	-
Mobilidade Urbana	Mitigação	Incentivo à mobilidade por bicicleta/Rio Capital das Bicycletas	Aumentar, de forma consistente, a participação da bicicleta e de outros transportes ativos na divisão modal, com a indicação de rotas e infraestruturas adequadas com a promoção de uma apropriação equitativa dos logradouros públicos, fomentando sua requalificação com outras funções que não só o	Concluído

<b>Setor</b>	<b>Foco: Mitigação/ Adaptação</b>	<b>Nome do Projeto</b>	<b>Breve descrição da ação</b>	<b>Status atual</b>
			trânsito de veículos, mas também o de ciclistas e pedestres. Meta alinhada: Elaborar e implantar o Plano Diretor Cicloviário até 2020.	
Estrutural	Adaptação	Sustentabilidade Hídrica	Identificar o potencial hídrico do município, bem como dos meios para sua preservação e utilização e de ações imediatas que possibilitem uma maior oferta de água à população e que proporcionem uma redução de consumo.	-
Estrutural	Adaptação	Rio Resiliente	Tornar o Rio de Janeiro e seus cidadãos mais adaptados e resilientes às suas principais vulnerabilidades, é necessário prevenir, monitorar, mobilizar, comunicar e incorporar novos aprendizados.	-

## CONCLUSÃO

Os recentes eventos climáticos extremos evidenciam, ao menos para os imediatamente afetados, que a emergência climática não é um problema somente das gerações futuras, mas sim, uma realidade do presente que demanda medidas concretas e urgentes. Como se não bastasse, as projeções da comunidade científica internacional sinalizam que, em um horizonte muito próximo, o cenário será ainda mais perverso e desanimador.

É um fato: o clima está em crise. Mas isso não afetará a todos igualmente - não da mesma maneira, nem ao mesmo tempo, nem na mesma magnitude. No mundo, os países localizados nos trópicos (é dizer, os mais pobres) e as pessoas (novamente, os mais pobres e vulneráveis) serão atingidos primeiramente e por meio de eventos cada vez mais intensos. Lamentavelmente, espera-se que as mudanças climáticas exacerbem essas e outras vulnerabilidades no sentido de agravar as desigualdades entre e dentro dos países.

Estamos fadados a assistir a derrocada da vida na Terra? Ou ainda há tempo para mudar o rumo da história? Segundo os especialistas, as trajetórias de crescimento e desenvolvimento podem ser ajustadas para uma direção mais sustentável e menos intensiva em carbono. Porém, essa “conta” não ficará barata. A necessidade de financiamento para mitigação e adaptação pode ser de US\$ 275 bilhões por ano. E o financiamento máximo estimado disponível no futuro para as mudanças climáticas através da UNFCCC e outros fundos é de US\$ 100 bilhões por ano (Banco Mundial 2009b). Ou seja, a conta não fecha.

Os países em desenvolvimento tendem a ter menos recursos para prevenir e responder a desastres relacionados a riscos naturais. Com efeito, os esforços estão centrados em minimizar a pobreza e prover outros serviços básicos à população. Indubitavelmente, a parceria com organizações e redes internacionais que forneçam apoio técnico, capacitação e recursos financeiros se torna “a” oportunidade de adotar medidas em prol dos mais vulneráveis.

Pensar global, agir local. O *slogan* dos grandes bancos, agências, cientistas e ambientalistas reforça o papel das cidades no processo de construção da

resiliência climática. Não apenas pela significativa parcela de contribuição de seus processos nas emissões de gases de efeito estufa, mas principalmente pela vulnerabilidade eminente de suas populações as mais diversas ameaças. Para além da necessidade, se vislumbra uma oportunidade de promover o crescimento econômico mais sustentável e equitativo.

As cidades latino-americanas já despertaram nessa “corrida contra o tempo pelo clima”. No Brasil, algumas capitais iniciaram a jornada, e a cidade do Rio de Janeiro, que liderou a agenda do clima no país, já apresenta importantes avanços para a governança climática.

O estudo em questão se propôs a investigar como as cidades brasileiras têm respondido ao desafio das mudanças climáticas de modo a minimizar a vulnerabilidade social de sua população. Em virtude do Rio de Janeiro ter sediado importantes eventos climáticos e, efetivamente, ter incorporado à questão climática em sua estratégia de gestão, se justifica a seleção da cidade para investigação.

O mapeamento das principais ações climáticas implementadas ou em andamento demonstra o compromisso e interesse dos diferentes gestores em transformar a agenda climática em política de Estado e perpetuar os benefícios às populações para além dos ciclos eleitorais. Um robusto arcabouço legal está em vigência.

A Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável prevê um conjunto de ações de mitigação e adaptação, enquanto o mapa de vulnerabilidade da cidade identifica os principais riscos, impactos e afetados. Os passos iniciais, portanto, para a construção de uma trajetória resiliente foram dados. A efetiva implementação das ações, no entanto, um sopro de esperança.

## REFERÊNCIAS

BARATA, M. M. L. et al. Mapa de vulnerabilidade da população do estado do Rio de Janeiro aos impactos das mudanças climáticas. **Metodologia de Estudos Vulnerabilidade de Mudança do Clima no Brasil**, v. 5, p. 63-90, 2014.

BRASIL. Lei Nº 12.187 de 29 de dez. de 2009 (2009). Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (2016). Volume II: Estratégias Setoriais e Temáticas. Versão Pós-Consulta Pública. Brasília, DF.

BRASIL. Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (2015).

BRASIL. Decreto Nº 10.143, de 28 de Novembro de 2019 (2019a). Regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dispõe sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. Brasília, DF.

BRASIL. Decreto Nº 10.145, de 28 de Novembro de 2019 (2019b). Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM. Brasília, DF.

CARBON BRIEF (2020). State of the climate: How the world warmed in 2019. Disponível em: <<https://www.carbonbrief.org/state-of-the-climate-how-the-world-warmed-in-2019> > Acesso em 16 jan. 2020.

C40 Cities. Cities leading the way: Seven climate action plans to deliver on the Paris Agreement, [2016?]. Disponível em: <[https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content\\_entry5ab410fb74c4833febe6c81a/5b97d05514ad66062f99bd66/files/C40\\_Report\\_Cities\\_leading\\_the\\_way.pdf?1541690095](https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5ab410fb74c4833febe6c81a/5b97d05514ad66062f99bd66/files/C40_Report_Cities_leading_the_way.pdf?1541690095) > Acesso em 16 jan. 2020.

C40 Cities. The future we don't want. How Climate Change Could Impact the World's Greatest Cities. UCCRN Technical Report, February (2018) Disponível em: <<https://c40-production->

[images.s3.amazonaws.com/other\\_uploads/images/1789\\_Future\\_We\\_Don't\\_Want\\_Report\\_1.4\\_hi-res\\_120618.original.pdf](https://images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1789_Future_We_Don't_Want_Report_1.4_hi-res_120618.original.pdf) > Acesso em 16 jan. 2020.

CENTRO CLIMA/COPPE/UFRJ. Inventário e cenário de emissões dos gases de efeito estufa da cidade do Rio de Janeiro. Centro Clima/Coppe/UFRJ. v. 24, n. 4, p. 2012, 2011.

CENTRO CLIMA/COPPE/UFRJ. Inventário e cenário de emissões dos gases de efeito estufa da cidade do Rio de Janeiro. 2016

CENTRO CLIMA. Produto III - Estimativa de Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Cidade do Rio de Janeiro de 2016 a 2020 – 31 de novembro de 2016

COPPE & Centro Clima. Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro – Dezembro de 2016.

DESA, U. N. The sustainable development goals report 2018. United Nations, 2018.

FILHO, W. *et al* Assessing the impacts of climate change in cities and their adaptive capacity: Towards transformative approaches to climate change adaptation and poverty reduction in urban areas in a set of developing countries. Science of The Total Environment. Volume 692, 20 November 2019, Pages 1175-1190 (2019)

FIOCRUZ - Mapa da vulnerabilidade da população dos municípios do estado do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas(2014).Disponível em:<[http://www.fiocruz.br/ioc/media/20150722\\_Relatorio\\_Final\\_RJ.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/20150722_Relatorio_Final_RJ.pdf)>

GILLS, B.; MORGAN, J. Global Climate Emergency: after COP24, climate science, urgency, and the threat to humanity (2019).

GOLDMAN SACHS. US Economics Analyst. The Economics of Climate Change: A Primer (2020).

IBGE (2019). Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data referência em 1º de julho de 2019. Disponível em: <  
[https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/7d410669a4ae85faf4e8c3a0a0c649c7.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/7d410669a4ae85faf4e8c3a0a0c649c7.pdf)>. Acesso em 27 de janeiro de 2020.

IPCC (2018a) - Summary for Policymakers. 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.)]. In Press

IPCC (2018b) - Summary for Policymakers: What the IPCC Special Report on global warming of 1.5° C means for cities. [Bazaz, A., Bertoldi, P., Buckeridge, M., Cartwright, A., de Coninck, H., Engelbrecht, F., ... & Lwasa, S.]

KRAMER & WARE (2019). Counting the cost: 2019: a year of climate breakdown. December 2019. Disponível em: <  
<https://www.christianaid.org.uk/sites/default/files/2019-12/Counting-the-cost-2019-report-embargoed-27Dec19.pdf>>. Acesso em 04 de jan.2020.

MARTINS, Rafael D.'Almeida; DA COSTA FERREIRA, Leila. Uma revisão crítica sobre cidades e mudança climática: vinho velho em garrafa nova ou um novo paradigma de ação para a governança local?. Revista de Administração Pública, v. 45, n. 3, p. 611-641, (2011).

PANGEA. Produto I - Modelagem de três cenários de emissões de gases de efeito estufa para a cidade do Rio de Janeiro – São Paulo, 15 de junho de 2016.

PANGEA. Produto II - Apoio à elaboração do Plano de Ação para Mitigação de Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro – São Paulo, 15 de junho de 2016

PBMC, 2016: Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.)]. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6

PCRJ - PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. 2016. O Rio do amanhã – Visão Rio 500 e Planejamento Estratégico 2017-2020. Rio de Janeiro/RJ.

PEITER, Gleyse; MALUF, Renato S.; ROSA, Teresa da Silva (Coord.). Mudanças climáticas, vulnerabilidade e adaptação: parte 1 - Mobilização e iniciativas de adaptação; parte 2 - Populações vulneráveis e agenda pública no Brasil. Rio de Janeiro: COEP, (2011). 288 p. (Coleção COEP. Cidadania em rede 5).

PINHEIRO, Tiago Cisalpino; GUEDES, Gilvan Ramalho; BARBIERI, Alisson Flávio. Cidades Médias e vulnerabilidade às mudanças climáticas no Brasil: elementos para integração do debate a partir de estudos de caso. Revista ClimaCom Cultura Científica – pesquisa, jornalismo e arte. ANO 03 - N05 - "Vulnerabilidade" ISSN 2359-4705 (2016). Disponível em: < <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/?p=4929> > Acesso em: 05 de junho de 2019.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. PLANO ESTRATÉGICO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO Rio 2020: mais solidário e mais humano.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS)- Casa Civil - Subsecretaria de Planejamento e Acompanhamento de Resultados Coordenação Executiva: Escritório de Planejamento.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de (2013). Estrutura do projeto de pesquisa. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Universidade. P. 120-141 Feevale.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de (2013). Normas gerais para elaboração de referências. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Universidade Feevale

RECKIEN, D., LWASA, S., SATTERTHWAITE, D., MCEVOY, D., CREUTZIG, F., MONTGOMERY, M., SCHENSUL, D., BALK, D., AND KHAN, I. (2018). Equity, environmental justice, and urban climate change. In Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (eds.), Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. Cambridge University Press. New York. 173–224

RIO DE JANEIRO. Lei nº 5.248 de 27/01/2011. Institui a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável.

RIO DE JANEIRO. LEI Nº 2642 DE 19 DE DEZEMBRO DE 2019. Dispõe sobre a revisão anual do Plano Plurianual para o período 2018/2021 Lei nº 2.383 de 28 de dezembro de 2017.

RIO DE JANEIRO. Rio Resiliente - Estratégia de Resiliência da Cidade do Rio de Janeiro – (Rio de Janeiro, 2017).

RIO DE JANEIRO. Rio Resiliente – Diagnóstico e área de foco – (Rio de Janeiro, 2015).

ROSENZWEIG C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, T. Bowman, and S. Ali Ibrahim. 2015. ARC3.2 Summary for City Leaders. Urban Climate Change Research Network. Columbia University. New York.

Rovere, Emilio. – Estudo Técnico de Apoio ao Desenvolvimento do Plano de Adaptação da Cidade do Rio de Janeiro às Mudanças Climáticas - ETA/PA. 22/01/2015

SATHLER, Douglas; PAIVA, Julio Cesar; BAPTISTA, Sandra. Cidades e Mudanças Climáticas: planejamento urbano e governança ambiental nas sedes das principais regiões metropolitanas e regiões integradas de desenvolvimento do Brasil/Cities and Climate Change: urban planning and environmental governance in the central municipalities of Brazil's leading metropolitan regions and integrated development regions. Caderno de Geografia, v. 29, n. 56, p. 250-274, (2019).

UN – United Nations. Sustainable Development Goals. [2016?] Goal 11: Make cities inclusive, safe, resilient and sustainable (sem data). Disponível em: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>>. Acesso em: 15 jan.2020

UNDP - Human Development Report 2019. Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century (2019). Disponível em:<[https://www.ao.undp.org/content/dam/angola/docs/Publications/HDR%202019\\_Full.pdf](https://www.ao.undp.org/content/dam/angola/docs/Publications/HDR%202019_Full.pdf)> Acesso em: 15 jan.2020

UN - HABITAT- UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. Cities and climate change: global report on human settlements, 2011. Routledge, 2011. Disponível em:<<https://mirror.unhabitat.org/content.asp?typeid=19&catid=555&cid=9272>>

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2015). Paris Agreement. Paris: Author.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on climate change (1992). New York, NY: Author. Disponível em: <<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>>

UNFPA - United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, Online Edition. Disponível em: < <https://population.un.org/wup/Publications/> > Acesso em: 26 de junho de 2019.

VISÃO RIO 500. 2016. Desenvolvendo uma Visão Rio 500 anos e o planejamento estratégico da cidade. Apresentação executiva e Análise demográfica. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5943356/4155547/2016.01.21>

WORLD BANK. Cities and Climate Change: An Urgent Agenda. Urban development series; knowledge papers no. 10. Washington, DC. (2010) World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17381> License: CC BY 3.0 IGO.

WEF - World Economic Forum. The Global Risks Report 2020: Insight Report 15th Edition. In partnership with Marsh & McLennan and Zurich Insurance Group. (2020)

## GLOSSÁRIO

Aqui estão listados os principais termos e conceitos adotados neste relatório para descrever e comentar as abordagens metodológicas de análise de risco das mudanças do clima e seus indicadores. Os conceitos apresentados a seguir foram baseados no Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)<sup>4</sup>.

**MUDANÇA DO CLIMA:** As alterações climáticas referem-se a uma mudança no estado do clima que pode ser identificada – por meio de testes estatísticos – por alterações na média e/ou na variação das suas propriedades e que persistem durante um longo período de tempo. A mudança climática pode ocorrer tanto por meio de processos internos naturais ou forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e as mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra. Nota-se que a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em seu artigo 1º, define a mudança climática como “uma mudança do clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, que altera a composição da atmosfera terrestre e que vai além da variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis”. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre as mudanças climáticas atribuídas às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuída a causas naturais.

**AMEAÇA:** Ocorrência potencial de um evento natural ou fisicamente induzido pelo ser humano, impacto físico ou tendência a este que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, bem como perdas e danos à propriedade, infraestrutura, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais. Neste relatório, o termo “ameaça” geralmente se refere a eventos relacionados ao clima, impactos físicos ou tendência a estes.

---

<sup>4</sup>Fifth Assessment Report – AR5, 2014. Disponível em: < <https://www.ipcc.ch/report/ar5/> >

**EXPOSIÇÃO:** Presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções ecossistêmicas, serviços e recursos, infraestrutura ou recursos econômicos, sociais ou culturais em locais e configurações que podem ser afetadas adversamente.

**VULNERABILIDADE:** Propensão ou pré-disposição a ser adversamente afetado. Vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e falta de capacidade para lidar e se adaptar.

**IMPACTOS:** Efeitos sobre os sistemas naturais e humanos. Neste relatório, o termo impacto é utilizado principalmente para se referir aos efeitos sobre os sistemas naturais e humanos dos eventos climáticos e meteorológicos extremos e das mudanças climáticas. Impactos geralmente são os efeitos sobre a vida, meios de vida, saúde, ecossistemas, economias, sociedades, culturas, serviços e infraestrutura, resultantes da interação entre os eventos climáticos perigosos ou ameaças que ocorrem dentro de um período de tempo específico e a vulnerabilidade de uma sociedade ou um sistema exposto a certo perigo. Impactos também são referidos como consequências e resultados.

**RISCO:** Consequência potencial em uma situação em que algo de valor está em jogo e que o resultado é incerto, reconhecendo a diversidade de valores. O risco é muitas vezes representado como a probabilidade de ocorrência de eventos perigosos ou tendências multiplicadas pelos impactos destes eventos ou tendências ocorrerem. O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e ameaças. Neste relatório, o termo risco é usado principalmente para referir-se aos riscos oriundos dos impactos relacionados às mudanças climáticas.

**ADAPTAÇÃO:** Processo de adaptação ao clima e seus efeitos reais ou esperados. Em sistemas humanos, a adaptação procura diminuir ou evitar danos, ou mesmo explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e seus efeitos.

**RESILIÊNCIA:** Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais de lidar com um evento, tendência ou distúrbio perigoso, responder ou se reorganizar de modo a manter a sua função essencial, identidade e estrutura e, ao mesmo tempo, manter a capacidade de adaptação, aprendizado e transformação.

## ANEXOS

Quadro 4 Políticas, Planos ou Programas com interface com mudanças climáticas.

Nome da Política, Plano ou Programa	Tipo de Política	Principal Foco/ Intenção/ Objetivos da política
Acordo de Paris	Clima/ Meio Ambiente	Tem como principal objetivo limitar o aquecimento do planeta a menos de 2°C, não ultrapassando 1,5°C. Com este, os governos locais e subnacionais são reconhecidos como atores essenciais para implementação de ações transformadoras no ambiente urbano.
Contribuições Pretendidas Nacionalmente Determinadas (NDCs)	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Metas voluntárias estipuladas por cada país e submetidas à Convenção-Quadro das Nações Unidas com o objetivo de reduzirem suas emissões de gases de efeito estufa (GEE). Todas as NDCs, juntas, foram a base para o acordo do clima que foi negociado durante a COP 21 , em dezembro de 2015, em Paris. O Brasil pretende comprometer-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025.
Política Nacional sobre Mudança do Clima - Lei Nº 12.187/2009	Clima/ Setor de Meio Ambiente	A PNMC possui um conjunto complexo e diversificado de objetivos, nos campos de ações de mitigação e adaptação que devem estar em consonância com o desenvolvimento sustentável, buscando o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais (Brasil, 2009, Artigo 4º). Tais objetivos devem ser traduzidos em planos e instrumentos de ação e dependem de um arcabouço institucional com definição clara de papéis e responsabilidades para garantir sua efetividade.

Nome da Política, Plano ou Programa	Tipo de Política	Principal Foco/ Intenção/ Objetivos da política
Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – PNA - Portaria N° 150/2016	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Instrumento elaborado pelo governo federal em colaboração com a sociedade civil, setor privado e governos estaduais que tem como objetivo promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima e realizar uma gestão do risco associada a esse fenômeno. Foram considerados 11 setores: Agricultura, Recursos Hídricos, Segurança Alimentar e Nutricional, Biodiversidade, Cidades, Gestão de Risco de Desastres, Indústria e Mineração, Infraestrutura, Povos e Populações Vulneráveis, Saúde e Zonas Costeiras.
Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei N° 12.305/10	Setor de Resíduos	A PNRS prevê a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos como foco principal. Também, a adoção de tecnologias de tratamento com vistas à diminuição do impacto ambiental, o incentivo à reciclagem e a gestão integrada de resíduos sólidos.
DECRETO N° 40.780 DE 23 DE MAIO DE 2007	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Criação do Fórum Rio de Mudanças Climáticas Globais que fornecerá suporte à implementação da política estadual de mudanças climáticas e dá outras providências.
LEI N° 5050 DE 21 DE JUNHO DE 2007	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Definição do dia estadual de Reflexão sobre as Mudanças Climáticas.
LEI N° 5690, DE 14 DE ABRIL DE 2010 - Política Estadual de	Clima/ Setor de	Estabelece os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos necessários para prevenir e mitigar os impactos da mudança do clima

Nome da Política, Plano ou Programa	Tipo de Política	Principal Foco/ Intenção/ Objetivos da política
Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável	Meio Ambiente	no Estado, além de fomentar a implantação de uma economia de baixo carbono. Tem por objetivo a redução de GEE, o uso de fontes de energias renováveis, a adaptação do estado à mudança do clima, a preservação e conservação dos recursos ambientais (como áreas protegidas) e práticas no geral que visem a mitigação da mudança do clima.
LEI Nº 5803, DE 20 DE AGOSTO DE 2010	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Programa estadual de certificação de unidades produtivas familiares do estado do rio de janeiro.
LEI Nº 7122 DE 3 DE DEZEMBRO 2015 - Política Estadual de incentivo ao uso de energia solar	Setor de Energia	Dispõe sobre o aumento do uso de energia solar na matriz energética do estado, como o estímulo à utilização da energia fotovoltaica e termossolar principalmente em residências. Também, estimula a implantação de indústrias que forneçam materiais necessários à energia solar.
LEI Nº 7973 DE 23 DE MAIO DE 2018.	Estratégico/ Transversal	Altera a lei nº 3325 de 17 de dezembro de 1999 que dispõe sobre a educação ambiental, institui a política estadual de educação ambiental, cria o programa estadual de educação ambiental e complementa a Lei Federal Nº 9.795/99 no âmbito do estado do rio de janeiro.
LEI Nº 4191, DE 30 DE SETEMBRO DE 2003 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	Setor de Resíduos	Estabelece os princípios e procedimentos relacionados à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos do Estado do Rio de Janeiro. Tem

Nome da Política, Plano ou Programa	Tipo de Política	Principal Foco/ Intenção/ Objetivos da política
		por objetivo o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.
DECRETO N° 27.596, DE 15 DE FEVEREIRO DE 2007	Planejamento Espacial	Todas as obras licenciadas pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, de três pavimentos ou mais, ou que sendo não residenciais, sejam consideradas de médio e grande porte, deverão observar as compensações para garantir um efeito-carbono zero.
LEI MUNICIPAL N° 4.791, DE 16 DE ABRIL DE 2008	Estratégico/ Transversal	Institui o Sistema Municipal de Educação Ambiental no Município do Rio de Janeiro, em consonância com a legislação federal e estadual pertinente em vigor.
DECRETO N° 31180, DE 10 DE SETEMBRO DE 2009	Planejamento Espacial	Todas as obras de construção a serem licenciadas pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro - PCRJ, com área total construída superior a 180 m <sup>2</sup> deverão compensar as emissões de gases do efeito estufa geradas durante a sua execução.
DECRETO N.° 31.415, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2009	Estratégico/ Transversal	Criação do Fórum Carioca de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável.
DECRETO N.° 31.417, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2009	Setor de Transporte	O planejamento do setor de transportes e de mobilidade urbana da Cidade do Rio de Janeiro deverá incorporar medidas de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, consoante os objetivos de redução de emissões estabelecidos pela Prefeitura do Rio de Janeiro.
DECRETO N.° 31.416, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2009	Setor de Resíduos	O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS Público - Cidade do Rio de Janeiro deverá considerar a estratégia de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) da cidade do Rio de

Nome da Política, Plano ou Programa	Tipo de Política	Principal Foco/ Intenção/ Objetivos da política
		Janeiro, consoante a meta de redução de emissões de GEE estabelecida pela Prefeitura do Rio de Janeiro.
DECRETO N.º 31.418, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2009	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Criação do programa de adaptação do sistema de Saúde e Defesa Civil aos impactos das Mudanças do Clima na Cidade do Rio de Janeiro.
DECRETO N.º 31.419, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2009	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Criação do Programa de Ecoeficiência e Sustentabilidade Ambiental de recursos e insumos materiais da Prefeitura do Rio de Janeiro.
RESOLUÇÃO CONJUNTA SMAC-SMU N.º. 14, DE 30 DE OUTUBRO DE 2009	Clima/ Setor de Meio Ambiente	As licenças de construção de edificações concedidas pela Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU deverão considerar a compensação das emissões de gases do efeito estufa oriundas das referidas construções através do fornecimento de mudas de espécies arbóreas à Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC.
RESOLUÇÃO SMAC 479, DE 02 DE SETEMBRO DE 2010	Setor de Resíduos	Instituir procedimentos administrativos simplificados para os processos de Licenciamento Ambiental Municipal de atividades dedicadas à reutilização e/ou reciclagem de materiais e resíduos não perigosos.
RESOLUÇÃO CONJUNTA SMAC-SECONSERVA-COMLURB N.º. 01, de 2010	Setor de Resíduos	Fornecimento de composto orgânico FERTILURB à SMAC para utilização nas ações de reflorestamento, conforme demanda a ser definida por esta Secretaria em conjunto com a SECONSERVA/COMLURB.

Nome da Política, Plano ou Programa	Tipo de Política	Principal Foco/ Intenção/ Objetivos da política
RESOLUÇÃO 463, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2011	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Definição de procedimentos para fornecimento de mudas previstas.
LEI 5.248, DE 27 DE JANEIRO DE 2011	Clima/ Setor de Meio Ambiente	Estabelece metas de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa para o Município do Rio de Janeiro.
DECRETO N.º 33.971, DE 13 DE JUNHO DE 2011	Setor de Resíduos	As obras e serviços de engenharia do Município do Rio de Janeiro, executadas direta ou indiretamente pela administração pública, deverão utilizar agregados reciclados oriundos de resíduos da construção civil - RCC, quando os mesmos já constarem do catálogo do Sistema de Custo para Obras e Serviços de Engenharia.
DECRETO N.º 34.873, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2011	Setor de Resíduos	As obras e serviços de engenharia do Município do Rio de Janeiro, executadas direta ou indiretamente pela administração pública, deverão utilizar borracha de pneus inservíveis na fabricação de misturas asfálticas para a pavimentação de vias expressas e rodovias, salvo as exceções mencionadas no art. 3º.
DECRETO Nº 35745, DE 06 DE JUNHO DE 2012	Planejamento Espacial	Criação da qualificação QUALIVERDE, certificação concedida pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, com o objetivo de incentivar empreendimentos que contemplem ações e práticas sustentáveis destinadas a redução dos impactos ambientais.

Nome da Política, Plano ou Programa	Tipo de Política	Principal Foco/ Intenção/ Objetivos da política
DECRETO MUNICIPAL Nº 37.526, DE 8 DE AGOSTO DE 2013	Estratégico/ Transversal	A Política Municipal de Educação Ambiental do Rio de Janeiro nos termos do inciso I do Art. 3º da Lei 9795/1999 será definida pelo Poder Público Municipal e as ações dela decorrentes serão implementadas pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema Municipal de Meio Ambiente, pelas instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, pelos órgãos públicos do município, envolvendo entidades não governamentais, entidades de classe, meios de comunicação e demais segmentos da sociedade.
RESOLUÇÃO CONJUNTA SMAC/SME Nº 06, DE 09 DE JUNHO DE 2015	Estratégico/ Transversal	Criação e implementação do Projeto Escolas Sustentáveis.
DECRETO RIO Nº 44210, DE 8 DE JANEIRO DE 2018	Setor de Transporte	Ficam as empresas concessionárias do Sistema de Transporte Público por Ônibus obrigadas a utilizar 20% de Biodiesel (B20) em adição ao combustível fóssil (diesel) utilizado em sua frota, visando reduzir suas emissões em 70% de Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ).
DECRETO Nº 42674 DE 19 DE DEZEMBRO DE 2016	Estratégico/ Transversal	Criação do Escritório de Sustentabilidade e Resiliência – ESR com o objetivo coordenar e facilitar a criação e a implementação transversal e multidisciplinar de projetos de resiliência através de pontos focais, além de suporte ao monitoramento e acompanhando de dados e cumprir o Plano Estratégico 2017-2020.

Fonte: Elaboração própria.