

PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA: UMA ANÁLISE DO COMBATE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA CIDADE DO RECIFE (NATUREZA, CRISE AMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS)

Gabriele Cristine de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte | gabriele.oliveira.114@ufrn.edu.br

Zoraide Souza Pessoa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte | zoraide.pessoa@ufrn.br

Sessão Temática 6: Natureza, crise ambiental e mudanças climáticas

Resumo: Com o crescente protagonismo das mudanças climáticas como tema central da crise ambiental atual, a busca por estratégias para lidar com seus efeitos nas cidades demonstra-se primordial, refletindo a necessidade da inclusão do tema nas agendas políticas. Logo, é fundamental a elaboração de ações de adaptação no contexto urbano diante dos riscos e vulnerabilidades existentes na relação entre sociedade e meio ambiente. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo verificar como Recife, que se configura como uma das cidades mais vulneráveis do mundo, busca responder às alterações do clima por meio do seu Plano Local de Ação Climática, considerando também as novas diretrizes para elaboração de planos de adaptação. Para tal, a metodologia deste trabalho seguirá as orientações de uma abordagem qualitativa, fundamentada no levantamento bibliográfico e pesquisa documental para o alcance dos resultados. Os resultados indicam que a cidade do Recife apresenta um Plano com foco no combate às mudanças climáticas, porém sem uma ênfase nas ações de adaptação, e sim em mitigação às mudanças climáticas, o que requer uma atualização deste instrumento.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Adaptação climática; Cidades; Plano Local de Ação Climática; Recife.

LOCAL CLIMATE ACTION PLAN AS AN ADAPTATION STRATEGY: AN ANALYSIS OF THE FIGHT AGAINST CLIMATE CHANGE IN THE CITY OF RECIFE

Abstract: *With the growing prominence of climate change as a central theme of the current environmental crisis, the search for strategies to deal with its effects on cities is proving to be paramount, reflecting the need to include the issue on political agendas. It is therefore essential to develop adaptation actions in the urban context, given the risks and vulnerabilities that exist in the relationship between society and the environment. Therefore, the aim of this study is to see how Recife, which is one of the most vulnerable cities in the world, seeks to respond to climate change through its Local Climate Action Plan, taking into account the new guidelines for drawing up adaptation plans. The methodology of this work will follow the guidelines of a qualitative approach, based on a bibliographical survey and documentary research to achieve the results. The results indicate that the city of Recife has a Plan focused on combating climate change, but without an emphasis on adaptation actions, but rather on mitigating climate change, which requires this instrument to be updated.*

Keywords: *Climate change; Climate adaptation; Cities; Local Climate Action Plan; Recife.*

EL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA LOCAL: UN ANÁLISIS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE RECIFE

Resumen: *Con el creciente protagonismo del cambio climático como tema central de la actual crisis medio ambiental, la búsqueda de estrategias para hacer frente a sus efectos en las ciudades está resultando primordial, lo que refleja la necesidad de incluir la cuestión en las agendas políticas. Por lo tanto, es esencial desarrollar acciones de adaptación en el contexto urbano, dados los riesgos y vulnerabilidades en la relación entre la sociedad y el medio ambiente. El objetivo de este estudio es ver cómo Recife, que es una de las ciudades más vulnerables del mundo, busca responder al cambio climático a través de su Plan de Acción Climática Local, teniendo en cuenta las nuevas directrices para la elaboración de planes de adaptación. La metodología de este trabajo seguirá las pautas de un enfoque cualitativo, basado en un relevamiento bibliográfico y una investigación documental para alcanzar los resultados. Los resultados indican que la ciudad de Recife cuenta con un Plan centrado en la lucha contra el cambio climático, pero sin énfasis en las acciones de adaptación, sino más bien en la mitigación del cambio climático, lo que requiere la actualización de este instrumento.*

Palabras clave: *Cambio climático; Adaptación al clima; Ciudades; Plan de Acción Climática Local; Recife.*

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas representam um componente central nas discussões relacionadas à problemática ambiental contemporânea, a qual, segundo Pádua e Saramago (2023), tem sido marcada pelo debate sobre o impacto sistêmico das ações antrópicas no planeta e sua influência no aumento da temperatura global (Rockström *et al.*, 2009). Sendo assim, embora abordar questões ambientais e seus efeitos não sejam tópicos recentes, a adesão global em maior escala à inclusão de políticas ambientais com foco na emergência climática pode ser considerada uma tendência muito atual pelos países.

No cenário mundial, diversos tratados internacionais foram firmados ao longo dos anos para discutir a pauta climática, sendo o Acordo de Paris de 2015 o maior atualmente no que tange a adesão, com 195 partes signatárias da Organização das Nações Unidas (ONU), superando o Protocolo de Quioto de 1997, com 82 (UNFCCC, 2023). Assim, o surgimento do Acordo foi amplamente reconhecido como uma conquista significativa na construção de um regime internacional para enfrentar as mudanças climáticas resultantes das emissões de gases de efeito estufa (GEE) oriundas de atividades humanas (Bichara, 2021).

Diferentemente do antigo Protocolo de Quioto, o Acordo de Paris trouxe as Contribuições Nacionalmente Determinadas (CNDs) como um novo instrumento para fomentar o compromisso global de combate às mudanças climáticas. Nas CNDs, cada país-membro deve instituir suas metas e os métodos necessários para alcançar o mesmo objetivo em comum: manter o aumento da temperatura do planeta bem abaixo de 2° Celsius em relação aos níveis pré-industriais e empreender esforços para limitar esse aumento a 1,5° Celsius, com o intuito de evitar os impactos da mudança do clima sobre as nações (UNFCCC, 2015).

O Brasil, que desde 2009 tem a Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC), aderiu ao Acordo de Paris em 2016. O referido tratado foi promulgado e sancionado pela então Presidente da República Dilma Rousseff, condicionando o Estado brasileiro a assumir sua responsabilidade de combater as mudanças climáticas nos termos estabelecidos. Para que isto seja possível, é imprescindível a adoção de medidas no plano interno, conforme já indicava a Política Nacional na época de sua criação. Pode-se extrair da PNMC que a redução de emissões só pode ser alcançada por meio de esforços de mitigação e adaptação conjuntos e articulados entre estados e municípios (Speranza *et al.*, 2017).

No entanto, é importante registrar que a PNMC apresenta pouco pontos de ênfase na adaptação às mudanças climáticas. Somente em junho de 2024 foi sancionada a Lei N° 14.904, a qual estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima, com o objetivo de implementar medidas para reduzir a vulnerabilidade e a exposição a riscos dos sistemas ambiental, social, econômico e de infraestrutura diante dos efeitos adversos atuais e esperados da mudança do clima, fundamentando-se na PNMC.

Um fator relevante enfatizado por esse instrumento é a necessidade de ações de adaptação, as quais consistem no conjunto de iniciativas que buscam reduzir a vulnerabilidade dos países

em face das mudanças climáticas, sempre almejando o desenvolvimento sustentável (IPCC, 2007). Para Giddens (2010), a adaptação precisa ser antecipatória e preventiva, pois relaciona-se intrinsecamente às questões de desenvolvimento e vulnerabilidade (Adger *et al.*, 2003), na medida em que essa adaptação busca responder a situações de vulnerabilidade e riscos que acabam comprometendo o desenvolvimento de determinados grupos sociais ou territórios, necessitando, portanto, da cooperação e implementação de políticas públicas para este fim.

Isto posto, considerando a postura do Brasil no que tange a intenção de combater as mudanças climáticas, haja vista os referidos compromissos firmados e os atos normativos sancionados em prol do clima, o objeto do presente trabalho concentra-se na governança climática na cidade do Recife, em Pernambuco, haja vista ter sido a primeira cidade no Brasil a decretar emergência climática, em 2019 (Prefeitura do Recife, 2020). Ademais, o município chegou a constar, em 2007, entre as 20 cidades mais vulneráveis às mudanças climáticas no planeta, segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), ocupando a 16ª posição (IPCC, 2007).

Portanto, para o presente estudo, pretende-se analisar como a cidade do Recife busca responder às mudanças climáticas por meio do seu Plano Local de Ação Climática, levando em consideração as novas orientações dispostas na lei para elaboração de planos de adaptação à mudança do clima, a Lei N° 14.904, de 27 de junho de 2024. Dessa forma, será possível conferir o compromisso municipal com a gestão do risco da mudança do clima e se as ações nele contidas, apesar de terem sido lançadas em 2020, conseguem se alinhar às novas diretrizes estabelecidas pela Lei N° 14.904/2024 ou se necessitam de atualização.

Para atingir o objetivo proposto, a metodologia adotará uma abordagem de natureza qualitativa, pois busca se aprofundar sobre o objeto de maneira investigativa, interpretativa e analítica. Logo, se utilizará da pesquisa bibliográfica por meio da consulta à literatura científica, ou seja, das produções existentes acerca da presente temática em livros, teses e artigos. Além disso, será utilizada a pesquisa documental com a coleta de dados fornecidos pela Prefeitura do Recife através dos meios de comunicação disponíveis, quais sejam: portais institucionais e relatórios técnicos, bem como consulta aos atos normativos municipais e federais.

Esse trabalho é dividido em seis seções, sendo a primeira esta introdução. A segunda apresenta os apontamentos teóricos acerca da relação entre cidades e mudanças climáticas, com ênfase nos efeitos da ação antrópica e nas vulnerabilidades e riscos decorrentes dela. A terceira discorre acerca da mitigação e adaptação climática, apresentando seus conceitos e relações com a resiliência e com as ações de combate às mudanças climáticas no contexto urbano, enfatizando o Plano Local de Ação Climática (PLAC). A quarta, por sua vez, traz à tona o cenário de Recife, destacando o perfil da cidade e indicando as ações desenvolvidas em seu PLAC. A quinta seção contém as análises dos resultados e, por fim, a sexta apresenta as considerações finais deste estudo.

2 CIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A INFLUÊNCIA ANTRÓPICA, AS VULNERABILIDADES E OS RISCOS

Peixer (2019) aponta que as mudanças climáticas representam um problema global com implicações ambientais, sociais, econômicas, distributivas e políticas preocupantes, representando atualmente um dos grandes desafios para a humanidade. Este cenário, na concepção de Cook *et al.* (2013), é potencializado pelas próprias ações antrópicas, as quais se configuram como as maiores causadoras da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera em razão do uso intensivo de combustíveis fósseis.

Tal relação entre a emissão de gases de efeito estufa e as ações humanas é evidenciada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Segundo os dados contidos no Sexto Relatório do IPCC, publicado em 2021, há uma regularidade cada vez maior de temperaturas extremas, havendo a previsão do aumento tanto na frequência quanto na intensidade de altas temperaturas que, em média, ocorriam apenas uma vez a cada dez anos sem a influência antrópica no clima (IPCC, 2021). Vale destacar que, em virtude do avanço tecnológico permitir o aprimoramento dos estudos científicos e seus resultados, este documento, sendo o relatório completo mais recente do IPCC, apresenta o mais alto nível de confiança até o momento nas conclusões dos cientistas. Diante disso, o conteúdo exposto pelo IPCC 2021 verifica uma certeza equivalente a 90-100% em alguns resultados obtidos pela pesquisa, demonstrando por meio de pesquisas científicas rigorosas que os gases de efeito estufa emitidos pelas atividades humanas são o principal causador das mudanças climáticas.

Sob esta perspectiva, o crescimento das cidades, onde há a concentração das ações humanas, relaciona-se diretamente com o aumento dos impactos no meio ambiente e, consequentemente, no clima. Nesse sentido, os problemas ambientais se tornam mais evidentes nos contextos urbanos, uma vez que são nas cidades onde as tensões da relação população-ambiente se manifestam mais intensamente e de forma mais radicalizada (Ojima; Marandola Jr., 2013), considerando as dinâmicas e interações que existem entre seres humanos e natureza no tecido urbano. Para Ferreira (2004), a crescente concentração da população no meio urbano também veio acompanhada pela deterioração da qualidade de vida e, no caso no Brasil, em razão das suas características históricas e o seu processo de industrialização e urbanização, trouxe para as regiões metropolitanas a ampliação das carências sociais, bem como da degradação ambiental.

Desse modo, as cidades começaram a se deparar com uma grave situação que exige intervenções ágeis. Trata-se de abrangentes projetos de infraestrutura, políticas sociais e ambientais, envolvendo conjuntamente estratégias locais de dinamização das atividades econômicas (Ferreira, 2004). Assim, é fundamental o desenvolvimento de ações combativas aos efeitos das mudanças climáticas no âmbito das cidades, haja vista a necessidade de minimizar os impactos que podem afetar as populações diante deste cenário. Para discutir

essa problemática, urge primeiramente compreender acerca dos conceitos de vulnerabilidade e riscos no contexto ambiental, conforme será apresentado a seguir.

Entender o que é vulnerabilidade, segundo Ojima (2012) é o primeiro passo para poder perceber as relações entre ambiente e cidades. De acordo com o autor, tal conceito permitiria assimilar os processos sociais que interferem na capacidade das pessoas de enfrentar tais problemas. De certo modo, a vulnerabilidade não deve ser entendida como uma medida única, mas sim uma medida relacional, na qual dinâmicas naturais semelhantes podem ser mais ou menos impactantes a depender das interações ou combinações de características sociais existentes em um contexto.

Assim, Beck (2011) enfatiza que estar vulnerável se tornou uma condição da existência humana. Essa condição indica a probabilidade de aumento na exposição a riscos e perigos, os quais podem se manifestar como eventos isolados ou contribuir para uma maior frequência de sua ocorrência (Pessoa, 2012). Nessa perspectiva, o termo "vulnerabilidade" emerge como um conceito teórico e analítico crucial para abordar os riscos e perigos associados às mudanças climáticas.

A vulnerabilidade, portanto, pode ser entendida como uma condição de exposição a situações de risco, como aquelas relacionadas ao meio social, ao meio ambiente e ao clima. No contexto das mudanças climáticas, ela pode ser definida como a suscetibilidade de um sistema que se encontra em posição de fragilidade, incapaz de enfrentar ou responder adequadamente aos efeitos causados pelas alterações climáticas (Dias *et al.*, 2021). Nelson, Adger e Brown (2007) reforçam essa visão ao definir a vulnerabilidade como a suscetibilidade de um sistema a distúrbios, influenciada por sua exposição a perturbações, sua sensibilidade a essas perturbações e sua capacidade de adaptação. Assim, a vulnerabilidade envolve uma complexa interação de fatores físicos, ambientais, econômicos, sociais e políticos (Veyret, 2007) que potencializa a sensibilidade aos riscos e os seus efeitos, em termos de danos e magnitude.

Os riscos, assim como a vulnerabilidade, são termos polissêmicos e podem ter associações contextuais e situacionais. Podem ser entendidos também como uma construção social que se configuram na percepção de que algo representa um perigo. Beck (2011) argumenta que os riscos são consequências da industrialização e da globalização, se tratando de um fenômeno socialmente construído, no qual todas as pessoas estão sujeitas. Em se tratando dos riscos ambientais, Veyret (2007) aponta que estes podem ser compreendidos como a associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território.

Contudo, é importante ressaltar que os impactos ambientais não são sentidos igualmente por todos os seres humanos e sociedades, devido às condições de desigualdades sociais. Nesse sentido, Henri Acseirad (2009) indica que a narrativa de igualar os impactos uniformemente acaba por ignorar as diferenças sociais entre as partes. Beck (2011) enfatiza este pensamento ao afirmar que apesar dos riscos climáticos atingirem as populações em escala global, seus efeitos são sentidos de forma distinta, com impactos mais graves em populações mais

vulneráveis. Giddens (2010) aponta, ainda, que os grupos mais pobres são os mais vulneráveis, havendo a necessidade inovações políticas sistemáticas para assegurar sua proteção.

Percebe-se, então, uma profunda relação entre vulnerabilidade e riscos, onde as situações de riscos ambientais, agravadas pelas ações antrópicas, potencializam a vulnerabilidade das populações. Sendo assim, é primordial pensar em estratégias diante desse cenário, o qual demanda a atuação de vários atores sociais no processo de formulação e implementação de políticas ambientais para a tentativa de busca de soluções. Urge, portanto, discorrer acerca dos conceitos de mitigação, adaptação e resiliência, uma vez que se constituem como elementos complementares para a gestão dos riscos e redução das vulnerabilidades.

3 MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA: ESTRATÉGIAS E RELAÇÕES COM A RESILIÊNCIA NAS CIDADES

No contexto das discussões sobre as mudanças climáticas, é essencial a reorientação e reestruturação das instituições em âmbito nacional e internacional para uma governança mais eficiente do sistema terrestre e uma gestão planetária eficaz (Biermann *et al.*, 2012). Diante disso, uma série de acordos e conferências internacionais para tratar desta temática foram surgindo ao longo das décadas: a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano (Conferência de Estocolmo, de 1972); a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92, de 1992); o Protocolo de Quioto, de 1997; até chegar no Acordo de Paris, de 2015, sendo o instrumento mais recente à nível global.

O Acordo trouxe consigo importantes ações a serem incorporadas pelos países signatários e, por conseguinte, pelas cidades que compõem estes países: a mitigação de gases de efeito estufa (GEE) e a adaptação climática. Nesse contexto, os conceitos de mitigação, adaptação e resiliência vêm ganhando destaque na literatura científica, buscando explicar os fenômenos enfrentados pela humanidade diante das mudanças climáticas. Logo, torna-se fundamental e urgente a compreensão desses conceitos, os quais serão apresentados a seguir.

3.1 MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Como mencionado anteriormente, este tratado internacional enfatizou a necessidade de ações voltadas para mitigação e adaptação climática. No contexto da mitigação, ela é definida como um conjunto de medidas destinadas a diminuir as emissões globais de gases de efeito estufa e promover o sequestro de carbono nos ecossistemas (IPCC, 2007). Assim, a mitigação é uma importante estratégia para reduzir o aquecimento global e conter em certa medida os efeitos dos eventos climáticos extremos que vêm crescendo nos últimos anos em volume de ocorrência, os quais repercutem sobre as condições de resiliência dos sistemas socioecológicos e urbanos, como as cidades.

No entanto, apenas a mitigação não é suficiente para auxiliar as cidades a projetarem suas respostas à emergência climática. Para Bichara (2021), a mitigação deve ser complementar às estratégias de adaptação para, assim, reduzir a vulnerabilidade e gerir os riscos das alterações climáticas. Nesse sentido, a necessidade de adaptação às mudanças climáticas já é amplamente reconhecida, pois as evidências demonstram seu papel significativo na construção de respostas positivas em prol do clima (Wise *et al.*, 2014).

Nessa conjuntura, a adaptação, de modo geral, envolve mudanças. Segundo Nelson, Adger e Brown (2007), a adaptação é uma prática padrão no mundo humano, pois indivíduos, comunidades e sociedades ajustam suas atividades, cursos de vida e locais para aproveitar novas oportunidades. No contexto das mudanças climáticas, a adaptação pode ser entendida como um processo de mudança em antecipação ou em reação a estímulos de estresse decorrentes de alterações no clima nos sistemas socioecológicos, ou seja, nos sistemas que se interligam entre o social e o natural.

Dessa forma, a adaptação climática é o processo de tomada de decisão e o conjunto de ações empreendidas para manter a capacidade de lidar com mudanças climáticas ou perturbações futuras em um sistema socioecológico sem sofrer mudanças significativas em sua estrutura, a fim de possibilitar seu contínuo desenvolvimento. Nesse cenário, os esforços para responder às mudanças climáticas, compreendidas como ações de adaptação, frequentemente implicam a redução da vulnerabilidade e o aumento da capacidade de adaptação, o que acaba por aumentar a resiliência de pessoas e lugares, localidades e modos de vida (Nelson, Adger e Brown, 2007).

Enfatizando este pensamento, Park *et al.* (2012) indica que uma abordagem para se adaptar às mudanças climáticas e reduzir a vulnerabilidade é destacar os indivíduos ou “atores” que respondem diretamente a estímulos ambientais específicos. De fato, a adaptação inclui não apenas o conjunto de ações empreendidas para manter a capacidade de lidar com as mudanças atuais ou futuras previstas, mas também se relaciona ao processo de tomada de decisão associado ao próprio gerenciamento dessas mudanças.

As ações de adaptação raramente são atividades isoladas; consequentemente, os sistemas só são adaptáveis se suas estruturas institucionais forem favoráveis à manutenção de atividades contínuas. Essas ações podem proporcionar, portanto, a capacidade de indivíduos, grupos ou organizações de se ajustarem às mudanças climáticas e, por conseguinte, promover a resiliência climática, como será visto a seguir.

3.2 RESILIÊNCIA CLIMÁTICA

O conceito de resiliência no contexto ambiental, conforme descrito por Folke (2016), foi introduzido por Holling em 1973. Ele define a resiliência como a capacidade dos ecossistemas de absorver mudanças e, ao mesmo tempo, continuar se desenvolvendo, mesmo quando submetidos a distúrbios e condições em constante transformação.

Walker *et al.* (2004) reitera este entendimento ao definir resiliência como a capacidade de um sistema de absorver distúrbios e se reorganizar durante mudanças, mantendo elementos essenciais como função, estrutura e identidade. Essa perspectiva destaca o foco da resiliência nas dinâmicas e interações dos sistemas socioecológicos, os quais dizem respeito às interconexões entre seres humanos e a natureza. Assim, a resiliência visa a estabilidade desses sistemas, promovendo a harmonização das relações entre pessoas e meio ambiente.

Para Olsson, Galaz e Boonstra (2014), a resiliência está fundamentada na dependência dos seres humanos a ecossistemas saudáveis para a garantia do seu bem-estar. Nesse sentido, a resiliência reflete a habilidade de indivíduos, comunidades e sociedades de viverem e se desenvolverem em meio a mudanças constantes, cultivando a capacidade de sustentar o desenvolvimento diante de transformações graduais ou abruptas, esperadas ou não (Folke, 2016).

Desse modo, considerando que os cenários de mudanças no meio ambiente exigem a resiliência para o contínuo desenvolvimento dos seres humanos, é primordial lançar um olhar sobre as alterações no clima. No que se refere a essas alterações, Weber (2010) define as mudanças climáticas como transformações sistemáticas nas condições climáticas médias, as quais têm o potencial de desencadear consequências devastadoras para o planeta. Sendo assim, as mudanças climáticas representam um dos muitos tipos de choques e estresses enfrentados pelas cidades, frequentemente combinados com outros desafios ambientais, econômicos e políticos (Leichenko, 2011).

Nesse contexto, a resiliência climática surge como um recurso vital para lidar com os impactos das alterações climáticas. Ela envolve a capacidade de cidades, sistemas urbanos e comunidades de se recuperarem rapidamente de choques e tensões relacionados ao clima (Leichenko, 2011). Folke *et al.* (2002) destaca que a resiliência climática, compreendida como a capacidade de absorver mudanças causadas pelas transformações climáticas e se desenvolver a partir disso, é um elemento essencial para ampliar as possibilidades de adaptação em um mundo em constante e rápida transformação.

3.3 AÇÕES DE COMBATE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO CONTEXTO URBANO: O PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA

As seções anteriores evidenciaram a necessidade de se desenvolver ações de mitigação e adaptação nas cidades para o enfrentamento às mudanças climáticas, haja vista que, dessa forma, é possível reduzir os riscos e vulnerabilidades que impactam as populações. Para isso, é fundamental a atuação das gestões governamentais no âmbito das cidades, onde há a concentração de atividades humanas.

Para Teixeira e Pessoa (2021), o governo brasileiro deve avançar em suas políticas públicas de mudanças climáticas, com o intuito de efetivá-las e viabilizar mudanças relevantes na sociedade, diminuindo as diversas vulnerabilidades existentes e as situações de riscos climáticos. Nesse sentido, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) incentiva e

apoia a participação dos governos federal, estadual, distrital e municipal no desenvolvimento e na execução de políticas, planos, programas e ações relacionados à mudança do clima. Logo, é enfatizada a importância da elaboração de medidas por cada ente, visto que possuem seus próprios desafios e particularidades. Muito embora a PNMC não defina expressamente todos os instrumentos possíveis de serem desenvolvidos pelos entes, ela declara como diretriz a criação de planos que envolvam as mudanças climáticas, desde que alinhadas à Política Nacional (Brasil, 2009).

Sendo assim, uma tendência observada no país foi a elaboração de Planos Locais de Ação Climática, os quais se concentram na escala municipal, uma vez que relacionam-se com o planejamento urbano. O Plano Local de Ação Climática (PLAC) constitui um instrumento estratégico que demonstra como a cidade planeja reduzir as emissões de GEE e se adaptar às consequências da mudança climática de forma estratégica. Este documento executivo e dinâmico se baseia na análise dos conteúdos já existentes nas legislações em vigor, bem como em documentos e compromissos assumidos pela cidade relacionados ao enfrentamento das mudanças climáticas e seus efeitos, de modo a refletir o nível de ambição da cidade no planejamento de ações de mitigação e adaptação climática.

Para a formulação do PLAC, a governança climática é considerada um pilar essencial, sendo avaliada de forma preparatória para garantir uma gestão inclusiva e equitativa que possibilite a implementação efetiva das ações propostas. Além disso, estudos sobre o perfil atual e projeções futuras das emissões de GEE, assim como análises de vulnerabilidade climática, fundamentam a identificação das intervenções necessárias para promover a resiliência e a adaptação. Assim, o PLAC se configura como um instrumento de planejamento estratégico que abrange curto, médio e longo prazo, o qual busca promover ações combativas aos efeitos das mudanças climáticas nas cidades ao propor intervenções setoriais nas cidades (Prefeitura do Recife, 2020).

A iniciativa de desenvolver PLACs, ainda que não estivesse descrita expressamente na Política Nacional, encontrava respaldo nas diretrizes indicadas pela PNMC. Apenas mais recentemente houve a criação de uma lei que estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima, Lei Nº 14.904, de 27 de junho de 2024, com o objetivo expresso de implementar medidas para reduzir a vulnerabilidade e a exposição a riscos dos sistemas ambiental, social, econômico e de infraestrutura diante dos efeitos adversos atuais e esperados da mudança do clima, indicando a necessidade de estabelecer medidas para incluir a gestão do risco da mudança do clima nos planos e nas políticas públicas setoriais e temáticas existentes e nas estratégias de desenvolvimento local, municipal, estadual, regional e nacional (Brasil, 2024).

Isto posto, as seções seguintes pretendem demonstrar a aplicação prática de um PLAC na cidade do Recife, apresentando primeiramente o cenário local no que tange as vulnerabilidades existentes e quais ações foram pensadas para responder às mudanças climáticas.

4 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A CIDADE DO RECIFE

Recife destacou-se como pioneira no Brasil ao declarar, em 2019, o Reconhecimento à Emergência Climática Global. Consciente da urgência em responder aos impactos das mudanças climáticas em seu território e comprometida em melhorar a qualidade de vida de seus habitantes, a capital pernambucana iniciou, entre 2017 e 2020, a elaboração do Plano Local de Ação Climática (PLAC). O principal objetivo do Plano é aumentar a adaptação climática da cidade, bem como alcançar a neutralidade de emissões de gases de efeito estufa até 2050.

No que tange o desenvolvimento do PLAC, este foi liderado pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade e pelo Instituto da Cidade Pelópidas Silveira, em colaboração com o ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade. Seu processo de construção foi amplamente participativo, envolvendo diversos órgãos municipais, representantes das juventudes e a sociedade civil, garantindo um planejamento inclusivo e alinhado às necessidades locais.

Ao estabelecer metas em seu Plano, Recife busca atingir a neutralidade climática por meio de uma abordagem holística e integrada. Essa estratégia visa não apenas enfrentar as mudanças climáticas, mas também gerar uma série de benefícios em direção ao desenvolvimento sustentável. Entre os principais resultados esperados estão a criação de oportunidades socioeconômicas, a redução da pobreza e das desigualdades, a melhoria da saúde pública e a proteção do meio ambiente. Essas iniciativas fortalecem a capacidade de adaptação do território, alinhando-se diretamente aos compromissos assumidos no âmbito do Acordo de Paris (Prefeitura do Recife, 2020).

4.1 O CENÁRIO DOS RISCOS E VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS EM RECIFE

Dada a sua localização geográfica e o histórico de urbanização, Recife foi reconhecida pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007) como uma das cidades mais vulneráveis às mudanças climáticas no mundo. Nesse contexto, a prefeitura realizou, em 2019, a Análise de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas e Estratégia de Adaptação do Recife. O objetivo deste estudo foi identificar as principais ameaças climáticas que a cidade enfrenta e propor estratégias para mitigar seus impactos e promover adaptação. A análise apontou seis riscos críticos que ameaçam a cidade: inundações, deslizamentos de terra, doenças transmissíveis, ondas de calor, seca meteorológica e elevação do nível médio do mar (Prefeitura do Recife, 2019). Essas ameaças destacam a necessidade de ações integradas para fortalecer a resiliência climática de Recife.

As características geográficas de Recife intensificam a ocorrência das ameaças climáticas identificadas. A cidade, situada em um território de planície densamente urbanizado, possui áreas de praia e margens de rios e riachos que foram aterradas ao longo do tempo. Essas intervenções resultaram na impermeabilização do solo, comprometendo os processos naturais de drenagem e ampliando os impactos de eventos de precipitação extrema. Além disso, o histórico de urbanização do Recife revela uma dinâmica social que agrava a vulnerabilidade climática. As populações mais pobres, anteriormente residentes em áreas

alagadas, foram progressivamente direcionadas para morros e encostas. Essas regiões, também densamente povoadas, estão particularmente suscetíveis a eventos climáticos extremos, como chuvas intensas que podem desencadear deslizamentos de terra (Prefeitura do Recife, 2020).

Em relação às ondas de calor em Recife, essas são intensificadas pelo adensamento populacional e pelos padrões de urbanização, que amplificam o desconforto térmico na cidade. Essa situação é agravada pela falta de áreas verdes e pela predominância de superfícies impermeáveis, que dificultam a dissipação do calor acumulado. Adicionalmente, conforme destacado na Análise de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas, o clima exerce um papel determinante na proliferação de vetores de doenças. Nesse contexto, a análise aponta que toda a população de Recife enfrenta algum nível de exposição ao risco de contrair essas doenças, evidenciando um problema significativo de saúde pública que demanda ações coordenadas e eficazes de prevenção e controle (Prefeitura do Recife, 2020).

Outro aspecto relevante destacado pela Análise de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas é que 81,8% das construções urbanas localizadas a menos de 30 metros da linha de costa e em terrenos com elevação inferior a 5 metros estarão sujeitas a impactos diretos com o aumento do nível do mar. Nesse contexto, 45,7% da extensão do litoral de Recife encontra-se em áreas de alta vulnerabilidade, o que eleva o risco de danos significativos à infraestrutura e à população nas próximas décadas (Prefeitura do Recife, 2020).

4.2 DETALHAMENTO DO PLAC DO RECIFE

A partir dos riscos e vulnerabilidades climáticas identificados, o Plano Local de Ação Climática de Recife delineou quatro eixos estratégicos prioritários para mitigar e adaptar a cidade às mudanças climáticas: Energia, Saneamento, Mobilidade e Resiliência. Essas prioridades foram definidas com base nos resultados dos inventários de emissões de GEE da cidade, nos riscos e vulnerabilidades climáticas apontados, e no histórico do Plano Recife Sustentável de Carbono.

No eixo de Energia, os dados do inventário de emissões de GEE, elaborado em 2020 com ano-base de 2017, indicam que o setor de energia é responsável por 20% das emissões da cidade. Essas emissões decorrem do consumo de eletricidade e de combustíveis fósseis, como gás natural, gás liquefeito de petróleo (GLP) e óleo diesel em diversos setores, incluindo edifícios comerciais, residenciais e institucionais, indústrias de manufatura e construção, além da própria gestão municipal (Prefeitura do Recife, 2020). Abaixo, são detalhadas as ações planejadas para o eixo de Energia no contexto do PLAC:

Quadro 1: Ações do eixo de Energia

META 1	OBJETIVO	AÇÕES
Garantir que, até 2037, 100% da eletricidade fornecida à cidade do Recife tenha origem renovável.	Garantia de suprimento de eletricidade 100% renovável.	1. Garantir junto a CELPE e consumidores do mercado livre de energia que a eletricidade distribuída no Recife provenha 50% de fonte renovável até 2030 e 100% até 2037.
		2. Expandir o uso de energias renováveis (principalmente energia solar) nas edificações e serviços públicos, incluindo as obras públicas.
		3. Implementar o Projeto Recife Cidade da Eficiência Energética (30% até 2030; 70% até 2037 e 100% até 2050).
META 2	OBJETIVO	AÇÕES
Tornar neutras as emissões de GEE geradas pelo consumo de combustíveis fósseis estacionários da cidade do Recife até 2050.	Minimização e neutralização das emissões de GEE dos combustíveis fósseis (GLP, Gás Natural e Óleo Diesel).	4. Implementar, a partir de 2025, a exigência de compensação de emissões aos setores relevantes;
		5. Redução e ou/compensação de até 30% das emissões de combustíveis fósseis de energia estacionária até 2030; 50% até 2037 e 100% até 2050.
META 3	OBJETIVO	AÇÕES
Reduzir o consumo de energia de todos os setores econômicos do Recife em 20% até 2050 em relação ao cenário BAU.	Fomento a redução do consumo energético da cidade através de medidas de eficiência energética.	6. Adotar iluminação pública 100% LED até 2021 (Ilumina Recife);
		7. Fortalecer o Programa de Certificação Sustentável do Município (Decreto 29.573/2016), vinculando, até 2022, a concessão da licença urbanística aos critérios previstos no selo de sustentabilidade ambiental;
		8. Reduzir 5% do consumo de eletricidade da cidade até 2030; 10% até 2037; e 20% até 2050 em relação ao cenário BAU (descontadas as medidas do cenário de mitigação).

Fonte: as autoras (2024), com base em Prefeitura do Recife (2020).

No eixo de Saneamento, observou-se que o setor de resíduos foi responsável por 22% das emissões da cidade em 2017. As emissões de metano, originadas pela decomposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários, são responsáveis por 60% desse total. O tratamento de efluentes em estações de tratamento de esgoto responde por 18%, enquanto os efluentes não tratados representam 21% das emissões. O consumismo excessivo, especialmente de produtos industrializados com embalagens frequentemente desnecessárias e com baixa possibilidade de reutilização ou reciclagem, não apenas desperdiça recursos naturais, mas também impacta negativamente a vida útil dos aterros, aumentando ainda mais as emissões de GEE (Prefeitura do Recife, 2020).

Essa realidade exige uma intensificação das políticas públicas de educação ambiental, focando na conscientização da população para um consumo mais responsável e sustentável. Além disso, o descarte inadequado de resíduos, especialmente em áreas como encostas, resulta em sérios desafios urbanos, afetando o sistema de drenagem das águas pluviais e intensificando o risco de deslizamentos.

Em vista disso, o Plano Local de Ação Climática de Recife propõe as seguintes ações no eixo de Saneamento:

Quadro 2: Ações do eixo de Saneamento

META 1	OBJETIVO	AÇÕES
Reduzir, até 2050, a disposição de resíduos em aterro em até 50%.	Aumento de coleta, reciclagem e reuso dos resíduos sólidos com vistas a diminuir o descarte incorreto em áreas da cidade, como encostas e planícies inundáveis, e redução do envio de resíduos a aterro sanitário.	1. Reduzir a disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário em 32% até 2030, 39% até 2037 e 50% até 2050, projetada conforme Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco. 2. Atenuar os problemas relacionados ao descarte de resíduos sólidos em local inadequado que podem gerar problemas diversos, como a sobrecarga em barreiras e o acúmulo de água, o entupimento de sistemas de drenagem e a proliferação de vetores de doenças até 2030. 2037 e 100% até 2050).
META 2	OBJETIVO	AÇÕES
Garantir que o tratamento de resíduos da cidade seja neutro em emissões GEE até 2050.	Implementação de tecnologias de minimização de GEE na disposição e tratamento de resíduos.	3. Garantir que o metano emitido pela decomposição dos resíduos em aterro seja queimado ou aproveitado energeticamente em 60% até 2030 e 100% a partir de 2037; 4. Compensar as emissões relacionadas a todos os tratamentos de resíduos (incineração de resíduos de saúde; compostagem. Etc.) em 30% até 2030; 50% até 2037, e 100% até 2050.
META 3	OBJETIVO	AÇÕES
Garantir que o tratamento de efluentes da cidade não tenha emissões de GEE até 2050.	Universalização do serviço de esgotamento sanitário com soluções que minimizem as emissões de GEE.	5. Implementar tecnologias de queima ou aproveitamento do metano nas ETEs com aproveitamento de 10% até 2030, 40% até 2037 e 100% até 2050; 6. Estabelecer política de compensação para emissões residuais relacionadas a tratamentos de efluentes (CH₄ e N₂O), com 30% de compensação de emissões de GEE até 2030; 50% até 2037 e 100% até 2050.

Fonte: as autoras (2024), com base em Prefeitura do Recife (2020).

No eixo de Mobilidade, Recife observou um crescimento expressivo no número de veículos registrados nos últimos 20 anos, com um aumento de 60% nos carros e 443% nas motos. Quando se considera a Região Metropolitana do Recife (RMR), o aumento foi ainda mais acentuado, com um crescimento de 103% para automóveis e 630% para motocicletas. Atualmente, há 806 mil carros e 357 mil motos registrados na RMR, sendo que 50% e 32% desses veículos estão registrados em Recife, respectivamente. Essa tendência de preferência pelo transporte individual tem uma forte relação com as emissões de gases de efeito estufa (GEE), com o setor de transportes sendo responsável por mais de 55% das emissões de GEE da cidade em 2017 (Prefeitura do Recife, 2020).

O consumo de gasolina para transporte individual é a principal fonte de emissões de GEE, representando 39% dessas emissões, enquanto o consumo de óleo diesel, usado tanto para transporte individual quanto coletivo e de cargas, corresponde a 19%. No total, a mobilidade urbana na cidade responde por 61% das emissões do setor de transportes. Diante desse cenário, a necessidade de ações estratégicas no eixo de Mobilidade é evidente, refletindo nas seguintes ações:

Quadro 3: Ações do eixo de Mobilidade

META 1	OBJETIVO	AÇÕES
Prover a infraestrutura e as condições necessárias para que 20% ou menos do volume de tráfego do Recife seja via transporte motorizado individual como meio principal de deslocamento até 2050.	Priorização dos meios de transporte coletivo e ativo.	1. Implantação de 355 km de infraestrutura cicloviária até 2037 (Plano Diretor + Parque Capibaribe);
		2. Implantação de faixas exclusivas de ônibus;
		3. Reduzir o percentual de transporte individual motorizado no volume de tráfego da cidade de 33% para 20% até 2050.
		4. Fortalecer a resiliência do transporte público frente a eventos climáticos extremos.
META 2	OBJETIVO	AÇÕES
Garantir que a frota de transporte público seja composta por 100% de veículos elétricos até 2050.	Incentivo ao uso de combustíveis renováveis.	5. Implementar a eletrificação da frota de transporte público, garantindo que seja composta por veículos elétricos em 20% até 2030; 35% até 2037 e 100% até 2050.
META 3	OBJETIVO	AÇÕES
Compensar as Emissões Residuais de Transporte em 100% até 2050.	Compensação das Emissões Residuais de GEE de Transporte até 2050.	6. Compensar as emissões residuais de transportes em 30% até 2030; 50% até 2037; e 100% até 2050.

Fonte: as autoras (2024), com base em Prefeitura do Recife (2020).

Por fim, em relação ao eixo de Resiliência, a Análise de Riscos e Vulnerabilidades do Recife identificou as inundações, os deslizamentos, ondas de calor, doenças transmissíveis, seca meteorológica e avanço do nível do mar como as principais ameaças climáticas à cidade.

Essas ameaças demonstram a necessidade urgente de desenvolver uma abordagem resiliente, que permita a cidade antecipar, prevenir, absorver e se recuperar de eventos extremos, visando a melhorar sua capacidade de resposta a esses desafios. Nesse sentido, as metas definidas para o eixo de Resiliência no Plano Local de Ação Climática (PLAC) visam preparar Recife para lidar com essas ameaças climáticas de maneira eficaz, de forma a garantir a continuidade do desenvolvimento urbano, ao mesmo tempo que melhoram a capacidade de resposta aos eventos climáticos extremos:

Quadro 4: Ações do eixo de Resiliência

META 1	OBJETIVO	AÇÕES
Reduzir em 100% as áreas de risco muito alto de deslizamentos e inundações de acordo com o Plano Municipal de Redução de Riscos, bem como a proliferação de vetores de doenças relacionadas às dinâmicas de drenagem até 2050.	Garantia de suprimento de eletricidade 100% renovável.	1. Garantir o acesso e o abastecimento de água potável a toda a população do Recife até 2025;
		2. Identificar corpos d'água que podem passar pelos processos de revitalização e renaturalização até 2023;
		3. Requalificar as infraestruturas de macro e microdrenagem, incluindo medidas de soluções baseadas na natureza (SbN) em 100% até 2037.
		4. Realizar ações estruturadoras de obras de contenção de encostas de acordo com as prioridades elencadas pelo mapeamento de risco da cidade.
		5. Realizar ações não estruturadoras de prevenção, preparação e mitigação para a redução de risco e desastre.
		6. Garantir que, até 2030, todos os projetos executivos de engenharia, incluindo princípios de SbN, dos locais de inundações/deslizamentos estejam elaborados.
META 2	OBJETIVO	AÇÕES
Requalificar urbanisticamente as áreas de risco com o intuito de trazer segurança, qualidade de vida e possibilitar o enfrentamento de ameaças climáticas até 2037.	Requalificação Urbana em áreas de risco climático.	7. Elaborar um diagnóstico identificando áreas prioritárias para receberem obras e melhorias urbanísticas sustentáveis, além da ecoeficiência das construções, levando em consideração as áreas definidas no índice de risco da cidade do Recife, até 2025;
		8. Promover iniciativas de agricultura urbana, integradas ao uso múltiplo das áreas verdes.
META 3	OBJETIVO	AÇÕES
Revisar, até 2025, o Sistema Municipal de Unidades Protegidas (SMUP), incluindo Unidades de Conservação, e outras tipologias, públicas e privadas.	Promover a gestão sistêmica das áreas verde.	9. Expandir e atualizar o SMUP para incluir outras tipologias de áreas verdes relevantes para o enfrentamento da mudança do clima.
		10. Renovação do convênio da Prefeitura e UFPE, até 2021, para o prosseguimento do Projeto Parque Capibaribe e busca contínua por fontes de financiamento.

META 4	OBJETIVO	AÇÕES
Definir estratégias mais apropriadas de adaptação ao avanço do nível do mar até 2024.	Enfrentamento ao avanço do nível do mar.	11. Formação de grupo de trabalho multiatores, até 2022, para a discussão sobre os parâmetros de monitoramento e medidas de adaptação mais apropriadas ao enfrentamento do avanço do mar, no contexto da cidade do Recife, incluindo adaptação baseada em ecossistemas; 12. Implantar, até 2025, o sistema de monitoramento do nível do mar e rios da cidade.
META 5	OBJETIVO	AÇÕES
Elaborar os Planos Setoriais de Adaptação até 2022.	Elaborar plano de ação para adaptação de setores estratégicos à mudança do clima e estruturação da gestão do conhecimento.	13. Aprofundar e detalhar as medidas setoriais de adaptação à mudança do clima.
META 6	OBJETIVO	AÇÕES
Tornar a Educação para Sustentabilidade uma agenda de todos os órgãos da administração municipal até 2023.	Fortalecimento do Programa de Educação para Sustentabilidade.	14. Dar continuidade e fortalecer o Programa Educação para Sustentabilidade, com foco nos aspectos multidisciplinares do tema mudança climática.

Fonte: as autoras (2024), com base em Prefeitura do Recife (2020).

Conforme apresentado acima, estes são os eixos prioritários para a formulação de estratégias que visam fortalecer a resposta da cidade do Recife aos efeitos das mudanças climáticas com base nos principais riscos e vulnerabilidades identificadas no município. Sendo assim, a seção a seguir apresenta as análises das ações verificadas neste PLAC.

5 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Após verificar as ações do PLAC do Recife descritas no documento oficial do Plano, se percebe uma concentração de ações para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), ou seja, uma ênfase em estratégias de mitigação. Ao observar os quadros 1, 2 e 3, os quais correspondem respectivamente aos eixos de Energia, Saneamento e Mobilidade, é notável uma priorização nas ações de mitigação, haja vista que o eixo de Energia foca na utilização de energias renováveis, o eixo de Saneamento enfatiza o tratamento de resíduos e efluentes, e o eixo de Mobilidade propõe a descarbonização nos transportes, sendo o objetivo principal das ações desses três eixos a neutralização das emissões de GEE. O eixo de Saneamento possui apenas uma ação que envolve a adaptação climática, qual seja: "Atenuar os problemas relacionados ao descarte de resíduos sólidos em local inadequado que podem gerar problemas diversos (...)", pois visa evitar a sobrecarga em barreiras e o acúmulo de água, o entupimento de sistemas de drenagem e a proliferação de vetores de doenças, o que se configura como uma tentativa de reduzir os riscos e vulnerabilidades da população.

O quadro 4, por sua vez, correspondente ao eixo de Resiliência, o qual se concentra na adaptação climática e indica de forma mais enfática ações que objetivam intervir em áreas de risco com o intuito de trazer segurança, qualidade de vida e possibilitar o enfrentamento de ameaças climáticas por meio da gestão integrada, de forma a reduzir desastres. Logo, apenas esse Eixo prioriza a adaptação, enquanto os demais destacam ações de mitigação.

Vale salientar que, na época da criação deste PLAC, em 2020, não havia uma legislação federal específica que orientasse a construção de planos pelos estados e municípios. Tal ato normativo veio a surgir em 2024, estabelecendo diretrizes para tais instrumentos, enfatizando que os planos devem integrar não apenas mitigação, mas a adaptação. Assim, urge examinar as orientações recentes para elaboração de planos de adaptação climática. De acordo com a Lei Nº 14.904/2024, estas são as diretrizes que devem constar nos planos:

Art. 2º São diretrizes dos planos de adaptação à mudança do clima:

I - a identificação, a avaliação e a priorização de medidas para enfrentar os desastres naturais recorrentes e diminuir a vulnerabilidade e a exposição dos sistemas ambiental, social, econômico e de infraestrutura, em áreas rurais e urbanas, bem como os efeitos adversos atuais e esperados das mudanças do clima nos âmbitos local, municipal, estadual, regional e nacional;

II - a gestão e a redução do risco climático diante dos efeitos adversos da mudança do clima, de modo a estimar, minimizar ou evitar perdas e danos e planejar e priorizar a gestão coordenada de investimentos, com base no grau de vulnerabilidade, conforme definido pela PNMC;

III - o estabelecimento de instrumentos de políticas públicas econômicos, financeiros e socioambientais que assegurem a viabilidade e a eficácia da adaptação dos sistemas ambiental, social, econômico e de infraestruturas críticas;

IV - a integração entre as estratégias de mitigação e adaptação nos âmbitos local, municipal, estadual, regional e nacional, em alinhamento com os compromissos assumidos no Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, por meio da Contribuição Nacionalmente Determinada;

V - o estabelecimento de prioridades com base em setores e regiões mais vulneráveis, a partir da identificação de vulnerabilidades, por meio da elaboração de estudos de análise de riscos e vulnerabilidades climáticas;

VI - a sinergia entre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil, os planos estaduais, distrital e municipais de proteção e defesa civil e a Estratégia Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas;

VII - o estímulo à adaptação do setor agropecuário ao Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), vinculado ao investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação ou em práticas, processos e tecnologias ambientalmente adequadas e economicamente sustentáveis;

VIII - a adoção de soluções baseadas na natureza como parte das estratégias de adaptação, considerando seus benefícios adicionais e sua capacidade de integrar resultados para adaptação e mitigação, simultaneamente;

IX - o monitoramento e a avaliação das ações previstas, bem como a adoção de processos de governança inclusivos para a revisão dos planos de que trata esta Lei a cada 4 (quatro) anos, orientada pelo ciclo dos planos plurianuais;

X - a promoção de pesquisa, desenvolvimento e inovação orientados:

a) à redução da vulnerabilidade dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura e à busca de novas tecnologias que contribuam para sua adaptação;

b) ao monitoramento dos impactos das adaptações adotadas nos âmbitos local, municipal, estadual, regional e nacional;

c) à divulgação e à difusão de dados, informações, conhecimentos e tecnologias, de forma a promover o intercâmbio entre cientistas e técnicos;

d) à promoção da informação, da educação, da capacitação e da conscientização públicas sobre as medidas de adaptação e sobre seus benefícios para promover a resiliência dos ambientes vulneráveis à mudança do clima (Brasil, 2024).

Ao verificar o art. 2º do referido dispositivo e seus respectivos incisos, apesar do PLAC do Recife ter sido criado antes dessa Lei, se observa um alinhamento do Plano aos incisos I, II, III, IV, V, VIII e X, haja vista os seguintes elementos: primeiramente, houve a identificação, a avaliação e a priorização de medidas para enfrentar os desastres naturais recorrentes e diminuir a vulnerabilidade diante dos riscos climáticos, os quais ocorreram durante o processo de elaboração do Plano (estando em consonância ao inciso I da Lei). Por conseguinte, há uma ênfase na gestão e redução desses riscos (em conformidade ao inciso II da Lei) a partir do estabelecimento de instrumentos de políticas públicas econômicos, financeiros e socioambientais para este fim (inciso III).

Em continuidade, o Plano de Ação do Recife declara em seu documento seu compromisso com as ações em âmbito estadual, regional e nacional, enfatizando o alinhamento com o Acordo de Paris e a Contribuição Nacionalmente Determinada brasileira (inciso IV). O Plano também estabeleceu prioridades com base em setores e regiões mais vulneráveis, identificando vulnerabilidades por meio de estudos de análise de riscos e vulnerabilidades climáticas, os quais indicam quais bairros da cidade são mais expostos (em conformidade com o inciso V da Lei).

Além disso, este PLAC adota soluções baseadas na natureza como parte das estratégias de adaptação nos Eixos de Energia e Resiliência (em consonância com o inciso VIII da Lei), bem como busca promover a pesquisa, desenvolvimento e inovação ao incluir as instituições de ensino como atores fundamentais em todos os Eixos do PLAC (inciso X).

Contudo, foi observado que o Plano ainda não está alinhado às diretrizes contidas nos incisos VI, VII e IX: não há sinergia entre o PLAC e a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

(PNPDEC), o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e a Estratégia Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas de forma mais explícita, apenas a integração das Secretarias de Defesa Civil como atores que participam das ações contidas nos Eixos de Saneamento e Resiliência (em desconformidade com o inciso VI da Lei). Ademais, não há qualquer menção ao Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (em divergência ao inciso VII da Lei).

Por fim, embora haja menção acerca da necessidade de monitoramento e a avaliação das ações previstas, não há a definição de quais instrumentos seriam utilizados para esta finalidade, bem como não menciona sobre a adoção de processos de governança inclusivos para a revisão dos planos a cada 4 anos, orientada pelo ciclo dos planos plurianuais (em desconformidade com o inciso IX da Lei).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concernente ao exposto, observa-se um protagonismo da cidade do Recife no que tange o compromisso com o combate às mudanças climáticas, haja vista a incorporação de diversas políticas que versam acerca do tema na agenda municipal e a preocupação com as vulnerabilidades existentes a partir da declaração de emergência climática em 2019, resultando na construção do seu próprio Plano Local de Ação Climática, em 2020, muito antes de haver diretrizes dispostas por uma lei que tratasse especificamente sobre o tema.

Contudo, é importante destacar que, conforme apresentado nos quadros 1, 2, 3 e 4, correlacionando com as definições trazidas pela literatura científica acerca de adaptação, riscos e vulnerabilidade, é notável uma grande concentração de ações voltadas majoritariamente para mitigação dos gases de efeito estufa, enquanto as ações de adaptação climática são apresentadas com pouca ênfase: nos eixos de Energia e Mobilidade não há metas de adaptação; no eixo de Saneamento existe apenas uma; em contrapartida, o eixo de Resiliência possui a maioria das suas metas voltadas para redução das vulnerabilidades, o que dialoga diretamente com o conceito de adaptação.

Uma lei federal específica com o objetivo de definir diretrizes para a construção de planos de adaptação à mudança do clima (Lei Nº 14.904/2024) surgiu somente 4 anos após a elaboração do PLAC do Recife. Portanto, é fundamental lançar um olhar sobre como as cidades, neste caso Recife, estão se adaptando às mudanças, principalmente considerando que as diretrizes foram estabelecidas tão tardiamente. Se observa que, apesar de ter sido elaborado 4 anos antes da referida Lei, o Plano Local de Ação Climática do Recife contempla a grande maioria das diretrizes definidas pelo art. 2º do ato normativo, demonstrando uma postura ambiciosa e promissora no que tange as ações em prol do clima e os esforços para diminuir os riscos e vulnerabilidades oriundos dos impactos na cidade. No entanto, é fundamental a atualização de elementos como instrumentos de monitoramento e avaliação, bem como a atualização do Plano, com vistas a dar mais ênfase às ações de adaptação.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello do A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ADGER, W. Neil; HUQ, Saleemul; BROWN, Katrina; CONWAY, Declan; HULME, Mike. Adaptation to climate change in the developing world. **Progress In Development Studies**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 179-195, jul. 2003.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco:** Rumo a uma outra modernidade. 2a. Ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BICHARA, Jahyr-Philippe. O conceito de adaptação no Acordo de Paris de 2015 sobre Mudança do Clima e a tímida aplicação no Direito brasileiro. **Revista dos Tribunais** (São Paulo. Impresso), v. 1026, p. 57-79, 2021.

BICHARA, Jahyr-philippe; LIMA, Raquel Araújo. Uma análise da política nacional sobre mudança do clima de 2009. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 12, 165-192, jul./dez. 2012.

BIERMANN, F.; ABBOTT, K.; ANDRESEN, S.; BÄCKSTRAND, K.; BERNSTEIN, S.; BETSILL, M. M.; BULKELEY, H.; CASHORE, B.; CLAPP, J.; FOLKE, C.. Navigating the Anthropocene: improving earth system governance. **Science**, [S.L.], v. 335, n. 6074, p. 1306-1307, 16 mar. 2012.

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

BRASIL. **Lei Nº 14.904, de 27 de junho de 2024.** Estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima; altera a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009; e dá outras providências. Brasília, 27 jun. 2024.

COOK, John; NUCCITELLI, Dana; A GREEN, Sarah; RICHARDSON, Mark; WINKLER, Bärbel; PAINTING, Rob; WAY, Robert; JACOBS, Peter; SKUCE, Andrew. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. **Environmental Research Letters**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 024024, 15 mai. 2013.

DIAS, E. M. S.; PESSOA, Z. S.; TEIXEIRA, R. L. P.; SILVA, L. C. S. Mudanças climáticas e agropecuária: vulnerabilidades da região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. Colóquio - **Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 18, p. 20-39, 2021.

ENGLE, Nathan L.. Adaptive capacity and its assessment. **Global Environmental Change**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 647-656, mai. 2011.

FERREIRA, Leila da Costa. Cidades, sustentabilidade e risco. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S. L.], v. 9, p. 23-31, jun. 2004.

FOLKE, Carl; CARPENTER, Steve; ELMQVIST, Thomas; GUNDERSON, Lance; HOLLING, Crawford; WALKER, Brian. Resilience and Sustainable Development: building adaptive capacity in a world of transformations. **Ambio: A Journal of the Human Environment**, [S.L.], v. 31, n. 5, p. 437-440, ago. 2002.

FOLKE, Carl. Resilience (Republished). **Ecology And Society**, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 1-31, dez. 2016.

GIDDENS, Anthony. **A política das mudanças climáticas**. Rio de Janeiro, Zahar, 2010.

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Genebra, 2007. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf . Acesso em: 15 out. 2024.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Genebra, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022

LEICHENKO, Robin. Climate change and urban resilience. **Current Opinion In Environmental Sustainability**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 164-168, mai. 2011.

NELSON, Donald R.; ADGER, Neil; BROWN, Katrina. Adaptation to Environmental Change: contributions of a resilience framework. **Annual Review Of Environment And Resources**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 395-419, nov. 2007.

OJIMA, Ricardo. A vulnerabilidade socioambiental como conceito interdisciplinar: avanços e potencialidades para pensar mudanças ambientais. **Revista Cronos**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 110-120, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/cronos/article/view/5627>. Acesso em: 10 out. 2024.

OJIMA, Ricardo; MARANDOLA JR., Eduardo (org.). **Mudanças climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher, 2013.

OLSSON, Per; GALAZ, Victor; BOONSTRA, Wiebren J.. Sustainability transformations: a resilience perspective. **Ecology And Society**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 1-13, nov. 2014.

PARK, S. E.; MARSHALL, N. A.; JAKKU, E.; DOWD, A. M.; HOWDEN, S. M.; MENDHAM, E.; FLEMING, A.. Informing adaptation responses to climate change through theories of transformation. **Global Environmental Change**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 115-126, fev. 2012.

PÁDUA, José Augusto; SARAMAGO, Victoria. O Antropoceno na perspectiva da análise histórica: uma introdução. **Topoi**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 54, p. 659-669, set. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/topoi/a/HZsSJNVh6CbQTLzRKNNTWbP/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 10 out. 2024.

PEIXER, Janaína Freiburger Benkendorf. **A Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil para cumprimento do Acordo de Paris: metas e perspectivas futuras**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2019.

PESSOA, Zoraide Souza. **A metrópole periférica: Identidade e vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Natal-RN/Brasil**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

PREFEITURA DO RECIFE. **Plano Local de Ação Climática da Cidade do Recife**. Recife, 2020. Disponível em: <<https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2020/12/bonecodigital-plac-recife-v4.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2024.

ROCKSTRÖM, Johan et al. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. **Ecology and Society**, v. 14, n. 2, 2009.

SPERANZA, J.; ROMEIRO, V.; BETIOL, L.; BIDERMAN, R. **Monitoramento da implementação da política climática brasileira: implicações para a Contribuição Nacionalmente Determinada**. Working Paper. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/monitoramento-da-implementacao-da-politica-climatica-brasileira.pdf>>. Acesso em 23 out. 2023.

TEIXEIRA, R. L. P.; PESSOA, Z. S. Regime Internacional de mudanças climáticas: um olhar sobre Brasil e México. **Revista Contraponto**, [S. L.], v. 8, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/contraponto/article/view/111112>>. Acesso em: 10 nov. 2024.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change, **Brazil's Nationally Determined Contribution (NDC)**. 2015, disponível em: <[://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2024.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. **Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. 2023. Disponível em: <https://unfccc.int/process/parties-non-party-stakeholders/parties-convention-and-observer-states?field_partys_partyto_target_id%5B512%5D=512&field_parties_date_of_ratifi_val>

ue=All&field_parties_date_of_signature_value=1&field_parties_date_of_ratifi_value_1=All&field_parties_date_of_signature_value_1=All&combine=. Acesso em: 25 out. 2023.

VEYRET, Yvette. **Os Riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. Editora Contexto, 2007.

WALKER, Brian; HOLLING, C. S.; CARPENTER, Stephen R.; KINZIG, Ann P.. Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. **Ecology And Society**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 2-10, 2004.

WEBER, Elke U. What shapes perceptions of climate change? **Wires Climate Change**, [S.L.], v. 1, n. 3, p. 332-342, mai. 2010.

WISE, R.M.; FAZEY, I.; SMITH, M. Stafford; PARK, S.e.; EAKIN, H.C.; VAN GARDEREN, E.R.M. Archer; CAMPBELL, B. Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. **Global Environmental Change**, [S.L.], v. 28, p. 325-336, set. 2014.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).