



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CAMPUS GRAJAÚ
CURSO DE LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS
HUMANAS/GEOGRAFIA

RONY ANDERSON SILVA MORAIS

**IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELAS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS NAS ÁREAS URBANAS: uma revisão de literatura**

GRAJAÚ

2025

RONY ANDERSON SILVA MORAIS

**IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELAS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS NAS ÁREAS URBANAS: uma revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de licenciatura interdisciplinar em Ciências Humanas/Geografia da Universidade Federal do Maranhão como requisito para a obtenção do título de licenciado em Geografia.

Orientador (a): Prof. Dr. Luciano Rocha da Penha

Grajaú

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Morais, Rony Anderson Silva.

Impactos socioeconômicos causados pelas mudanças climáticas nas áreas urbanas : uma revisão de literatura / Rony Anderson Silva Moraes. - 2025.

38 p.

Orientador(a): Luciano Rocha da Penha.

Curso de Ciências Humanas - Geografia, Universidade Federal do Maranhão, Grajau- Ma, 2025.

1. Impactos. 2. Urbanização. 3. Clima. I. Penha, Luciano Rocha da. II. Título.

RONY ANDERSON SILVA MORAIS

**IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELAS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS NAS ÁREAS URBANAS: uma revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de licenciatura interdisciplinar em Ciências humanas/Geografia da Universidade Federal do Maranhão como requisito para a obtenção do título de licenciado em Geografia.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luciano Rocha da Penha (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Alexandre Peixoto Faria Nogueira
Universidade Federal do Maranhão (Examinador Interno)

Profa. Ma. Luciana Barros Oliveira
Universidade do Estado do Maranhão (UEMA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por proporcionar mais essa bênção na minha vida.

Aos meus pais, pelo acompanhamento ao longo dos quatro anos de curso, pelo apoio, paciência, amor e cuidado durante toda essa trajetória.

Aos professores da Universidade Federal do Maranhão, especialmente, ao meu orientador Prof. Luciano Rocha da Penha por todos os ensinamentos e incentivo para a realização deste sonho.

Aos amigos e companheiros do curso, com os quais compartilhei diversos momentos únicos e inesquecíveis.

E a todos aqueles que me acolheram na cidade de Grajaú, possibilitando que eu criasse vínculos e amizades que serão eternizadas.

RESUMO

Nas últimas décadas, o cenário global tem sido afetado pelas mudanças climáticas, por meio do aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como inundações, secas, enchentes, derretimento das geleiras e ondas de calor. Esse fenômeno é compreendido como variações ocorridas nos padrões climáticos observados em um longo período de tempo, sendo resultante de uma série de causas, destacando-se: desmatamento; descarte indevido de resíduos sólidos; uso desenfreado de combustíveis fósseis; expansão das atividades industriais; e aumento da concentração de gases de efeito estufa. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo geral: avaliar os impactos socioeconômicos provocados pelas mudanças climáticas nas áreas urbanas. Enquanto, os objetivos específicos foram: investigar os efeitos das mudanças climáticas sobre as atividades econômicas; entender como os eventos climáticos extremos podem impactar a infraestrutura das áreas urbanas; discutir as políticas públicas desenvolvidas para a adaptação e mitigação dos impactos socioeconômicos ocasionados pelas mudanças climáticas para os centros urbanos. A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica em artigos, monografias e dissertações que tratavam sobre o assunto investigado. Os resultados alcançados evidenciaram que os impactos socioeconômicos envolvem: comprometimento das atividades econômicas; elevação dos índices de desemprego; aumento da fome e da miséria; falta de saneamento básico e água potável; dentre outros. Concluiu-se que as implicações socioeconômicas também estão ligadas aos aspectos da infraestrutura dos centros urbanos, uma vez que as regiões menos desenvolvidas apresentam maior vulnerabilidade em situações de desastres naturais.

Palavras-chave: Impactos socioeconômicos. Infraestrutura. Mudança climática.

ABSTRACT

In recent decades, the global scenario has been affected by climate change, through an increase in the frequency and intensity of extreme weather events, such as floods, droughts, floods, melting glaciers and heat waves. This phenomenon is understood as variations in climate patterns observed over a long period of time, resulting from a series of causes, including: deforestation; improper disposal of solid waste; rampant use of fossil fuels; expansion of industrial activities; and increased concentration of greenhouse gases. Therefore, the general objective of this work was to evaluate the socioeconomic impacts caused by climate change in urban areas. Meanwhile, the specific objectives were: to investigate the effects of climate change on economic activities; understand how extreme weather events can impact the infrastructure of urban areas; discuss public policies developed to adapt and mitigate the socioeconomic impacts caused by climate change in urban centers. The methodology used was a bibliographical research in articles, monographs and dissertations that dealt with the subject investigated. The results achieved showed that the socioeconomic impacts involved: compromising economic activities; rising unemployment rates; increase in hunger and poverty; lack of basic sanitation and drinking water; among others. It is concluded that the socioeconomic implications are also linked to the infrastructure aspects of urban centers, since the least involved regions are more vulnerable in situations of natural disasters.

Keywords: Socioeconomic impacts. Infrastructure. Climate change.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CIMGC - Comissão Interministerial de Mudança Global de Clima
CIMGC - Comissão Interministerial de Mudança Global de Clima (CIMGC)
CQNUMC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
CQNUMC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
GEE - Gases de Efeito Estufa
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
NOAA - Administração Nacional Oceânica e Atmosférica
NOAA - Administração Nacional Oceânica e Atmosférica
OMM - Organização Meteorológica Mundial
ONU - Organização das Nações Unidas
PEMC - Plano de Energia e Mudanças Climáticas
PNA - Plano Nacional de Adaptação
PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1 ASPECTOS RELACIONADOS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	10
1.1 Mudanças climáticas	10
1.2 Causas das mudanças climáticas	13
1.3 Evidências das Mudanças Climáticas	15
2 EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE AS ATIVIDADES ECONÔMICAS E INFRAESTRUTURA DAS ÁREAS URBANAS	18
2.1 Impactos socioeconômicos das mudanças climáticas	19
2.2 Impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura dos centros urbanos	21
3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS CENTROS URBANOS	24
3.1 Políticas Climáticas implementadas no mundo	25
3.2 Políticas Climáticas adotadas no Brasil.....	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, é notória a intensificação dos impactos ambientais e as suas graves consequências, especialmente, em relação às mudanças climáticas ocorridas em todo o planeta, como o aumento dos índices de temperatura local e global, alterações nas taxas de precipitação, elevação do nível do mar, mudanças nos ecossistemas, secas e inundações, dentre outros. Sendo assim, tais impactos demonstram o quanto os ecossistemas e seres humanos estão vulneráveis, tornando-se necessária a adoção de ações e estratégias que limitem e/ou reduzam os riscos e consequências negativas causadas pelos eventos naturais extremos (Castro, 2021).

Embora a mudança climática seja uma questão ambientalista relativamente recente, as suas causas são observadas há muito tempo e são resultantes das interferências do homem e do processo de transformação da natureza, desde o período do seu surgimento. No entanto, em séculos passados, os impactos eram menos abrangentes, sendo percebidos de maneira lenta, ao contrário do que é visto nos dias atuais (Araújo, 2023).

Nesse contexto, percebe-se que as mudanças climáticas ocasionam acontecimentos naturais extremos, como inundações, secas, estresse hídrico, ondas de calor intensas e danos à infraestrutura. Essas questões tornam-se cada vez mais o centro de discussões ambientais, tendo em vista os prejuízos ocasionados, especialmente nas áreas urbanas, onde, na maioria das vezes, as populações são afetadas de maneira significativa, sendo expostas a graves riscos climáticos (Casimiro; Jereissati, 2022).

Perante o panorama mundial, caracterizado pela intensificação de desastres ambientais ocasionados pelas mudanças climáticas, a humanidade tem enfrentado desafios para a busca por medidas que minimizem os impactos resultantes desse problema ambiental mundial (Lira, 2023). Sendo assim, o presente trabalho foi norteado pela seguinte questão-problema: Quais os impactos socioeconômicos causados pelas mudanças climáticas nas áreas urbanas?

A pesquisa teve como objetivo geral: avaliar os impactos socioeconômicos provocados pelas mudanças climáticas nas áreas urbanas. Enquanto os objetivos específicos pretendidos foram: investigar os efeitos das mudanças climáticas sobre as atividades econômicas; entender como os eventos climáticos extremos podem impactar a infraestrutura das áreas urbanas; discutir as políticas públicas desenvolvidas para a adaptação e mitigação dos impactos socioeconômicos ocasionados pelas mudanças climáticas para os centros urbanos.

O presente trabalho apresenta significativa relevância para o âmbito acadêmico e sociedade como um todo, uma vez que apresenta a finalidade de ampliar os estudos pertinentes aos impactos socioeconômicos resultantes das mudanças climáticas em áreas urbanas,

produzindo conhecimentos que permitam compreender melhor as questões ambientais e as estratégias a serem implementadas, com o intuito de contribuir para a redução dos impactos socioeconômicos.

Dessa forma, a pesquisa justifica-se pela necessidade de suscitar discussões que retratam a crise socioambiental vivenciada atualmente, a qual é agravada ainda mais pelas mudanças climáticas. Os eventos naturais extremos e catastróficos presenciados em todo o mundo têm sido alarmantes e provocam uma comoção mundial nas autoridades e cientistas, em razão da gravidade dos acontecimentos.

A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica, realizada a partir da revisão de artigos, monografias, dissertações e legislações pertinentes ao tema abordado, publicados no período compreendido entre 2019 e 2024. O levantamento bibliográfico ocorreu entre os meses de março e julho de 2024, por meio da consulta à base de dados Google Acadêmico. Foram selecionados 27 trabalhos, dentre os quais 21 são artigos, 04 monografias e 02 dissertações. Para Fonseca (2002), esse tipo de pesquisa busca referências teóricas publicadas, com a finalidade de explorar informações ou conhecimentos prévios acerca da problemática investigada.

O trabalho está estruturado em: introdução, três capítulos teóricos, os quais apresentam recortes que pretendem atender aos objetivos delimitados e responder à questão norteadora, e as considerações finais. No primeiro capítulo, abordou-se os aspectos relacionados às mudanças climáticas ocorridas no Brasil, por meio dos seguintes tópicos: mudanças climáticas; causas das mudanças climáticas; evidências das mudanças climáticas.

O segundo capítulo buscou discutir os efeitos das mudanças climáticas sobre as atividades econômicas e infraestrutura das áreas urbanas, descrevendo: os impactos socioeconômicos das mudanças climáticas e os impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura dos centros urbanos.

No terceiro capítulo, apresentou-se as políticas públicas de adaptação e mitigação dos impactos socioeconômicos das mudanças climáticas, discutindo as políticas climáticas implementadas em todo o mundo e no Brasil.

1 ASPECTOS RELACIONADOS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As últimas décadas têm apresentado eventos naturais de grandes proporções, em decorrência das mudanças climáticas causadas pela interferência humana na natureza. No panorama mundial, observa-se a elevação de inundações, secas, penetração de frentes frias, tempestades severas, vendavais, aumento do nível do mar, dentre outros. Assim, os efeitos resultantes das mudanças climáticas são preocupantes, pois podem provocar danos irreversíveis para as populações e ecossistemas (Aguiar; Ervatti, 2020).

No Brasil, inúmeras regiões são atingidas todos os anos por desastres ambientais ocasionados pelas mudanças climáticas, que causam significativos impactos socioeconômicos para as cidades, além de expor as populações e os animais a altos riscos em relação às suas integridade física e segurança (Araújo; Oliveira, 2022).

Conforme Artaxo (2022a), o Brasil apresenta consideráveis vulnerabilidades nas esferas ambiental e climática, sendo possível observar a maior frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos, os quais são responsáveis por impactos de grandes proporções para as populações, em relação aos aspectos econômicos, funcionamento dos ecossistemas, atividade agrícola, infraestrutura e disponibilidade de recursos hídricos.

Este capítulo pretende compreender melhor os aspectos relacionados às mudanças climáticas, apresentando um apanhado teórico que aborda os seguintes tópicos: mudanças climáticas; causas das mudanças climáticas; e evidências das mudanças climáticas.

1.1 Mudanças climáticas

Nos últimos tempos, o mundo presencia os impactos causados pelas variações climáticas, o que atrai a atenção dos cientistas, autoridades políticas e sociedade como um todo, tendo em vista que há uma ameaça à vida humana no planeta. De modo que os efeitos resultantes das mudanças climáticas abrangem acontecimentos climáticos extremos, com maior frequência e intensidade, como a variação nos índices de chuvas, secas, enchentes, furacões, derretimento de geleiras, ondas de calor ou de frio (Castro, 2021).

Considerada um dos maiores desafios da atualidade, a mudança climática é compreendida como qualquer alteração ocorrida no sistema climático, em decorrência das variações naturais do clima ou da intensificação das atividades antrópicas. Trata-se, portanto, de uma grave problemática socioambiental para as cidades e as suas atividades econômicas (Motta et al., 2023).

De acordo com Acselrad (2022), a mudança climática está relacionada a um fenômeno social baseado em cinco dimensões analíticas:

1. Em relação à origem, a partir de percepções sociais contextualizadas historicamente;
2. Quanto às suas causas, associadas a determinadas ações sociais;
3. No que tange aos seus efeitos diferenciados acerca dos grupos sociais e comunidades humanas;
4. No que se refere às formas da sua representação por meio de diagnósticos, produção de dados e negociações políticas;
5. Quanto às maneiras associativas implementadas para enfrentá-lo.

Diante disso, pode-se perceber que o autor explica a mudança climática a partir da perspectiva social, levando em consideração questões sociais, como o comportamento consumidor das populações e os processos de transformação da natureza, com fins econômicos. Logo, as intervenções da sociedade no meio ambiente é uma das principais causas da ocorrência de variações climáticas extremas ocorridas em todo o mundo.

O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) foi instituído em 1988 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU – Meio Ambiente) e a Organização Meteorológica Mundial (OMM), com a finalidade de oferecer aos criadores de políticas de avaliações científicas regulares sobre a mudança do clima, suas consequências e possíveis riscos futuros, assim como propostas de adaptação e mitigação. No ano de 1992, foi assinada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC) (Uryu, 2022).

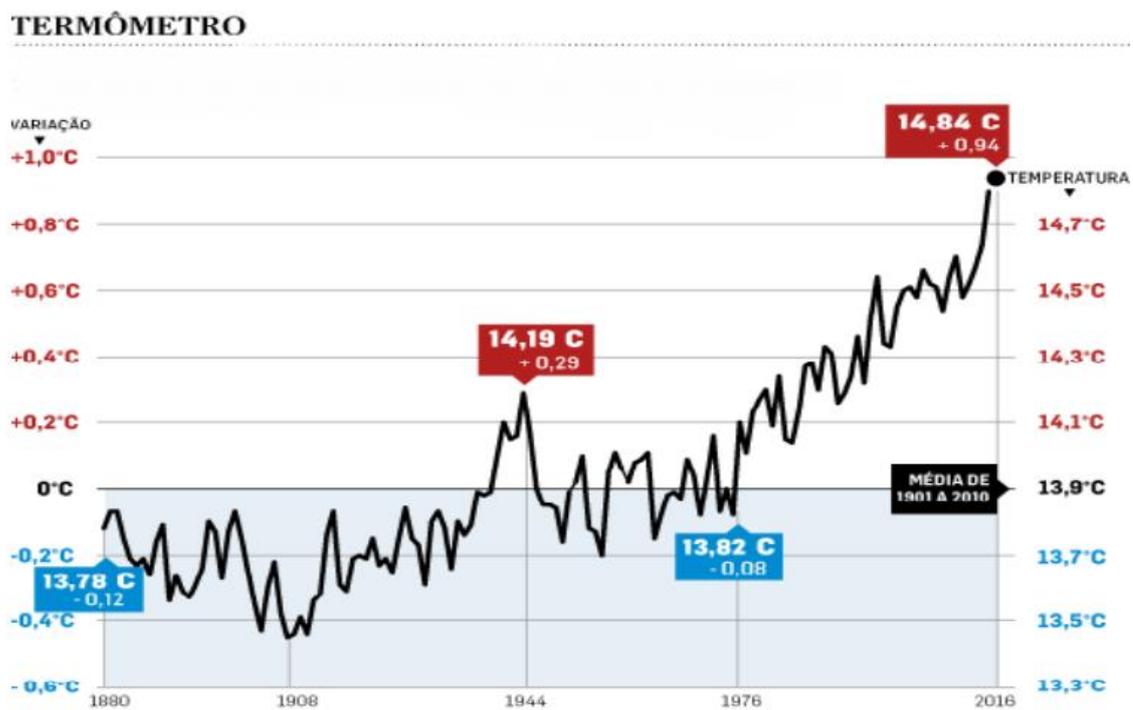
Nesse contexto, observa-se que a mudança climática tem sido uma preocupação global, promovendo uma movimentação de todos os países em busca da implementação de medidas de contenção dos riscos existentes. Para Silva e Behr (2020), a mudança do clima é um fenômeno de alcance mundial, em razão da ação direta ou não da atividade do homem, alterando a composição da atmosfera, o que apresenta como consequência a variabilidade climática natural em determinados períodos de tempo.

Conforme o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas - IPCC - (2001, p. 177), a mudança climática é definida como uma “variação estatisticamente significativa em um parâmetro climático médio ou sua variabilidade, persistindo por um período extenso (tipicamente décadas ou mais)”. De modo que a mudança climática pode ser classificada em: processos naturais ou forças externas e mudanças persistentes ocasionadas pela ação do homem na composição da atmosfera ou do uso da terra.

As mudanças climáticas acontecem de maneiras diferentes em todo o mundo, apresentando manifestações que variam em cada território, sendo possível a ocorrência de enchentes e secas em locais diferentes no mesmo período do ano. O aspecto em comum entre esses eventos climáticos extremos está relacionado ao aumento da energia no sistema atmosférico, ocasionando uma complexificação climática, levando em consideração as interações entre o meio ambiente físico e as sociedades humanas (Drumond; Almeida; Nascimento, 2023).

Sob a perspectiva de Silva (2019), os eventos climáticos extremos presenciados pela humanidade ao longo da sua trajetória histórica contribuem para a compreensão de que a intensificação da elevação da temperatura na terra antecipa os processos dos desastres ambientais e sujeita o sistema climático a mudanças abruptas e intensas.

Figura 1 – Aumento da temperatura média atmosférica do planeta dividida em série temporal por século



Fonte: Administração Nacional Oceânica e Atmosférica – NOAA (2016).

Na Figura 1, é possível observar a elevação da temperatura média atmosférica do planeta dividida em série temporal por século. Com base nos dados apresentados, pode-se perceber que, a partir da década de 1970 até 2016 aumentou sistematicamente. Dentre as razões para esse aumento considerável, há uma relação direta com a ampliação do uso de 29 combustíveis fósseis e pela aceleração do desmatamento, em conjunto com a expansão das atividades agrícolas desenvolvidas pelo agronegócio (Silva, 2019).

Dessa forma, pode-se inferir que as mudanças climáticas referem-se às variações ocorridas nos padrões climáticos observados em um longo período de tempo. Tais alterações são responsáveis pela elevada incidência de eventos climáticos extremos, como enchentes, secas, derretimento das geleiras, dentre outros. Assim, o próximo tópico pretende discutir as causas das mudanças climáticas.

1.2 Causas das mudanças climáticas

No século XVIII, especialmente com o princípio da Revolução Industrial, houve um aumento significativo das emissões de gases do efeito estufa (CO²), considerando que as atividades de produção e queima do carvão eram realizadas de maneira descontrolada e sem regulamentação, uma vez que, nesse período, a sociedade e os governos estavam mais preocupados com as questões políticas ou econômicas. Os problemas ambientais causados pela produção desenfreada não eram prioridades, sendo assuntos tratados em segundo plano. Nesse contexto, ao longo dos anos, os recursos naturais foram se esgotando e os ecossistemas se degradaram, intensificando os desastres naturais (Araújo, 2023).

Perante isso, observa-se que as mudanças climáticas observadas nos dias atuais são reflexo das ações de intervenção humana na natureza ocorridas há muitos anos. De acordo com Faria, Ramos e Coltri (2021), a emergência climática é considerada um dos grandes desafios do século XXI, tendo em vista que os efeitos das mudanças nos padrões do clima, em conjunto com as concentrações de gases de efeito estufa emitidos no meio ambiente, prejudicam de maneira desproporcional as populações. De modo que os países subdesenvolvidos são mais afetados e as pessoas mais pobres dos países desenvolvidos, pois já vivem em condições sociais mais vulneráveis.

Casimiro e Jereissati (2022) consideram que, dentre as causas das mudanças climáticas, pode-se destacar a emissão dos gases de efeito estufa (GEEs), encontrados em elevado número nos combustíveis fósseis. Essa questão global é percebida com maior intensidade nos centros urbanos, onde vive a maior parte da população do planeta, o que expõe esses sujeitos a riscos contra as suas integridade física e vida.

O processo de industrialização intensificou a poluição, contribuindo para a elevação da temperatura nas áreas urbanas (microclima), e, tempos mais recentes, essa alteração no clima passou a ser sentida também no macroclima (mudanças climáticas globais). Sendo assim, a potencialização do efeito estufa e os seus desdobramentos são uma das principais causas de

acontecimentos, como: degelo, expansão térmica das águas dos mares e oceanos, bem como a elevação do nível do mar (Jandrey; Aumond, 2020).

Meireles (2023) compreende que a considerável quantidade de pessoas concentradas em áreas urbanas amplia a geração de resíduos sólidos, e, muitas cidades ainda não conseguem dar uma destinação correta, adequando-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos. O destino final desses resíduos acaba sendo os lixões, o que contribui para o aumento da produção dos gases do efeito estufa, resultando no aquecimento do planeta, além de ser responsável pelas mudanças climáticas.

Aliado a isso, o desmatamento também é um dos fatores determinantes para uma maior vulnerabilidade às mudanças climáticas. Sendo que o desmatamento em grandes escalas podem diminuir a precipitação média regional e a evapotranspiração das florestas, retardando o início das chuvas, ampliando as possibilidades das estiagens e intensificação das secas, e, conseqüentemente, contribuindo para o aumento das temperaturas e ocorrência de incêndios. Outro fator está relacionado à expansão do escoamento superficial, reduzindo a infiltração da água no solo, o que altera ainda mais o meio ambiente e agrava as conseqüências para os ecossistemas (IPCC, 2022).

O Brasil apresenta elevados índices de desmatamento, em 2021, a média foi de 4.536 hectares desmatados por dia. A liderança do *ranking* foi ocupada pelo bioma Amazônia, com 2.678,7 hectares de desmatamento diário, seguido pelo cerrado com 1.371,3 ha/dia. Em conjunto, os dois biomas correspondem a 89,2% do desmatamento. Por sua vez, o Pará é apontado como o estado que desmatou 402.492 hectares de cobertura vegetal. A atividade agropecuária é considerada o vetor de maior pressão para a perda da vegetação (MAPBIOMAS, 2021).

Conforme Oliveira e Souza (2020), as causas da mudança climática estão relacionadas aos processos naturais do próprio planeta Terra ou por fatores externos, abrangendo as variações na intensidade da luz solar, ou ainda pela ação antrópica (provocada pela interferência humana). As implicações das mudanças climáticas envolvem o aquecimento global, a desertificação, o aumento do nível do mar, dentre outras.

Diante disso, pode-se observar que a ocorrência das mudanças climáticas é resultante de uma série de fatores causadores que aconteceram ao longo de muitos anos, como: desmatamento; descarte indevido de resíduos sólidos; uso desenfreado de combustíveis fósseis; crescimento das atividades industriais; e a ampliação da concentração de gases de efeito estufa.

1.3 Evidências das Mudanças Climáticas

Nos últimos tempos, a incidência de acontecimentos climáticos extremos aumentou, afetando, especialmente as áreas urbanas, as quais concentram a maior quantidade de pessoas. Esses impactos evidenciam que as mudanças climáticas ocorridas em âmbito global são capazes de expor os seres humanos e os ecossistemas a riscos imensuráveis (Araújo; Oliveira, 2022).

Nesse contexto, estima-se que as ações humanas de intervenção na natureza provocaram aproximadamente 1,0 °C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais, variando entre 0,8 °C e 1,2 °C. Considerando isso, o aquecimento global pode alcançar 1,5 °C entre 2030 e 2052, caso esse ritmo anual de crescimento permaneça igual (IPCC, 2014). Embora exista a disposição natural para o aquecimento global, estudos evidenciam que a atividade antrópica interfere e acelera cada vez mais esse fenômeno de maneira intensa e preocupante, resultando na ampliação da vulnerabilidade das populações e, conseqüentemente, no comprometimento de diferentes setores da sociedade, como: ecossistemas, recursos hídricos, saúde, agricultura, indústrias, dentre outros (Castro, 2021).

Como expõe Artaxo (2022a), o aquecimento global pode prejudicar o funcionamento de muitos ecossistemas, assim como o sistema produtivo e a infraestrutura dos municípios, incluindo obstáculos para o abastecimento de alimentos e de água das pessoas, em um clima menos favorável. Sendo assim, torna-se fundamental compreender como os ecossistemas, a economia, a infraestrutura, as cadeias produtivas, a biodiversidade, a saúde e a sobrevivência dos animais e seres humanos estão sendo impactados.

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC - (2014), as últimas três décadas foram marcadas por temperaturas cada vez mais elevadas. Essas transformações no clima global e os seus impactos sobre o meio ambiente são resultados de um conjunto de questões ambientais que não foram resolvidas, desde o período de intensificação dos processos industriais e da urbanização. Além disso, embora as mudanças climáticas estejam em curso, a emissão contínua de GEE aliada a outros fatores continuarão contribuindo para o aquecimento global e alterações em todos os aspectos do sistema climático.

Perante o cenário alarmante, a Organização Meteorológica Mundial - OMM – (2022) relata que os impactos ambientais e socioeconômicos das mudanças climáticas serão cada vez mais devastadores. Apesar das constatações científicas das implicações dessas alterações no clima, as concentrações de gases de efeito estufa não param de aumentar, assim, os registros de elevação da temperatura continuam crescendo. Os grandes centros urbanos que abrigam a maior

parte da população enfrentam cada vez mais problemas associados aos impactos socioeconômicos causados pelas mudanças climáticas.

Motta et al. (2023) ressaltam que o crescimento desordenado das cidades, caracterizado pela ausência de planejamento, contribuiu para a ocupação em áreas de risco. Em períodos de chuvas intensas, ocorrem alagamentos, congestionamentos, deslizamentos de encostas e moradias, danos materiais e óbitos, que afetam, principalmente as pessoas de baixa renda que residem em zonas de risco.

De acordo com Padilha et al. (2019), as mudanças climáticas são responsáveis por impactos sociais, que colocam em risco milhões de pessoas em diversas partes do mundo, considerando que a maior parte das populações mora em regiões vulneráveis que necessitam de planejamento e infraestrutura adequados. Assim, observa-se que a ausência de uma infraestrutura nas áreas urbanas pode expor os habitantes a riscos de vida e as suas integridades físicas.

Rodrigues (2023) compreende que a intensificação dos índices pluviométricos, em conjunto com a ascensão populacional nas cidades, são fatores determinantes para a ocorrência de desastres naturais de grandes proporções. Considerando isso, o crescimento acelerado dos centros urbanos, leva esses indivíduos a ocuparem locais de riscos, em razão das suas condições econômicas, o que pode comprometer as suas seguranças em determinados períodos do ano.

Aliado a isso, a frequência dos eventos climáticos extremos também expõe as populações em nível global à insegurança alimentar e hídrica, sendo os maiores impactos percebidos na África, América Latina, Ásia, pequenos países insulares e Ártico. Com as alterações no clima, houve o retardamento da produtividade da agricultura mundial nos últimos 50 anos e a desnutrição cresceu, o que afetou, especialmente idosos, crianças, gestantes e indígenas (Uryu, 2022).

Dessa forma, com base na perspectiva de Uryu (2022), é possível perceber como os impactos provocados pelas mudanças climáticas afetam diversas dimensões e podem comprometer a saúde, segurança e integridade física dos seres humanos. De tal forma, os riscos dessas alterações no sistema climático acarretam danos para os ecossistemas terrestres, resultando na extinção de espécies, esgotamento de recursos hídricos, temperaturas elevadas, dentre outros aspectos.

Silva (2019) esclarece que, no Brasil, o desmatamento e o agronegócio juntos são causadores de 74% das emissões de GEE no conjunto de inúmeras atividades que contribuem para a elevação do aquecimento global e a desestabilização do sistema climático, tornando o país o 6º no *ranking* global dos maiores emissores de Gases do Efeito Estufa. Uma das

consequências desse fenômeno é o derretimento das geleiras, ampliando a urgência na adoção de medidas de mitigação e adaptação, pois a vulnerabilidade dos centros urbanos torna-se ainda maior, perante esse cenário.

Conforme Silva e Behr (2020), o desastre natural mais comum no Brasil são as inundações, provocando, além de perdas materiais, danos à infraestrutura urbana e óbitos, em razão dessas condições climáticas. Além disso, as secas também afetam o território brasileiro, principalmente na região Nordeste, atingindo aproximadamente 33 milhões de pessoas.

De acordo com a Organização das Nações Unidas – ONU – (2020), a inundação é compreendida como um processo de risco natural, mesmo quando acontece em centros urbanos. Tal fenômeno causa o aumento significativo da destruição do solo e da área urbana, resultando em prejuízos para as populações, como perdas materiais e humanas, paralisação das atividades econômicas das regiões inundadas, contaminação por doenças de veiculação hídrica e depósitos de material tóxico.

Por sua vez, as secas caracterizam-se por período de tempo mais longo, sendo uma estação ou vários anos de um clima unicamente seco, em decorrência da insuficiência de chuvas. As implicações das secas abrangem: danos ou perdas de safras que comprometem negativamente os meios de subsistência baseados na agricultura; esgotamento dos estoques de alimentos e desnutrição; escassez de água potável e saneamento básico; e migração provocada por insegurança alimentar e ausência de oportunidades de trabalho (Silva; Behr, 2020).

Diante disso, pode-se constatar que, no decorrer dos anos, a ocorrência de eventos climáticos extremos tem evidenciado que as alterações no sistema climático são questões preocupantes em nível global. Dentre os impactos percebidos, pode-se destacar: inundações, secas, derretimento das geleiras, deslizamentos de encostas e moradias, dentre outros.

2 EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE AS ATIVIDADES ECONÔMICAS E INFRAESTRUTURA DAS ÁREAS URBANAS

O processo de desenvolvimento das áreas urbanas foi caracterizado pelo crescimento populacional, desenvolvimento de infraestrutura e instituição de novas atividades econômicas. Esse fenômeno ocorreu em nível mundial, no decorrer dos últimos séculos, em razão de inúmeros fatores, como o êxodo rural, a industrialização e a globalização. No continente europeu, por exemplo, a urbanização foi intensificada no período da Revolução Industrial, gerando uma série de transformações sociais, econômicas e culturais (Lira, 2023).

Nesse contexto, a intensificação da industrialização foi seguida pela aceleração do crescimento da população nas cidades, tendo em vista que as pessoas migravam para esses locais, em busca de oportunidades de trabalho. De acordo com Jandrey e Aumond (2020), o processo de urbanização contribuiu para a transformação dos espaços naturais, promovendo a alteração do solo e a expansão territorial, de modo que, na maioria das vezes, as pessoas de baixa renda construam as suas moradias em áreas de risco.

Sendo assim, observa-se que o crescimento populacional desenfreado gera uma problemática significativa, pois à medida que os centros urbanos crescem, há uma elevação na busca por habitação, infraestrutura e serviços básicos, como água, saneamento, transporte, educação e saúde, especialmente nas periferias. Considerando isso, a gestão pública precisa lidar com as consequências desse aumento da população, buscando resolver as questões de falta de moradia, tráfego urbano, segurança, pobreza, poluição e a marginalização social (Lira, 2023).

As mudanças climáticas afetam de maneira considerável as áreas urbanas, uma vez que há uma grande concentração de pessoas vivendo em condições vulneráveis. De modo que os períodos de chuvas intensas são marcados por inundações e deslizamentos, ocasionando perdas materiais, danos à saúde humana e até mesmo riscos de mortes. Esses impactos sociais são resultantes da ocupação inadequada de territórios de alto risco e vulnerabilidade (Castro, 2021).

Com a ocorrência de eventos climáticos extremos, as atividades econômicas também são afetadas. Como expõe Uryu (2022), os desastres naturais podem prejudicar a produtividade, paralisar as atividades comerciais, causar danos à agricultura e pecuária, o que também compromete o âmbito social, tornando as populações pobres mais vulneráveis a essas circunstâncias.

Com base na concepção de Lira (2023), observa-se que as mudanças climáticas apresentaram maior visibilidade, perante os graves impactos sociais, econômicos, políticos e

ambientais. Sendo que as populações das áreas urbanas, especialmente das periferias estão expostas a altos riscos, que são ainda maiores diante das incertezas provenientes das alterações no sistema climático.

Diante disso, pode-se inferir que as implicações das mudanças climáticas estão relacionadas não somente aos aspectos ambientais, como também interferem nos âmbitos social e econômico. Sendo fundamental compreender como essas transformações impactam as populações. Nos próximos tópicos, serão discutidos os impactos socioeconômicos das mudanças climáticas e os impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura dos centros urbanos.

2.1 Impactos socioeconômicos das mudanças climáticas

Como visto no capítulo anterior, as mudanças climáticas são responsáveis por acontecimentos naturais extremos, podendo ocasionar a elevação das temperaturas, tendo como consequências o aumento do aparecimento de doenças sensíveis ao clima, e, conseqüentemente, uma redução na qualidade de vida das populações. Além disso, os incêndios florestais e fenômenos com a inversão térmica, por meio das emissões de gases tóxicos, podem contribuir para a intensificação de doenças respiratórias (Castro, 2021).

As implicações decorrentes das mudanças climáticas são percebidas, principalmente nas áreas social, econômica e ambiental, nos países em desenvolvimento, devido à situação de vulnerabilidade social e econômica em que as suas populações se encontram (Araújo, 2023). Sendo assim, as pessoas que já sobrevivem em circunstâncias socioeconômicas inferiores tendem a sofrer ainda mais os danos provocados pelas alterações no sistema climático.

O cenário de mudança climática nas áreas urbanas é caracterizado por situações extremas, como ondas de calor mais acentuadas e frequentes ou chuvas intensas por períodos prolongados. Essas condições acarretam impactos sociais e econômicos para as populações urbanas, como: perdas de imóveis e bens materiais; impossibilidade de transitar nas vias públicas; riscos à integridade física e segurança das pessoas; escassez de água e alimentos; paralisação das atividades comerciais e industriais; perda de empregos; dentre outras (Araújo; Oliveira, 2022).

Os impactos das mudanças climáticas podem afetar diferentes setores da sociedade: agricultura, saúde da população, indústria, pecuária, biodiversidade dos ecossistemas, dentre outros. Por sua vez, as implicações para a população envolvem a exposição a condições climáticas extremas, incluindo o estresse térmico das ondas de calor, riscos provocados por

desastres naturais (secas e enchentes), além do comprometimento da qualidade de vida e chances de contaminação pelo ar, água e alimentos (Fernandes; Hacon; Novais, 2021).

Uryu (2022) explica que, além de afetar as reservas hidrológicas locais, a estiagem (seca) também pode prejudicar as atividades econômicas, causando danos para a agricultura e pecuária. Sendo assim, nota-se que a intensidade dos prejuízos ocasionados é proporcional à dimensão da adversidade do evento climático extremo e dos níveis de vulnerabilidade socioeconômica das regiões urbanas atingidas.

O estudo de Castro (2021) evidencia que os impactos econômicos das mudanças climáticas sobre as cidades da Região dos Inconfidentes - Minas Gerais – incluem: a diminuição do crescimento econômico; a ampliação das desigualdades regionais; setor de mineração sujeito às modificações hídricas; produção energética; setor rodoviário, e, especialmente, efeitos sobre a atividade turística da região. Logo, pode-se constatar que eventos climáticos extremos podem atingir as principais atividades econômicas dos centros urbanos, comprometendo a produtividade, impactando na redução da geração de empregos e renda.

Lira (2023) explica que há uma discrepância na forma como as regiões periféricas e as áreas mais desenvolvidas de uma cidade são atingidas pelas condições climáticas, sendo que as periferias, geralmente são negligenciadas pelas políticas públicas, tornando-se mais vulneráveis aos desastres naturais, com uma maior exposição aos riscos ambientais (poluição de ar e água; ausência de saneamento básico; descarte indevido de resíduos tóxicos; e inundações). Por sua vez, as zonas nobres dos centros urbanos têm acesso a serviços de melhor qualidade, como espaços públicos de lazer, disposição de áreas verdes e maior eficiência no transporte público. Esses fatores interferem nas capacidades dessas localidades influenciarem em políticas públicas e infraestrutura adequadas. Dessa forma, pode-se perceber que as pessoas marginalizadas socialmente são mais afetadas pelas alterações do clima, sofrendo impactos mais significativos.

Silva e Behr (2020) compreendem que a mudança climática atinge as pessoas, em nível mundial, impactando desde os pólos aos trópicos, das montanhas aos oceanos. As implicações ocasionadas abrangem: escassez nos suprimentos de água e alimentos; aumento na frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos; queimadas em florestas; mortes de recifes de corais; intensas ondas de calor; enchentes; dentre outras.

Para Padilha et al. (2019), os riscos que as populações mais vulneráveis, as quais se encontram em condições econômicas desfavoráveis (habitações e infraestrutura de saneamento precárias), estão sujeitas tornam-se mais graves, caso não disponham de medidas de enfrentamento e adaptação eficazes para lidar com os efeitos negativos provocados pelas mudanças climáticas.

Diante disso, pode-se inferir que os impactos socioeconômicos das alterações climáticas são sentidos de forma global. Entretanto, algumas regiões são mais afetadas do que outras, em razão das suas condições mais vulneráveis ou mais desenvolvidas. Sendo assim, os impactos são mais acentuados, em relação às áreas urbanas que possuem condições sociais e econômicas mais precárias, demandando maior atenção das políticas públicas para atenuar os riscos existentes nesses locais.

2.2 Impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura dos centros urbanos

Os principais impactos das mudanças climáticas nas cidades abrangem as constituições de ilhas de calor, acarretando a elevação da temperatura por um longo período, inundações, risco de enchentes, aumento do nível do mar, crise na infraestrutura urbana, como na rede pluvial e abastecimento de água, danos no patrimônio público e histórico e saúde da população (Araújo; Oliveira, 2022). Sendo assim, pode-se observar que, além de afetar os aspectos socioeconômicos das áreas urbanas, os eventos climáticos extremos também podem resultar em prejuízos para a infraestrutura dessas localidades.

De acordo com Casimiro e Jereissati (2022), a situação precária em que se encontram as habitações no Brasil é proveniente de diversos fatores, como a oferta insuficiente de moradias para as populações mais vulneráveis, altos valores de terrenos urbanos e pouco poder aquisitivo dos indivíduos. Isso motiva a ocupação de áreas irregulares e/ou pouco visadas pelo mercado imobiliário, apresentando mínimas condições de infraestrutura e serviços básicos.

Conforme Moreno e Ravache (2021), a aceleração no processo de urbanização, quando ocorre de maneira desordenada, pode provocar inúmeras dificuldades relacionadas à ampliação da vulnerabilidade em casos de desastres causados pelas mudanças climáticas. Considerando que o Estado, geralmente não é capaz de acompanhar todas as demandas das populações que transitam dos centros urbanos para as regiões periféricas. Sendo assim, não se oferece uma infraestrutura adequada e suficiente para essas áreas, resultando em problemas nas novas moradias, além de degradação ambiental.

É importante ressaltar que as questões relacionadas à infraestrutura e serviços básicos refletem em alguns aspectos essenciais, como o tratamento de esgoto e saneamento básico. Conforme informações divulgadas pelo Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, em 2019, 61,9% da população das cidades tinham acesso aos serviços de tratamento de esgoto. Em relação à política de saneamento básico, em conformidade com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – (2017), 38,2% dos municípios possuem a formalização

deste documento, 24,1% estavam em fase de elaboração e 58% não possuíam um plano de tratamento de água, resíduos e esgoto.

Faria, Ramos e Coltri (2021) destacam como implicações desfavoráveis das ocupações irregulares as condições precárias de moradia, sem saneamento ou acesso à infraestrutura mínima e outros benefícios negligenciados pelas autoridades públicas. De tal forma, pode-se notar que as áreas periféricas das cidades, geralmente possuem condições mínimas de infraestrutura, o que potencializa ainda mais as consequências de desastres naturais ocorridos nessas localidades.

Os impactos causados pelas alterações no clima podem afetar todas as regiões do país, mesmo as mais desenvolvidas, entretanto, aquelas que são mais vulneráveis sofrem com maiores danos. Perez et al. (2020, p. 292) constataram que:

No Sul e Sudeste, mesmo com uma melhor infraestrutura urbana, a alta densidade populacional e o grande número de assentamentos precários, aliados à mesma previsão de aumento das chuvas extremas no futuro, também acendem um alerta para o aumento na ocorrência de desastres hidrometeorológicos. O Centro-Oeste, apesar de apresentar os menores números de ocorrências, o número de afetados é da casa de dezenas de milhares. No Norte do País, o IVUexp falhou e não mostrou correlação espacial com os alagamentos ou inundações que afetaram um milhão de pessoas nos dez anos de dados analisados.

A partir dessa concepção, pode-se entender que, apesar de apresentarem melhores infraestruturas, as regiões mencionadas também enfrentam problemas relativos aos impactos das mudanças climáticas, principalmente nas áreas periféricas das cidades, causando um alerta nas autoridades para o delineamento de medidas mitigadoras nessas localidades.

Em relação a esse problema de infraestrutura, Rodrigues (2022) esclarece que a aceleração do processo de urbanização contribuiu para a valorização e especulação imobiliária. Perante isso, a falta de um planejamento do solo urbano somada à ausência de infraestrutura urbana e de diretrizes políticas habitacionais estimularam a ocupação de regiões consideradas de riscos, já que eram localizadas em encostas e beiradas de rios, tornando-se mais vulneráveis à ocorrência de enchentes e deslizamentos de terras.

Nesse contexto, Silva (2019) complementa que o crescimento caótico das cidades demanda a adoção de ações e estratégias posteriores a esse processo, com a finalidade de oferecer uma infraestrutura e condições habitacionais adequadas, impedindo que as mudanças climáticas tenham graves consequências sobre as populações de baixa renda. Sendo assim, as interferências humanas na natureza, por meio da ocupação desordenada de territórios e a apropriação indevida dos recursos naturais contribuem para o agravamento dos danos ocasionados pelas alterações climáticas.

Para Oliveira e Salles (2020), trata-se de uma urgência a instituição de alternativas voltadas à adequação da infraestrutura urbana, como revisar os regulamentos de uso e ocupação do solo pelas redes de infraestrutura e implantação de espaços verdes que podem oferecer melhorias para a drenagem e a permeabilidade do solo, assim como a minimização dos efeitos das ondas de calor nas cidades.

Dessa forma, pode-se constatar que os impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura dos centros urbanos também estão relacionados aos efeitos socioeconômicos, uma vez que os prejuízos ocasionados nesse âmbito também repercutem nas demais esferas, e geralmente afetam com maior intensidade as populações mais vulneráveis e que residem em regiões periféricas. No próximo capítulo, serão discutidas as políticas públicas de adaptação e mitigação dos impactos socioeconômicos das mudanças climáticas nos centros urbanos.

3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS CENTROS URBANOS

Perante os impactos das mudanças climáticas sobre os centros urbanos, os governos discutem ações de melhoria que considerem as relações entre a ocupação desordenada do espaço subterrâneo e os seus efeitos no meio ambiente. Sendo assim, as alterações no sistema climático podem possibilitar o delineamento de estratégias de adaptação, com o intuito de propor ações de regeneração do meio ambiente urbano construído (Oliveira; Salles, 2020).

Nesse cenário, devido à necessidade da adoção de estratégias de adequação diante dos impactos potenciais resultantes das mudanças climáticas, torna-se fundamental avaliar a vulnerabilidade de determinada região, levando em consideração os indicadores e parâmetros, uma vez que, a partir dessa avaliação, é possível realizar a sistematização da coleta de informações, viabilizando a observação de fenômenos mais complexos (Castro, 2021).

O enfrentamento dos problemas ocasionados pelas alterações climáticas demanda o delineamento de um planejamento urbano eficaz e de políticas públicas destinadas ao desenvolvimento sustentável e à inclusão social. Aliado a isso, é imprescindível o investimento em infraestrutura urbana e serviços que atendam à expansão populacional, assegurando qualidade de vida e bem estar a todos os cidadãos, incluindo os habitantes das regiões periféricas, os quais estão mais vulneráveis aos danos causados pelos efeitos das mudanças no clima (Lira, 2023).

De acordo com Meireles (2023), o Plano Diretor é compreendido como um instrumento básico direcionado à implementação da política de desenvolvimento e expansão urbana, contemplando aspectos físicos, econômicos e sociais que satisfaçam os anseios da coletividade. Esse documento apresenta a finalidade de transformar o cenário atual para o alcance de uma qualidade de vida melhor para a população, definindo as regiões urbanísticas.

As cidades com mais de 20 mil habitantes precisam, obrigatoriamente, ter um Plano Diretor, buscando dispor de políticas públicas que consolidam a existência de uma gestão urbana adequada, com medidas estratégicas voltadas ao enfrentamento dos efeitos provocados pelos eventos naturais extremos, bem como outros desafios socioambientais (Melo et al., 2021).

Diante disso, observa-se a necessidade do planejamento para a definição de ações e estratégias que direcionem as providências a serem adotadas para atenuar os impactos causados pelas mudanças climáticas. Como expõe Artaxo (2022b), as medidas de adaptação climática são definidas como processos com os ajustes necessários para a antecipação das práticas de intervenção, com o intuito de minimizar os danos resultantes das alterações no clima. O autor

considera que a vulnerabilidade dos centros urbanos pode ser reduzida, caso existam políticas públicas adequadas, recursos e outras medidas que visem à sustentabilidade, qualidade de vida e melhoria na infraestrutura.

Silva e Colombo (2019) ressaltam que se faz necessária a adoção de estratégias de mitigação sistêmicas e intersetoriais projetadas de maneira eficaz, não somente para a diminuição das emissões de GEE, como também para controlar o esgotamento dos recursos naturais e energéticos, as contaminações desenfreadas, a questão da escassez de alimentos e de água potável, a destruição dos ecossistemas e as desigualdades socioeconômicas.

Nesse panorama, pode-se observar que a busca por medidas mitigadoras das consequências ocasionadas pelas mudanças climáticas tem sido realizada a nível global, com o planejamento de ações e estratégias voltadas para assegurar maior segurança e reduzir as vulnerabilidades das regiões urbanas que estão mais expostas aos riscos oferecidos pelos desastres naturais. Assim, os próximos tópicos abordam as políticas públicas climáticas implementadas mundialmente e no Brasil.

3.1 Políticas Climáticas implementadas no mundo

As mudanças climáticas provocam impactos socioeconômicos e ambientais em todo o mundo, causando preocupação para os cientistas e governantes, tendo em vista que essas consequências afetam todas as regiões, especialmente aquelas mais vulneráveis. Considerando isso, em conformidade com Ribeiro (2019), torna-se necessária a adoção de medidas de mitigação climática, visando garantir a construção de uma economia global sustentável, direcionando esforços coletivos e acordos entre as nações para transformar de maneira profunda o modo de vida atual.

Nesse contexto, as implicações das alterações no clima impulsionaram o estabelecimento de acordos internacionais, a partir da década de 1980. Os acontecimentos que marcaram esses atos foram: a instituição do Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima (IPCC); a constituição da Convenção-Quadro das Nações Unidas; e a formulação do Protocolo de Kyoto e do Acordo de Paris (Castro, 2021).

A criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) ocorreu em 1988, sendo uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM). Esse órgão apresenta a responsabilidade de realizar uma análise das informações científicas, técnicas e socioeconômicas globais, com a finalidade de entender as mudanças

climáticas, publicando periodicamente relatórios relacionados ao tema. Por meio desses documentos, são indicadas medidas de mitigação e adaptação aos fenômenos resultantes das mudanças climáticas e dos seus impactos (Castro, 2021).

Outro compromisso internacional firmado foi a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), em 1992, objetivando alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera a níveis mais seguros, bem como impedir a ocorrência de mudanças no sistema climático do mundo, em decorrência das emissões antropogênicas (Ribeiro, 2019).

Drumond, Almeida e Nascimento (2023) esclareceram que o Protocolo de Kyoto, assinado em 1997, no Japão, estabeleceu metas para a redução e o controle da emissão de GEE, além de incentivos para a adoção de alternativas que viabilizassem um desenvolvimento sustentável para a conservação do meio ambiente. Perante esse cenário, cada país começou a delinear as suas próprias estratégias para a superação desses desafios socioeconômicos e ambientais, garantindo ações de mitigação e adaptação às alterações do clima global.

Para Ribeiro (2019), o Protocolo de Kyoto promoveu significativos avanços políticos e instrumentos econômicos para a gestão do clima, especialmente na União Europeia, considerando que esse foi um dos principais blocos a assumirem o compromisso de diminuição das emissões de GEE. Por sua vez, os países emergentes firmaram o acordo de implementar tecnologias de baixo carbono, por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Todavia, em razão da ausência de consenso a respeito dos acordos firmados no segundo período de compromisso do Protocolo, as negociações da COP15 – Copenhague, 2009 – fracassaram, pois não foi firmado nenhum acordo entre os países.

Em 2002, ocorreu o Rio+10 e em 2012, o Rio+20, ampliando os espaços de discussões acerca da sustentabilidade. Isso levou as grandes potências mundiais a direcionarem os seus esforços e interesses para a solução de questões que afetam todo o mundo, não se restringindo apenas à esfera ambiental, pois os impactos das mudanças climáticas também prejudicam de maneira significativa os âmbitos social e econômico (Araújo, 2023).

A COP 21 foi realizada no ano de 2015, com a finalidade de discutir e assinar o Acordo de Paris, buscando minimizar as emissões de GEE, limitando o aumento médio da temperatura mundial a 2°C, em comparação aos níveis pré-industriais. As nações que aderiram ao acordo tinham metas individuais de redução da emissão de GEE, a partir de 2020 (Castro, 2021).

Conforme Uryu (2022), o Acordo de Paris é considerado o marco principal em relação ao financiamento para a adaptação climática, sendo utilizado para o delineamento de ações estratégicas voltadas para a diminuição da vulnerabilidade e o fortalecimento da resiliência. A

partir desse compromisso internacional, a adoção de políticas públicas de mitigação e adaptação ganhou destaque em âmbito global.

Desse modo, pode-se perceber que as mudanças climáticas passaram a ser questões discutidas no cenário mundial, com propostas de ações e políticas públicas que contribuam para a minimização dos impactos sobre as populações, buscando o alcance de uma economia global mais sustentável. A partir das metas estabelecidas nessas reuniões, os países devem delinear estratégias que busquem reduzir as emissões de GEE, além de promover melhorias e adequações nas áreas urbanas que atenuem os efeitos dos eventos climáticos extremos.

3.2 Políticas Climáticas adotadas no Brasil

Perante os efeitos socioeconômicos das alterações climáticas agravados especialmente pelo desemprego, fome, miséria, ausência de saneamento básico e outros, as questões ambientais passaram a ser inseridas em Agendas Governamentais, que em conjunto com as empresas, organizações não governamentais e ambientalistas, buscam alinhar estratégias para enfrentar os desafios interpostos pelas situações ocasionadas pelas mudanças do clima (Silva, 2019).

Ribeiro (2019) explica que o Brasil, ao longo das duas últimas décadas, direciona esforços para o enfrentamento dos impactos socioeconômicos e ambientais das alterações climáticas, por meio de uma reestruturação do modelo econômico baseado em combustíveis fósseis para uma economia de baixo carbono. A instituição de uma governança do clima no país apresentava a finalidade de responder aos compromissos internacionais assumidos, como:

[...] criar um sistema de monitoramento de emissões de GEE; viabilizar a participação dos agentes econômicos do Brasil em mecanismos de financiamento de tecnologias de baixo carbono; definir compromissos de redução de emissões compatíveis com as atividades mais carbono intensivas; elaborar políticas nacionais e setoriais que envolvam e beneficiem o setor público, privado, sociedade civil e organizações não-governamentais (Ribeiro, 2019, p. 26).

Com base nessa perspectiva, o governo brasileiro busca alinhar as suas ações e estratégias às propostas firmadas nos acordos internacionais, pretendendo minimizar as emissões de GEE e promover uma economia mais sustentável, além de estabelecer medidas de mitigação e adequação às consequências ocasionadas pelas mudanças climáticas.

Nesse cenário, o Brasil implementou políticas e planos nacionais para combater as adversidades resultantes das mudanças climáticas. A Política Nacional sobre Mudança do

Clima (PNMC) foi instituída pela Lei N° 12.187/2009, com o intuito de delinear ações voltadas para a mitigação dos impactos negativos das mudanças climáticas sobre as populações, buscando proporcionar condições internas para combater os seus efeitos. A partir desse documento legal, foi proposto o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, o qual foi estruturado em quatro segmentos: oportunidades de mitigação; impactos, vulnerabilidades e adaptação; pesquisa e desenvolvimento; e educação, capacitação e comunicação (Castro, 2021).

De acordo com Meireles (2023), no Brasil, houve um comprometimento com as medidas de mitigação das mudanças climáticas, por meio da formação do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, ao qual foi atribuída a responsabilidade de formulação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. A autora esclarece que o PNMC representou um marco inicial nas ações coordenadas estatais de mitigação e adaptação às alterações climáticas no país, em âmbito federal. Por sua vez, os Estados e Municípios também deveriam estabelecer normas pertinentes ao tema, buscando implantar transformações na economia e mercado nacional de carbono para o alcance de uma gestão empresarial sustentável, que contribua com a redução da emissão de GEE.

Segundo Ribeiro (2019), o Brasil sempre desempenhou um papel de destaque, em âmbito internacional, quanto às negociações do clima, com sugestões de instrumentos inovadores, fundamentados na concepção de gestão sustentável, seguindo as normas e metas estabelecidas no Protocolo de Kyoto. O país também ganhou evidência no cenário global, ao criar a primeira Autoridade Nacional Designada dos Países Signatários da CQNUMC, por intermédio da fundação da Comissão Interministerial de Mudança Global de Clima (CIMGC), presidido pelo ministro de Ciência e Tecnologia. Essa Comissão era responsável pela emissão de pareceres referentes a políticas setoriais e instrumentos legais sobre mudança climática, oferecer subsídios nas negociações da CQNUMC, realizar a articulação das ações domésticas que promovam o cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil, definindo critérios relacionados aos projetos de mitigação, no que se refere ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

No Acordo de Paris, o Brasil comprometeu-se em diminuir as suas emissões de GEE em 37% até 2025 e 43% até 2030, em relação às liberações verificadas em 2005, além de buscar extinguir o desmatamento ilegal da Amazônia. O governo brasileiro também assumiu o acordo de ampliar a participação da bioenergia em sua matriz energética para 18% até 2030, bem como promover a restauração e reflorestamento de 12 milhões de hectares de florestas, obtendo uma participação de 45% de energias renováveis na formação da matriz energética em 2030 (Artaxo, 2022b).

No ano de 2016, adotou-se o Plano Nacional de Adaptação (PNA), por meio do qual se pretendia reconhecer os impactos resultantes da mudança climática e desenvolver mecanismos que permitissem a adaptação dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura a eles. Esse documento leva em consideração os seguintes setores: agricultura, recursos hídricos, biodiversidade, segurança alimentar e nutricional, áreas urbanas, gestão de risco de desastres, indústria e mineração, infraestrutura, populações e regiões vulneráveis (Castro, 2021).

Silva et al. (2023) consideram que políticas de enfrentamento e mitigação eficazes abrangem o desenvolvimento da arborização urbana e a instauração de parques nas cidades, tendo em vista que o plantio de árvores é favorável para a recuperação dos ambientes urbanos degradados, diminuindo a erosão, além de aprimorar a cobertura verde e reabastecendo o lençol freático.

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC – (2022), os riscos provocados pelas mudanças climáticas e os seus impactos devem ser gerenciados, por meio de medidas de mitigação e adaptação, as quais demandam um preparo para os efeitos adversos que essas alterações no clima podem causar, adotando ações preventivas. Sendo assim, pode-se observar que os centros urbanos devem traçar estratégias para o enfrentamento dos impactos nos âmbitos socioeconômicos e ambientais das alterações do clima, minimizando as consequências, especialmente para aqueles que estão em situação de vulnerabilidade.

Sousa e Silva (2023) destacam a relevância dos municípios adotarem um plano setorial de mudanças climáticas, que atendam às contingências provocadas pelos desastres naturais comuns nessas localidades, sendo constituídos por medidas capazes de lidar com perdas e as circunstâncias inesperadas resultantes dos eventos climáticos extremos. Segundo os autores, os municípios de Fortaleza, João Pessoa, Recife, Natal e Salvador possuem um plano e dispõem de políticas climáticas voltadas para a implementação de medidas de mitigação e adequação às alterações do clima. Ao analisar-se as capitais nordestinas,

[...] observa-se uma variação em termos regulatórios. O Município que possui mais previsões normativas sobre as mudanças climáticas é Recife, que apresenta um Plano de Ação Climática, um Plano Diretor com várias previsões referentes ao clima, além de ser o único Município do Brasil que reconheceu o status de emergência climática. Outro Município digno de nota é Salvador, que possui um Plano de Ação Climática e um Plano Diretor com previsões sobre o clima (Sousa; Silva, 2023, p. 135).

A partir dessa constatação, pode-se perceber que as mudanças climáticas e os seus impactos sobre as áreas urbanas, somado a outros fatores como a vulnerabilidade das populações e dessas localidades, impulsionaram os municípios nordestinos a delinearem um

plano de ação climática, com propostas de prevenção e enfrentamento aos acontecimentos climáticos extremos que podem atingir as cidades.

Por sua vez, Castro (2021) explana que o Estado de Minas Gerais implantou em 2013 o Plano de Energia e Mudanças Climáticas (PEMC), com o intuito de promover a transição para uma economia de baixo carbono, diminuir a vulnerabilidade às alterações no clima do território mineiro, além de estabelecer uma articulação com os diferentes âmbitos, em prol de uma gestão mais sustentável. Para tanto, é realizado um estudo, por meio do qual é possível compreender os aspectos que tornam as populações vulneráveis e suscetíveis às mudanças climáticas, possibilitando a formulação de ações futuras de adaptação nesse local. De tal forma, Minas Gerais é considerada um dos estados brasileiros que mais progrediu, em relação às diretrizes políticas de mudanças climáticas.

O Decreto Nº 9.578, de 22 de novembro de 2018, consolidou atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem a respeito do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei Nº 12.114, de 09 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Nesse dispositivo, foram estabelecidas normatizações relacionadas às metas referentes à redução das emissões de GEE, além de determinar a necessidade dos planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas.

Uryu (2022) ressaltou que, apesar dos avanços, a atual adaptação humana às mudanças climáticas ainda é considerada insuficiente, em comparação aos resultados necessários para a minimização dos riscos, tanto no que diz respeito à importância atribuída e mobilização obtida, como em relação aos esforços direcionados e recursos financeiros disponibilizados.

Dessa forma, pode-se inferir que o Brasil tem implementado políticas climáticas, com a finalidade de consolidar os compromissos assumidos internacionalmente. No entanto, é preciso que cada estado e município cumpram as metas estabelecidas para a redução de emissões de GEE e o alcance de um sistema econômico mais sustentável, assim como implementem medidas de mitigação e adaptação que auxiliem na prevenção e enfrentamento das consequências resultantes das alterações do clima.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fatores causadores das mudanças climáticas ocorridas em nível global não são recentes, uma vez que resultam de um longo período de exploração dos recursos naturais, aliado à degradação natural dos ecossistemas. O desequilíbrio ambiental ocasionado pela intervenção humana na natureza contribui para que o planeta Terra seja gravemente afetado pelos impactos dessas alterações ocorridas no sistema climático.

Perante esse contexto, o presente trabalho pretendeu avaliar os impactos socioeconômicos provocados pelas mudanças climáticas nas áreas urbanas. O estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, por meio da qual foram revisados artigos, monografias e dissertações referentes ao assunto trabalhado. Para atender ao objetivo geral, foram traçados três objetivos específicos.

No primeiro objetivo específico, buscou-se investigar os efeitos das mudanças climáticas sobre as atividades econômicas. A partir dos estudos revisados, pôde-se perceber que as implicações sobre a economia abrangem: aumento do desemprego; paralisação das atividades econômicas dos centros urbanos, como agricultura, pecuária, comércio local e indústria; danos materiais ou perdas de moradias; dentre outros. Essas consequências também afetam diretamente o âmbito social, uma vez que as populações e regiões mais vulneráveis tendem a sofrer maiores prejuízos com a ocorrência de eventos climáticos extremos.

Quanto ao segundo objetivo específico, procurou-se entender como os eventos climáticos extremos podem impactar a infraestrutura das áreas urbanas. Com base nas pesquisas estudadas, pode-se entender que, com a aceleração do processo de urbanização, as cidades cresceram de maneira desordenada e desenfreada, e, em decorrência dos altos valores de terrenos e imóveis nas áreas centrais das cidades, as populações mais pobres passaram a ocupar espaços urbanos periféricos, considerados de riscos, por serem localizados em encostas, vulneráveis a deslizamentos e inundações. Além disso, as regiões periféricas também apresentam ausência de infraestrutura adequada, falta de saneamento básico e de água potável.

O terceiro objetivo teve como finalidade discutir as políticas públicas desenvolvidas para a adaptação e mitigação dos impactos socioeconômicos ocasionados pelas mudanças climáticas para os centros urbanos. A partir do estudo realizado, observou-se que, perante a frequente incidência de acontecimentos climáticos extremos, todos os países do mundo passaram a preocupar-se com as questões ambientais. Assim, os esforços globais para alinhar ações e medidas de mitigação e adaptação às circunstâncias vivenciadas foram ampliados. No Brasil, essas políticas climáticas incluem estratégias para a redução da emissão de GEE e a

busca por uma economia pautada em concepções de gestão sustentável, além do delineamento de planos para lidar com os desafios e enfrentar as consequências das alterações climáticas.

Diante disso, foi possível responder à questão norteadora da pesquisa: Quais os impactos socioeconômicos causados pelas mudanças climáticas nas áreas urbanas? De acordo com os resultados alcançados, constatou-se que, os impactos socioeconômicos envolvem: comprometimento das atividades econômicas; elevação dos índices de desemprego; aumento da fome e da miséria; falta de saneamento básico e água potável; danos materiais; perda de moradias; aumento da vulnerabilidade das populações mais pobres e maiores riscos para a saúde, integridade física e vida destes sujeitos. Sendo assim, concluiu-se que os fatores ambientais e socioeconômicos estão diretamente relacionados aos problemas de infraestrutura das cidades, o que agrava a situação dessas regiões, ao serem atingidas por desastres naturais.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. “O ‘social’ nas mudanças climáticas”. **Liinc em Revista**, vol. 18, n. 1, 2022. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/5930>. Acesso em: 25 mai. 2024.
- ADMINISTRAÇÃO NACIONAL OCEÂNICA E ATMOSFÉRICA – NOAA. **Annual 2016 Global Climate Report**. 2016. Disponível em: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/201613>. Acesso em: 25 mai. 2024.
- AGUIAR, Thaís Morais Corrêa Borges de; ERVATTI, Manuela. Vulnerabilidade costeira frente a mudanças climáticas e políticas públicas na cidade do Rio de Janeiro: estamos prontos? **Novos Cadernos NAEA**, v. 23 n. 2, p. 161-178, maio-ago 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/7171>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- ARAÚJO, Sandy Dayane Melo de. **Análise dos impactos socioambientais provocados pelas mudanças climáticas no parque das dunas, Natal/RN**. 2023. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/56911>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- ARAÚJO, Yuri Rommel Vieira; OLIVEIRA, Habyhabanne Maia de. Os impactos das mudanças climáticas em áreas urbanas. In: NUNES, Matheus Simões (Org.). **Estudos em Direito Ambiental: Desenvolvimento, desastres e regulação**. Campina Grande: Editora Licuri, 2022, p. 161-173. Disponível em: <https://editoralicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/13>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- ARTAXO, Paulo. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil. **Cienc. Cult.** vol.74 no.4 São Paulo Dec. 2022a. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252022000400013&script=sci_arttext. Acesso em: 22 mai. 2024.
- ARTAXO, Paulo. Oportunidades e vulnerabilidades do Brasil nas questões do clima e da sustentabilidade. **Revista USP**, São Paulo, n. 135, p. 119-136, 2022b. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/206255>. Acesso em: 22 mai. 2024.
- BRASIL. **Decreto nº 9.578 de 22 de novembro de 2018**. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=9578&ano=2018&ato=c45EzZU9UeZpWTf6d>. Acesso em: 25 mai. 2024.
- BRASIL. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto – 2019**. Brasília: [s. n.], 2020.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros: saneamento básico: aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico – 2017**. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101610>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- CASIMIRO, Lígia Maria Silva Melo de; JEREISSATI, Lucas Campos. *Smart cities e mudanças climáticas no Brasil: debates e tensões no âmbito da gestão urbana contemporânea*. **A&C – R. de Dir. Adm. Const.**, Belo Horizonte, ano 22, n. 88, p. 201-232, abr./jun. 2022.

Disponível em: <https://revistaaec.com/index.php/revistaaec/article/view/1609>. Acesso em: 25 jul. 2024.

CASTRO, Ana Gabriela Pena de. **Avaliação da vulnerabilidade e da capacidade adaptativa às mudanças climáticas das cidades da Região dos Inconfidentes - Minas Gerais**. 2021. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/handle/35400000/3474>. Acesso em: 20 mai. 2024.

DRUMOND, Rafael Augusto Santos; ALMEIDA, Renan Pereira; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira. Mudanças climáticas e Plano Diretor: mitigação de inundações em Belo Horizonte. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 25, n. 58, pp. 899-922, set/dez 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/KjDDdSjZX3tCvXkbxx5yLfK/?lang=pt>. Acesso em: 20 mai. 2024.

FARIA, Daniela Resende de; RAMOS, Maria Carolina; COLTRI, Priscila Pereira. Sequência Didática como estratégia para ensino sobre desafios socioambientais relacionados às Mudanças Climáticas. **Terræ Didática**, v. 17 (Publ. Contínua), e021052, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8667126>. Acesso em: 20 mai. 2024.

FERNANDES, Thiago; HACON, Sandra de Souza Ufra; NOVAIS, Jonathan Willian Zangeski. Mudanças climáticas, poluição do ar e repercussões na saúde humana: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, n. 17, p. 138-164, jan.-jun. 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/14343>. Acesso em: 15 jun. 2024.

FONSECA, João J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

JANDREY, Samantha; AUMOND, Juarês José. Mudanças climáticas e planejamento urbano: cenários futuros de aumento do nível do oceano no município de Itapema/SC. **Percursos**, v. 21, n. 46, 2020. Disponível em: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/815/8154526003/>. Acesso em: 25 mai. 2024.

LIRA, Pedro Henrique Razzia. **Geografias Ocultas: Intersecções entre as Mudanças Climáticas e a Exclusão Social para o Ensino de Geografia**. 2023. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/257753>. Acesso em: 20 mai. 2024.

MAPBIOMAS. **Relatório Anual do Desmatamento do Brasil**. 2021. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org/reports>. Acesso em: 30 abr. 2024.

MEIRELES, Jaqueline Fernanda. O Planejamento Urbano na Gestão de Resíduos Sólidos e Mudanças Climáticas. **Pleiade**, v. 17, n. 38, p. 05-12, Jan.-Mar., 2023. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/901>. Acesso em: 24 mai. 2024.

MELO, Inamara Santos et al. Adaptação aos impactos das mudanças climáticas na perspectiva do plano diretor da cidade do Recife. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 23, e202140pt, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeur/a/fzW3hgwbTvBHXxcRXqbS4jq/?lang=pt>. Acesso em: 23 mai. 2024.

MORENO, Yanna Soares; RAVACHE, Rosana Lia. A vulnerabilidade das cidades com relação às mudanças climáticas. **Connection Line** - Revista Eletrônica do UNIVAG, n. 24, 2021. Disponível em: <https://periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/1638>. Acesso em: 15 jun. 2024.

MOTTA, Eduardo Marchetti Pereira Leão da et al. Instrumento financeiro para o combate às mudanças climáticas. **Rev. Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça, v. 12, n. esp., p. 1-19, 2023. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/18901. Acesso em: 20 mai. 2024.

OLIVEIRA, Emmanuela Lopes de; SALLES, Mara Telles. Relações entre o Subsolo Urbano e Mudanças Climáticas em Diferentes Bairros do Rio de Janeiro. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/XFBJTjRqmwSB4XMBqgRwvsS/?lang=pt>. Acesso em: 23 mai. 2024.

OLIVEIRA, Katyeudo Karlos de S.; SOUZA, Ricardo André C. de. Mudanças climáticas na educação: um levantamento das práticas, ferramentas e tecnologias digitais. *In: Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais (WCAMA)*, v. 11, 2020, Evento Online. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 151-160, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wcama/article/view/11029>. Acesso em: 20 mai. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Objetivo 13**: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos. 2020. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods13/>. Acesso em: 28 mai. 2024.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL – OMM. **Relatório da OMM**: Estamos a ir na direção errada. Nações Unidas, 2022.

PADILHA, Carlos da Silva et al. Percepções sobre mudanças climáticas e políticas públicas na ocupação urbana vila jardim, São Francisco de Paula/RS. *In: Mostra Observacamos: Redes, Pesquisa e Práticas Sociais em Políticas e Ambientes*, II, 2019, **Anais...** São Francisco de Paula: UERGS, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/204097/001108340.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 mai. 2024.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. **Climate Change 2001**: Synthesis Report. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2001.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. **Climate Change 2014**: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. BARROS, V. R. et al. (Ed.). Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2014.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. **Mudanças Climáticas 2022: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade**. 2022.

PEREZ, Letícia Palazzi et al. Mudanças climáticas e desastres: análise das desigualdades regionais no Brasil. *Sustainability in Debate*, Brasília, v. 11, n. 3, p. 278-296, dez/2020. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/78472652/28561.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2024.

RIBEIRO, Gustavo de Melo. **Mitigação das mudanças climáticas, e competências dos governos subnacionais: modelagem da demanda energética em centros urbanos e jurisdição das metas**. 2019. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106131/tde-22072020-100012/en.php>. Acesso em: 23 mai. 2024.

RODRIGUES, Maria Rita. Mudanças climáticas e áreas de risco: desafios à regularização fundiária e ao registro imobiliário no antropoceno. *Revista de Direito Notarial*, São Paulo, v. 4 n. 1, p. 145-160, Jan-Jun 2022. Disponível em: <http://rdn.cnbsp.org.br/index.php/direitonotarial/article/view/51>. Acesso em: 20 mai. 2024.

SOUSA, Marcelo Bruno Bedoni de; SILVA, José Irivaldo Alves Oliveira. Crise climática e a importância dos planos diretores e setoriais de mudanças climáticas. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 16, n. 46, p. 118–140, 2023. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/2287>. Acesso em: 20 mai. 2024.

SILVA, Ana Carolina et al. Belo horizonte: vulnerabilidades e desafios no enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 15, n. 43, p. 244–267, 2023. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/1661>. Acesso em: 20 mai. 2024.

SILVA, Bismarck Oliveira da. **Vulnerabilidades e riscos socioambientais provocados pela mudança climática na cidade de Natal – RN**. 2019. 180f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/27485>. Acesso em: 25 mai. 2024.

SILVA, Fabio Coelho Netto Santos; BEHR, Klaus Ramalho Von. Mudanças climáticas: desastre e negacionismo. *Revista Gestão em Conhecimento*, v. 6, n. 6, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufra.edu.br/index.php/Gestao-em-Conhecimento/article/view/234>. Acesso em: 20 mai. 2024.

URYU, Larissa Valverde. **Mudanças climáticas: considerações sobre impactos no abastecimento de água do Brasil**. 2022. 115f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/handle/35400000/4328>. Acesso em: 20 mai. 2024.