



## **Ações de enfrentamento de riscos climáticos do município de Campinas/SP**

*The climate risk initiatives of the Campinas city*

*Acciones para combatir los riesgos climáticos en el municipio de Campinas/SP*

### **Sônia Regina Barreto Muniz**

Mestranda Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade.  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC Campinas), Brasil.  
sonia.rbm@puccampinas.edu.br

### **Thais Martins Domingues**

Mestranda, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade.  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC Campinas), Brasil.  
thais.md1@puccampinas.edu.br

### **Maria Eunice Pereira de Paula**

Mestranda, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade.  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC Campinas), Brasil.  
maria.epp3@puccampinas.edu.br

### **Cibele Roberta Sugahara**

Professora Doutora, Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Escola de Economia e Negócios.  
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade.  
cibelesu@puc-campinas.edu.br

### **Samuel Carvalho De Benedicto**

Professor Doutor, Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Escola de Economia e Negócios.  
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade.  
samuel.benedicto@puc-campinas.edu.br



#### RESUMO

As mudanças climáticas têm sido o maior problema enfrentado pelo mundo, pois provoca diversos danos ao planeta e à vida terrestre, e isso se deve em grande parte às ações antrópicas na natureza. Por esse motivo, é necessário que se desenvolvam políticas e ações para combater os impactos ambientais causados pelas mudanças climáticas. Este estudo tem como objetivo analisar as ações de enfrentamento dos riscos climáticos do município de Campinas/SP à luz do Plano Local de Ação Climática, com o intuito de apontar o alinhamento com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 13 – Combate às alterações climáticas da Agenda 2030. Como método, utilizou-se de pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, de tipificação documental e um estudo de caso. A coleta de dados se deu a partir de relatórios voltados para a temática das mudanças climáticas. Como resultados, observou-se que Campinas está envolvida em estratégias de iniciativa pública desde 2013, voltadas para o enfrentamento das mudanças climáticas. Com a elaboração do PLAC, Campinas assumiu o compromisso de reduzir em 35% as emissões de gases de efeito estufa até 2040. O PLAC conta com cinco Eixos Estratégicos alinhados para o alcance dos ODS, com ações que já estão sendo realizadas, como monitoramento de descartes irregulares de resíduos. Observou-se que Campinas possui grandes desafios para o enfrentamento dos riscos climáticos, como tornar a cidade resiliente para eventos extremos, mais integrada e inclusiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mudanças Climáticas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Plano Local de Ação Climática.

#### ABSTRACT

*Climate change has been the greatest problem faced by the world, it has provoked a diversity of losses to the planet and to the life on earth, this is majorly due to the anthropic actions in nature. For this reason, it is necessary to develop public policies and actions to face the environmental damage caused by climate change. The objective of this study is to analyze the climate risk actions taken by the city of Campinas/SP having the Climate Action Local Plan (Plano Local de Ação Climática, PLAC in portuguese) as basis, to showcase the contributions it offers towards the achievement to the Sustainable Development Goal (SDG) number 13 – take urgent action to combat climate change and its impacts. The method employed was descriptive qualitative research, based on documents and case studies. Climate change reports were used to obtain data on the matter. As a result, it was concluded that Campinas is involved in public strategies of climate risk since 2013. With the development of PLAC, Campinas accepted the goal of reducing in 35% the greenhouse gas emissions up to 2040. The PLAC counts with five strategic axes aligned to the achievement of the SDGs, including actions already happening such as the monitoring of irregular waste. Campinas has great challenges to respond to the climate risk, such as to become a resilient city to extreme events, and an integrated and inclusive city.*

**KEYWORDS:** Climate change. Sustainable Development Goal. Local Climate Action Plan.

#### RESUMEN

*El cambio climático ha sido el mayor problema que enfrenta el mundo, que ha causado muchos daños al planeta y a la vida terrestre y esto se debe en gran medida a acciones antropogénicas en la naturaleza. Por esta razón, es necesario desarrollar políticas y acciones para combatir los impactos ambientales provocados por las variaciones climáticas. Este estudio tiene como objetivo analizar las acciones para combatir los riesgos climáticos en el municipio de Campinas/SP a la luz del Plan Local de Acción Climática, con la intención de señalar la alineación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 13 – Combatir el cambio climático en la Agenda 2030. Como método se utilizó la investigación descriptiva con enfoque cualitativo, la tipificación documental y el estudio de caso. La recolección de datos se realizó a partir de informes centrados en el tema del cambio climático. Como resultados, se observó que Campinas es involucrado en estrategias de iniciativa pública desde 2013, destinado a abordar el cambio climático. Con la preparación del PLAC, Campinas se comprometió a reducir emisiones de gases de efecto invernadero en un 35% hasta 2040. El PLAC tiene cinco Ejes Estratégicos alineados para alcanzar los ODS, con acciones que ya se están llevando a cabo, como monitoreo de los descartes residuos irregulares. Se observó que Campinas tiene grandes desafíos para afrontar los riesgos climáticos, como hacer la ciudad resiliente para eventos extremos, más integrada e inclusiva.*

**PALABRAS CLAVE:** Cambio climático. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Plan de Acción Climática Local.



## 1 INTRODUÇÃO

Os danos causados pelas mudanças climáticas, têm sido um problema enfrentado pelo mundo todo e tem causado preocupação em nível mundial.

É consenso entre os pesquisadores de que as mudanças climáticas são consequências das ações antrópicas, como a queima de combustíveis fósseis e a criação de animais ruminantes, e isso, tem sido um grande problema para a sustentabilidade e o desenvolvimento dos países, (Shindell *et al.*, 2024). No entanto, os olhares para os grandes eventos climáticos têm crescido nos últimos anos e a necessidade de se tomarem medidas que combatam tais mudanças têm sido em caráter de urgência (Ferrer; Malagon; Horst, 2023).

Para Ferreira *et al.* (2024) as mudanças climáticas têm sido um grande desafio que o mundo enfrenta hoje, por isso, é tão importante que se fale sobre o assunto em vários âmbitos da sociedade, promovendo ações que combatam a desinformação e motive a participação de toda sociedade.

Por esse motivo, a busca por soluções que minimizem os efeitos catastróficos que o planeta sofre é de extrema importância, pois a existência de todas as espécies no planeta, dependem do equilíbrio ecológico e ambiental. As mudanças climáticas, causadas pela emissão dos gases de efeito estufa, bloqueiam a passagem do calor para fora da terra, fazendo com que as temperaturas aumentem e quem mais tem sofrido com essas mudanças, é a população mais vulnerável (Mahecha; Punia, 2023).

Com maior intensidade, as mudanças climáticas têm sido o mais importante problema ambiental que a humanidade enfrenta na atualidade. Por esse motivo, é necessário desenvolver políticas e ações para combater os impactos ambientais causados pelas variações climáticas, no intuito de reduzir seus efeitos, no qual estes têm sido devastadores e que impactam diretamente no desenvolvimento sustentável e econômico das regiões afetadas com maior intensidade. Além disso, as mudanças climáticas trazem consequências, tais como a má qualidade do ar, causando incêndios de longa duração, secas e inundações em larga escala (Olcina; Morote, 2023; Ferrer; Malagon; Ter Horst, 2023; Nicolini, 2024).

As cidades desempenham um papel crucial na intensificação das mudanças climáticas devido às emissões de gases de efeito estufa (GEE) originadas de atividades humanas, como a produção e queima de combustíveis fósseis. A urbanização não só contribui para o aquecimento global, mas também agrava problemas urbanos, como inundações e a formação de ilhas de calor. Esses efeitos são amplificados pelas alterações na temperatura do ar e nos padrões de precipitação (Fernandes; Hacon; Novais, 2021).

Este estudo teve como foco discutir as ações no âmbito das mudanças climáticas no município de Campinas. De acordo com o Plano Local de Ação Climática (PLAC) (Campinas, 2024a; 2024b), o município possui grandes desafios pela frente, no que tange ao enfrentamento às mudanças climáticas. Dentre esses desafios, ressaltamos: os urbanos, tais como a expansão urbana, as desigualdades socioespaciais que acabam impactando a população mais vulnerável e meio ambiente. Diante desse contexto, buscou-se responder: Quais as medidas de enfrentamento dos riscos climáticos estão previstas no âmbito da gestão pública municipal de Campinas/SP?



## **2 OBJETIVO**

O objetivo deste estudo é analisar as ações de enfrentamento dos riscos climáticos do município de Campinas/SP à luz do Plano Local de Ação Climática, com o intuito de apontar o alinhamento com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 13 – Combate às alterações climáticas da Agenda 2030.

## **3 METODOLOGIA**

O método de pesquisa é descritivo com abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa possibilita realizar uma explicação dos fatos e eventos sociais (Gil, 2008). Quanto à tipificação é uma pesquisa documental. Neste sentido, Gil (2008) esclarece que a investigação pode ser conduzida a partir de conteúdos elaborados anteriormente constantes em livros e artigos científicos, ou seja, materiais que não passaram por tratamento analítico e que podem ser explorados segundo o objetivo da pesquisa.

A coleta de dados foi desenvolvida a partir de documentos como relatórios sobre a temática da pesquisa de acesso público. Para tanto, foram utilizados dados dos seguintes documentos: Plano Local de Ação Climática de Campinas/SP (PLAC) elaborado em 2024 pela Secretaria do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade do município de Campinas com o apoio do Instituto *World Resources Institute* (WRI) Brasil; PLAC - Diagnóstico Inicial (2023); PLAC - Avaliação de Risco Climático (2024); *Climate Change 2023: Synthesis Report (IPCC, 2023)*, *Underfinanced Underprepared Inadequate Investment and Planning on Climate Adptation Leaves World Exposed* (ONU, 2023).

O PLAC é um documento que reúne dados e informações sobre as condições que propiciam os riscos climáticos de Campinas/SP e apresenta um Plano de ação para as Mudanças Climáticas relacionado aos sistemas urbanos da cidade com metas e prioridades estratégicas estruturadas em cinco eixos estratégicos alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável envolvendo questões climáticas, socioeconômicas e ambientais.

A pesquisa classifica-se como estudo de caso. Yin (2015, p. 53) ressalta que o caso deve ser “algum fenômeno da vida real, não uma abstração”. Para Severino (2013, p. 121) os casos devem ser representativos do que se pretende investigar, visto que assim se rá possível realizar “uma generalização em situações análogas, autorizando inferências.”

Para analisar as condições de enfrentamento dos riscos climáticos em âmbito local, foi escolhido o município de Campinas/SP que é considerada uma metrópole em torno da qual, juntamente com outros vinte municípios formam a Região Metropolitana de Campinas (RMC). De modo mais específico, o município de Campinas foi a 14ª cidade brasileira, e a 3ª do Estado de São Paulo e a 1ª da Região Metropolitana de Campinas a elaborar um Plano de Ação Climática publicado em junho de 2024, que estabelece marcos para efetivar os objetivos climáticos do município até 2050 (PLAC, 2024a).

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Mudanças climáticas e desastres naturais**



As mudanças climáticas são conceituadas de acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU (2022, s/p), como sendo as “transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima”, ou seja, tanto podem ser causadas por ações naturais como as mudanças no ciclo solar, quanto por ações de natureza antropogênicas, e esta última tem sido a principal causa de tais mudanças, devido à queima de combustíveis fósseis e produção de gás metano (CH<sub>4</sub>). De acordo com o relatório *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2023) são as atividades humanas as principais causadoras das mudanças climáticas e o aquecimento global provindo da emissão de gases com efeito estufa, continuam a aumentar ao longo dos anos de 2010 a 2020, e atividades como o uso insustentável da energia, do solo, a intensidade da produção e consumo nas indústrias, também colaboram para que as mudanças climáticas se intensifiquem no mundo todo.

As decorrências das mudanças climáticas estão cada vez mais em evidência dado que no ano de 2023 foram registradas intensas ondas de calor, recorde em focos de incêndios, grandes precipitações em um curto período, causando alagamentos e inundações provocando danos irreversíveis para o meio ambiente e a população. Neste sentido o (IPCC, 2023) aponta a urgência de tomar medidas e envidar esforços para viabilizar a adaptação da população frente a esses fenômenos, bem como reduzir a emissão de gases de efeito estufa.

O descontrole do clima tem sido percebido em todo o globo terrestre que registrou no último ano o extremo das atividades climáticas, apresentando ondas de calor e frio extremo em algumas regiões, chuvas torrenciais que resultaram em alagamentos e inundações, secas extremas atingidos regiões onde nunca haviam sido registradas, aumento na incidência de incêndios ameaçando não só as áreas de florestas como as áreas urbanas (IPCC, 2023).

Para Souza *et al.* (2023) o aumento nas ocorrências de fenômenos climáticos extremos é advindo do aumento de gases de efeito estufas lançadas na atmosfera, uma vez que estes contribuem com o aquecimento global e consequentemente com desequilíbrio das forças motoras do planeta. Esses fenômenos atingem em maior grau a população em vulnerabilidade socioeconômica, tendo em vista que estes são mais dependentes de um plano de ação coordenado por parte de entidades governamentais para a adaptação e proteção contra os impactos causados pelas consequências das mudanças climáticas.

O relatório denominado Panorama dos Desastres no Brasil – 2013 a 2023 (Brasil, 2023) expõe à sociedade as ocorrências relativas aos efeitos das mudanças climáticas e sua relação com o aumento de incidência de eventos extremos. Neste sentido, apresenta que na última década, 2013 a 2023, o Brasil registrou um crescente número de anomalias climáticas atingindo 94% do território nacional, ou seja, 5.233 municípios foram impactados pelas ocorrências oriundas dos extremos causados pela mudança climática. Tais ocorrências, resultaram no total de 64.742 decretações de emergências no período, sendo que deste total, 45 mil registros foram realizados devido a impactos causados pela seca e chuvas intensas, contabilizando cerca de 639,4 bilhões em prejuízo. Ressalta-se que, nesse relatório, não está incluída a tragédia climática de grandes proporções que atingiu o Rio Grande do Sul em abril de 2024, a qual abalou o Brasil.

O estudo sobre as anomalias climáticas é relevante para a elaboração e implementação de projetos para subsidiar medidas preventivas, protetivas e reativas frente a



anormalidade apresentada pela mudança climática. O estudo mostra que é necessária uma atuação ágil e eficiente do poder público em caso de ocorrências extremas, tendo em vista que os decretos de emergência devido as ações climáticas, têm ganhado cada vez mais atenção, uma vez que em 2013 foram registradas 3.987 ocorrências e em 2023, 6.290, um crescimento de 58% no período de 10 anos (Brasil, 2023).

Almeida *et al.* (2023) descrevem a necessidade de se pensar e elaborar projetos que possam atuar como fator preponderante na prevenção de riscos para as comunidades no enfrentamento das adversidades climáticas. Descrevem ainda que projetos de grandes magnitudes devem ser postos em prática para minorar impactos desses eventos sobretudo para a população mais suscetível.

Além do mais, desde a década de 1950, os eventos extremos vêm aumentando devido às ações antrópicas e com isso, aumentaram as ocorrências de riscos climáticos e repetidos em diversas regiões, impactando diretamente na saúde da população, os ecossistemas, infraestrutura urbanas e inclusive os meios de subsistência e alimentação de toda vida terrestre. Tais eventos extremos trouxeram aumento das ondas de calor e provocaram secas, que ocasionaram em incêndio em algumas regiões, bem como inundações. Esses riscos climáticos acabam gerando novas fontes de vulnerabilidade (IPCC, 2023).

Nusdeo, Silva e Rotta (2023) apontam a interferência humana na natureza como potencializadora de fenômenos naturais extremos como a seca, estiagem, calor, precipitações, bem como das consequentes anomalias advindas dessas ocorrências, tais como alagamentos, deslizamentos, queimadas, assoreamento, desertificação, entre outros.

Os autores expõem que a legislação Brasileira, no que se refere a preservação e conservação ambiental, vem evoluindo contribuindo com o engajamento dos governos estaduais e municipais na elaboração de estratégias inerentes à prevenção e mitigação de riscos iminentes em cada região. Neste contexto, destaca a divulgação do Plano Nacional de Adaptação da Mudança do Clima (PNA, 2016), em âmbito nacional seguida pela divulgação de planos de abrangência regional e municipal que objetivam o enfrentamento das ações adversas do clima (Nusdeo; Silva; Rotta, 2023).

Ademais, as precipitações extremas são previsíveis uma vez que estes fenômenos estão relacionados às atividades atmosféricas e oceânicas, o que possibilita o mapeamento e previsão de ocorrências bem como a implementação de medidas de mitigação de riscos ambiental e social (Silva; Duarte, 2023).

Como consequências das mudanças climáticas, tem-se os desastres naturais, que são eventos que podem acontecer de forma natural ou devido à ação antrópica, que causam muitos danos tanto para o ser humano, quanto danos materiais e de natureza ambiental. Na maioria das vezes os desastres são consequências das ações do homem na natureza, e estes afetam fortemente os mais vulneráveis. No Brasil, vários desastres ocorreram em grande escala, como por exemplo o que aconteceu em 2022, em Petrópolis-RJ, onde houve muitos mortos, feridos e desaparecidos por conta de deslizamentos de terras e inundações. Diz-se que a gravidade desse evento não se deu necessariamente pelas precipitações que inclusive foram de 258mm em três horas de chuva forte naquela região, mas da falta de uma previsão antecipada, pela expansão urbana desordenada e inclusive em áreas de risco, a falta de capacidade de superfícies com alta





absorção da água da chuva, ou seja, falta de planejamento urbano adequado para eventos extremos (Silva; Ynoue, 2023; Alcântara *et al.*, 2023; Marengo *et al.*, 2023).

Outro exemplo, foram as enchentes que devastaram o Rio Grande do Sul em abril de 2024. Esse evento de grande escala, afetou diversas regiões do estado e provocou significativos danos materiais e humanos. As intensas chuvas que precipitaram o desastre resultaram em inundações que impactaram tanto áreas urbanas quanto rurais, forçando a evacuação de milhares de pessoas e destruindo infraestruturas essenciais, como estradas e pontes (Emater-RS, 2024). Esse evento: i) ressaltou a vulnerabilidade dos territórios locais a fenômenos climáticos extremos; ii) evidenciou a necessidade de políticas públicas mais eficazes para a prevenção e gestão de desastres naturais; iii) mostrou a necessidade de respostas rápidas das autoridades públicas para minimizar os impactos imediatos e iniciar os esforços de recuperação dos locais atingidos.

Outro desastre de grande porte, aconteceu no Nordeste do Brasil, em 2017, que registrou a pior seca dos últimos 100 anos, impactando 600 cidades, sendo considerado calamidade pública, devido à falta de água e isso afetou cerca de 23 milhões de pessoas (Freitas; Witt; Veiga, 2023).

No próximo subtópico são discutidas as ações que o município de Campinas/SP irá adotar, e que estão expostas no documento PLAC. Neste documento estão listadas as ações a serem praticadas para o enfrentamento às mudanças climáticas bem como a análise de riscos climáticos e as vulnerabilidades atuais do município.

#### **4. 2 DISCUSSÃO DO PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA EM CAMPINAS/SP**

##### **4.2.1 Ações para o enfrentamento das mudanças climáticas em Campinas/SP**

A cidade de Campinas promove o alinhamento estratégico das iniciativas públicas municipais às ações globais para o enfrentamento das mudanças climáticas desde 2013. Dentre as iniciativas estaduais e globais que a cidade tem feito parte, destacam-se: i) a adesão ao Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia (GCoM), financiado pela União Europeia, em 2015; ii) a publicação do inventário de emissão de gases de efeito estufa da Região Metropolitana de Campinas, realizada em 2019 pela Waycarbon e pelo ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), o qual subsidiou a instituição da política municipal de enfrentamento aos impactos da mudança do clima e da poluição atmosférica de Campinas (Lei nº 16.022/2020); iii) a entrada na Aliança para Ação Climática do Brasil (ACA) em 2021, iniciativa focada em manter o principal objetivo do Acordo de Paris, que é manter o aumento da temperatura mundial em 1,5 °C através da descarbonização. A mencionada Aliança é uma iniciativa das seguintes instituições: WWF (*World Wide Fund*) Brasil; ICLEI América do Sul; Instituto Clima e Sociedade; CDP *Latin America* (antigamente conhecido como *Carbon Disclosure Project*) e Centro Brasil no Clima; iv) as Campanhas *Cities Race to Zero* e *Race to Resilience*, de mitigação e adaptação climática da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC); v) e a instituição do primeiro Centro de Resiliência e Desastres do Brasil, reconhecido pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Riscos de Desastres (UNDRR) em 2022 (Campinas, 2024a).



Devido as suas iniciativas na pauta climática até 2024 (incluindo o PLAC), Campinas foi a primeira cidade a receber o selo de ouro do Compromisso SP Carbono Zero, programa do Governo do Estado de São Paulo, cujo objetivo é reconhecer o avanço da pauta da agenda climática nos municípios, além de incentivar as lideranças comprometidas com a cultura de descarbonização. Para 2024, está prevista a revisão do Plano de Resiliência com a criação de um Comitê de Resiliência alinhado com os diversos setores da sociedade, para o desenvolvimento de estratégias de redução de riscos e impulsionar a resiliência frente aos impactos das mudanças climáticas (Campinas, 2024).

O PLAC foi elaborado entre 2023 e 2024 no âmbito da Secretaria Municipal do Clima, Meio-Ambiente e Sustentabilidade (SECLIMAS), junto a criação do Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos das Mudanças Climáticas. A SECLIMAS realizou uma parceria com o *World Resources Institute* (WRI) para o desenvolvimento do PLAC, sendo necessário um ano de trabalho para a sua elaboração. Por sua vez, outras instituições foram importantes, tais como: a *ICare* para atualização do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa; e a validação técnica do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) (Campinas, 2024a).

O PLAC é uma iniciativa estratégica de Campinas em direção a uma cidade alinhada as prioridades sociais, ambientais e econômicas do seu tempo. O PLAC tem o objetivo de tornar viável uma ação climática integrada, através de medidas para combater os efeitos das mudanças climáticas, promover ações efetivas para a consolidação do desenvolvimento sustentável e ações de resiliência e baixo carbono. O Plano é composto por: contexto histórico e diagnóstico inicial, análise dos riscos climáticos e inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE), cenário de emissões futuras, relatório da participação social, roteiro para ação, caminhos para viabilizar a implementação (governança, monitoramento e avaliação, financiamento climático e participação e engajamento) e próximos passos (Campinas, 2024a).

O Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos das Mudanças Climáticas foi instituído via executivo (Prefeito e Secretários municipais) pelo Decreto nº 23.205, de 15 de fevereiro de 2024, e o PLAC foi instituído através do Decreto nº 23.435, de 27 de junho de 2024. De acordo com o art. 2º, Parágrafo Único do Decreto supracitado, o horizonte de implementação é o ano de 2050, contando com ações, subações e metas para o curto (2032), médio (2040) e longo prazo (2050). O PLAC estabelece objetivos estratégicos e 5 eixos estratégicos estabelecido pelos Artigos 3º e 4º do Decreto 23.435/2024, consecutivamente, que serão detalhados na próxima seção (4.2.2) (Campinas, 2024a).

O desenvolvimento do PLAC está em consonância com a supramencionada Lei Municipal nº 16.022 de 5 novembro de 2020. O PLAC está alinhado com todos os princípios do Decreto, dentre os quais é possível destacar o cumprimento direto dos seguintes (os incisos foram resumidos pelos autores do artigo): §I compreende o entendimento do processo de desenvolvimento a partir do conceito de desenvolvimento sustentável; §III age em precaução, mesmo sem a absoluta comprovação científica; §IV age em prevenção, com medidas capazes de evitar ou mitigar a interferência antrópica perigosa; §VI age em ecoeficiência, em suma, a gestão sustentável dos recursos naturais; §XI participação popular e controle social; §XIII multidisciplinariedade e transversalidade, incluindo as políticas setoriais ao tema; §XIV incentivo





ao estudo e à pesquisa; §XV abordagem holística; §XVI cooperação institucional; §XVII fortalecimento da resiliência, "para que o município seja capaz de absorver perturbações e reorganizar-se enquanto está sujeito a forças de mudança, sendo capaz de manter o essencial das suas funções, estrutura, identidade e retroalimentações" (Campinas, 2020, s/p).

Com relação as diretrizes, é possível destacar que o PLAC contempla diretamente as seguintes: §I a promoção de estratégia transversal incluindo a sustentabilidade ambiental e a justiça social; §II o protagonismo das cidades; §III integração das estratégias com outras políticas públicas; §IV a cooperação e coordenação institucional; §IX a definição de objetivos quantificáveis; §XII a promoção da ecoeficiência; e destaque para o §XVI - a adoção de medidas de adaptação balizadas por "uma visão estratégica que integre análise de risco, vulnerabilidades e impactos ao planejamento urbano, passando por ações de alerta, de resposta e de gestão de desastres" (Campinas, 2020, s/p).

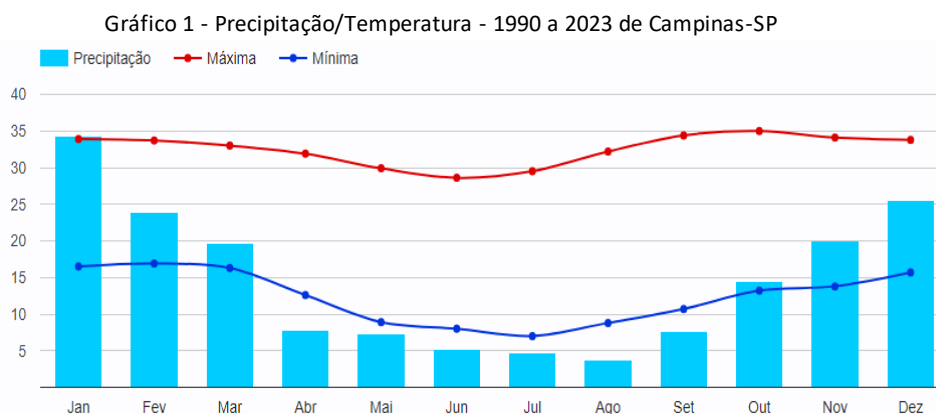
Com relação as metas de mitigação para a redução de poluentes atmosféricos e das emissões de gases de efeito estufa, o PLAC atualiza as que foram instituídas pela Lei nº 16.022/2020. Isso foi necessário devido aos compromissos assumidos posteriormente por Campinas como o *Cities Race to Zero* e o Compromisso SP Carbono Zero. A partir das novas metas, até 2030, pretende-se reduzir 35% das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), e até 2040, foi instituído 55% (tendo como ano-base 2016). A meta de emissões líquidas zero está prevista para 2050 (*Net Zero*). Sem o PLAC, a previsão era de 20% de emissões residuais em 2050 (Campinas, 2024a; Campinas, 2020).

#### **4.2.2 Análise de riscos climáticos no município de Campinas/SP**

Como um dos requisitos essenciais utilizados para a elaboração do PLAC, realizaram-se diversas análises dos riscos associados às mudanças climáticas que têm impactado Campinas, com o intuito de compreender tais riscos. Dentre esses riscos estão as inundações, deslizamentos de terras, alagamentos, fortes ondas de calor, períodos de estiagem e epidemias (Campinas, 2024a). Em relação aos riscos associados às mudanças climáticas, de acordo com o IPCC (2022), estes são resultantes de três principais fatores: (a) interação entre os perigos provenientes das alterações climáticas, (b) exposição aos riscos; (c) vulnerabilidade aos seres vivos.

Observa-se que Campinas apresenta oscilações da temperatura média durante o ano, apresentando verões quentes e com chuvas, bem como invernos com umidade do ar baixa. Campinas costuma ter temperaturas anuais que geralmente ultrapassam os 34 °C. Em contrapartida, as temperaturas mínimas chegam a ser abaixo de 8 °C. Em relação à precipitação pluviométrica, cerca de 80% das chuvas que ocorrem no ano todo, acontecem entre os meses de outubro e se estendem até março. No entanto, nos demais meses do ano, o ar se torna mais seco e a umidade relativa do ar chega a 15% e, nesse período, costumam aumentar as doenças respiratórias. Vale destacar que, de acordo com o documento PLAC de Campinas, estudos acerca da temperatura do município, mostram que houve um aumento de 1,2 °C na temperatura máxima anual no período de 1989 a 2022, e essa temperatura poderá se intensificar diante dos impactos das mudanças climáticas (Campinas, 2024a).

De acordo com a estação meteorológica do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI) UNICAMP, foram feitos cálculos nos últimos 33 anos (de 1990 a 2023), em relação às precipitações e temperaturas de Campinas. Assim, é possível observar quais as épocas mais quentes ou frias, bem como as secas e chuvosas, no decorrer de cada mês (Gráfico 1).



Fonte: CEPAGRI/UNICAMP (2024, s/p).

Conforme os dados apresentados no gráfico 1, pode-se observar que os períodos chuvosos começam no mês de outubro e se estendem até março, de acordo com as informações contidas no PLAC sobre as condições climáticas atuais de Campinas. Observa-se também que as temperaturas começam a baixar nos meses de junho (mínima de 8°C) e julho (mínima de 7°C). Já em agosto, apesar de a temperatura máxima ser de 32,2°C, menor que em outubro (máxima de 35°C e com precipitação de 115,8mm), este apresenta o período mais seco com precipitação de 30,4mm. Diante desta análise, nota-se que há uma grande variação principalmente na precipitação anual de Campinas. Observa-se a partir do gráfico 1 pouca ocorrência de chuvas no período de abril a setembro, ou seja, um período bastante extenso de escassez hídrica (CEPAGRI/UNICAMP, 2024).

De acordo com o último Censo de Campinas de 2022, o município possui uma população de um milhão, cento e trinta e nove mil e quarenta e sete (1.139.047) habitantes. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), vinte e cinco mil, cento e trinta e cinco (25.135) pessoas residentes em Campinas são expostas a riscos climáticos, tais como inundações, deslizamentos de terras e secas intensas (IBGE, 2022).

Em referência às secas, de acordo com o IPCC (2022) o aquecimento global provoca o aumento da escassez de água, principalmente em terras que já sofrem com a seca e que metade da população mundial, na atualidade, sofre escassez de água. Isso se deve a diversos fatores climáticos e não climáticos, tais como a agricultura insustentável que aumenta consideravelmente a vulnerabilidade dos seres humanos e do ecossistema.

O PLAC de Campinas possui cinco Objetivos Estratégicos, instituídos no Artigo 4º do Decreto nº 23.435/2024, e que estão alinhados com a Lei nº 16.022/2024:

- (1) Garantir que os serviços urbanos sejam resilientes, de baixo carbono, eficientes e acessíveis a todos;
- (2) Proteger as comunidades, o ambiente natural e construído



contra os riscos climáticos; (3) Promover um desenho urbano compacto, conectado e resiliente que priorize as pessoas e a natureza; (4) Garantir que ninguém seja deixado para trás, adotando abordagens e ações inclusivas e equitativas; (5) Fomentar um desenvolvimento local sustentável de baixo carbono e a redução das emissões de gases de efeito estufa na cidade (Campinas, 2024a, p. 43).

Visando o alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o PLAC de Campinas apresenta cinco Eixos que foram estruturados a partir de consultas com atores-chaves. Os Eixos possuem objetivos específicos, 20 ações e 96 subações a serem feitas no intuito do alcance dos ODS da Agenda 2030, conforme aponta o quadro 1.



Quadro 1 – Eixos do PLAC Campinas/SP

Eixos	Objetivos Específicos	Ações	ODS
EIXO 1. Energia renovável, confiável e edificações resilientes para todos	Estabelecer proativamente um sistema de energia renovável, eficiente, confiável e edificações resilientes.	(1) Realizar a transição para uma rede de eletricidade limpa e confiável; (2) Realizar Programa para Habitação de Interesse Social resiliente às mudanças climáticas; (3) Aumentar a eficiência energética e a energia renovável em prédios	
EIXO 2. Saneamento básico resiliente	Garantir a universalização e um gerenciamento integrado do saneamento básico que mitigue a emissão dos gases de efeito estufa e as consequências dos eventos climáticos.	(1) Reduzir a quantidade de resíduos sólidos destinados ao aterro sanitário; (2) Aumentar a eficiência do serviço de limpeza urbana com o foco na redução de pontos de inundações e alagamentos; (3) Ampliar a segurança hídrica do município e assegurar serviços de abastecimento de água e saneamento básico para todos os residentes; (4) Mitigar os pontos críticos de alagamentos e inundações.	
EIXO 3. Mobilidade urbana e sistemas sustentáveis de transporte	Promover uma infraestrutura que priorize a mobilidade ativa, inclusiva e de boa qualidade, bem como adote medidas de transição para o transporte motorizado de baixo carbono.	(1) Qualificar e integrar o sistema de transporte público para atrair mais usuários; (2) Promover a criação e expansão de redes de caminhabilidade e acessibilidade; (3) Expandir a rede cicloviária, integrando-a ao transporte público e com infraestrutura verde; (4) Estimular a transição para modos de transporte de baixo carbono.	
EIXO 4. Desenvolvimento urbano e rural inteligente em relação ao clima	Assegurar ações de resiliência urbana e rural por meio da promoção de políticas socioambientais para reduzir vulnerabilidades.	(1) Incorporar soluções baseadas na natureza ao planejamento municipal e fomentar a bioeconomia, visando a conservação da biodiversidade local; (2) Integrar a adaptação climática e a redução do risco de desastres na regularização fundiária e no planejamento urbano da cidade; (3) Preparar espaços públicos para o calor extremo e demais riscos climáticos; (4) Promover o desenvolvimento compacto e orientado ao transporte para melhorar o acesso a serviços; (5) Incentivar sistemas alimentares seguros e saudáveis.	
EIXO 5. Educação, resiliência e integração climática	Integrar as ações setoriais de mitigação e adaptação e fortalecer a comunicação com a população, por meio da assistência e da educação climática.	(1) Fornecer a assistência e prevenir doenças ligadas a riscos climáticos identificados; (2) Realizar e apoiar ações de educação climática; (3) Intensificar a prevenção, a gestão e a resiliência a riscos e desastres climáticos; (4) Elaborar Programa de Compensação das Emissões de Gases de Efeito Estufa no município.	

Fonte: Elaborado a partir do PLAC (Campinas, 2024a, p. 44-45).



Como resultados desta pesquisa observa-se que dentre os Eixos Estratégicos do PLAC, os mais relacionados com medidas de enfrentamento às mudanças climáticas, são: o Eixo 2 - Saneamento básico resiliente, que contempla o manejo adequado dos resíduos sólidos, considerados agentes que causam desequilíbrio ao meio ambiente, poluindo água, ar e solo, devido ao descarte incorreto, inclusive com ações que visem a redução dos resíduos que são destinados aos aterros sanitários. De acordo com o PLAC (Campinas, 2024a), Campinas se compromete com a universalização e resiliência climática desses serviços, garantindo assim a segurança da população, principalmente daqueles mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas.

O PLAC conta também com algumas medidas a serem tomadas em vista do cumprimento de cada Eixo, como por exemplo, para o Eixo 2, pretende-se realizar monitoramentos dos pontos recorrentes de descartes irregulares, que será realizado pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SMSP), com prazo de até dezembro de 2024 (Campinas, 2024a).

Quanto ao Eixo 4 - Desenvolvimento urbano e rural inteligente em relação ao clima, dentre as ações apresentadas, têm-se a integração à adaptação climática, reduzindo os riscos de desastres, bem como a preparação de espaços públicos resilientes ao calor extremo e a outros riscos climáticos que a cidade venha a sofrer. Campinas assume um papel importante na busca pela redução das vulnerabilidades oriundas das mudanças climáticas, com o fortalecimento das infraestruturas urbanas e por meio de estratégias de fortalecimento da resiliência das comunidades que habitam as áreas rurais, que sofrem com as mudanças climáticas, ou seja, esse Eixo contempla medidas tanto para áreas urbanas como rurais, o que mostra um alinhamento com os principais objetivos para a ação climática integrada (Campinas, 2024a). Pode-se dizer que as ações referentes ao eixo 4, estão consoantes com o ODS 13, pois preveem formas de buscar soluções para os problemas climáticos urbanos e rurais.

Como uma das medidas previstas para este Eixo, tem-se a criação de uma Câmara Temática de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), no comitê de enfrentamento aos impactos das mudanças climáticas, que será administrado pela Secretaria Executiva de Mudanças Climáticas (SECLIMAS), num prazo de até dezembro de 2024. O objetivo dessa Câmara Temática é possibilitar que especialistas dialoguem sobre os temas de interesse municipal para o enfrentamento às mudanças climáticas, bem como estabelecer um espaço de discussão para a busca de fontes de financiamento (Campinas, 2024a).

Com base no Eixo 5 - Educação, resiliência e integração climática, Campinas se compromete em realizar e apoiar as ações voltadas para a educação climática, por meio da qual visa capacitar os professores da rede de ensino sobre as mudanças climáticas a fim de implementar ações nas comunidades escolares. Além disso, tais ações de educação climática se estendem às comunidades vulneráveis, à agricultores e comunidades rurais, bem como a todos os servidores públicos (Campinas, 2024a). O Plano em relação a esse Eixo tem como medidas principais a elaboração de “palestras, campanhas e reuniões em todo território em parceria com o terceiro setor e instituições locais”, bem como pretende elaborar e implementar projetos de educação climática em comunidades vulneráveis em parceria com a Unicamp, a cargo do SMSP



e do SECLIMAS até dezembro de 2024 (Campinas, 2024a, p.108). Ressalta-se o alinhamento deste eixo a meta 13.3 focada em educação e conscientização (IPEA, 2019).

Há indicação no PLAC de que todos os eixos estão alinhados ao ODS 13 (conforme coluna ODS do Quadro 1). Por se tratar de um instrumento de planejamento, o PLAC contempla sobretudo a meta 13.b adotada pelo Brasil que consiste na promoção de "mecanismos para a criação de capacidade para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz" (IPEA, 2019, s/p). Ademais, ressalta-se o alinhamento do PLAC com a meta 13.1, que está relacionada com o objetivo finalístico do plano: "ampliar a resiliência e a capacidade adaptativa a riscos e impactos resultantes da mudança do clima e a desastres naturais" (IPEA, 2019, s/p). Todos os Eixos apontam para a resiliência, que de acordo com o PLAC (Campinas, 2024a, p. 151), se refere a:

Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ecológicos interconectados de lidar com um evento perigoso, tendência ou perturbação, respondendo ou se reorganizando de forma a manter sua função, identidade e estrutura essenciais. A resiliência é um atributo positivo quando mantém a capacidade de adaptação, aprendizado e/ou transformação.

No entanto, a implementação dessas ações irá depender de uma forte governança, além de um sistema eficiente de controle, monitoramento e avaliação do progresso que a cidade de Campinas fará para cumprir os objetivos e metas estabelecidos no PLAC, de modo que todos possam acompanhar os resultados de forma transparente. Isso requer investimentos, assim como a participação e colaboração de todos os interessados no processo de implementação e cumprimento do PLAC (Campinas, 2024a).

Com a criação do PLAC, Campinas tem uma longa jornada pela frente no que diz respeito ao enfrentamento às mudanças climáticas, haja vista que, na atualidade, muitos eventos estão ocorrendo, como por exemplo as queimadas em vários pontos da cidade, com elevação da temperatura média. Os principais desafios para o enfrentamento dos riscos climáticos para Campinas/SP, são tornar a cidade mais resiliente, integrada e inclusiva, reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e preparar a cidade para eventos climáticos extremos (Campinas, 2023).

## 5. CONCLUSÃO

Em busca da concretização do seu objetivo, o estudo analisou as ações de enfrentamento dos riscos climáticos do município de Campinas/SP à luz do Plano Local de Ação Climática e buscou apontar o alinhamento desse Plano com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 13 – Combate às alterações climáticas da Agenda 2030.

Os principais riscos identificados no PLAC do município de Campinas/SP foram: inundações, aumento de precipitação, deslizamentos, alagamentos, ondas de calor, números de dias com maior temperatura e arboviroses (dengue, chikungunya, dentre outras). Como resultado, este trabalho demonstrou que o PLAC faz parte de uma série de iniciativas que o município de Campinas/SP tem tomado desde 2013 com relação ao combate às alterações climáticas e seus efeitos negativos. Verificou-se um alinhamento das ações e ordenamentos públicos no campo do desenvolvimento sustentável a partir da constatação de que o PLAC





contribui para o cumprimento da política municipal de enfrentamento aos impactos das mudanças do clima e da poluição atmosférica de Campinas.

O estudo evidencia que a existência do PLAC expressa o envolvimento do município com as metas do ODS 13, em especial, a meta 13.b sobre a criação de mecanismos de planejamento de gestão e ações eficazes às mudanças climáticas. Ademais, o objetivo finalístico do PLAC - a consolidação do desenvolvimento sustentável e ações de resiliência e baixo carbono, coaduna com a meta 13.1 sobre a ampliação de resiliência e capacidade adaptativa. Três Eixos Estratégicos do PLAC destacam-se enquanto medidas mais efetivas contra as mudanças do clima, sendo eles: 2 - saneamento básico resiliente; 4 - desenvolvimento urbano e rural inteligente em relação ao clima; e 5 - educação, resiliência e integração climática.

O município de Campinas levou mais de uma década para desenvolver um arcabouço extenso de levantamentos de dados e informações, diagnóstico, inventários de gases de efeito estufa, mapas de riscos, legislações, planos, comitês de enfrentamento das mudanças climáticas. O desafio para a promoção do desenvolvimento sustentável para o município é a implementação deste extenso repertório de ordenamentos de mudanças climáticas. Todos os esforços para criar as bases de políticas públicas precisam resultar em mudanças positivas em qualidade de vida para a sua população. Neste sentido, é fundamental contar com investimentos, gestão eficaz do executivo municipal, priorização política e recursos humanos para a implementação das ações.

O caso do município de Campinas/SP é fundamental para que se compreenda como a extensiva elaboração de conhecimento, bases e diretrizes podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população. Recomenda-se que estudos futuros avaliem as condições do executivo municipal de implementar este extenso arcabouço de mudanças climáticas. Diagnósticos, planejamentos e políticas públicas precisam ser elaborados com foco no impacto positivo real, por isso é importante analisar se estes que foram desenvolvidos possuem a capacidade de promover o bem-estar social e do poder executivo de implementar as ações necessárias ao enfrentamento das mudanças climáticas.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E.; *et al.* Deadly disasters in southeastern South America: flash floods and landslides of February 2022 in Petrópolis, Rio de Janeiro. **Natural hazards and earth system sciences**, v. 23, n. 3, p. 1157-1175, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/nhess-23-1157-2023>. Acesso em: 08 set. 2024.

ALMEIDA, L. Q.; COSTA, M. R. P. S.; FRAZÃO, A. P. R. F.; FREITAS, A. G.; SOUZA, E. A.; SOUZA, J. L.; MATOS, L. S.; JUVENAL, P. H. S.; SILVA, J. G.; TIRELO, T. S. B. Riesgo de desastre y cambio climático: Un breve análisis a partir del estudio de caso de Galinhos, Brasil. **Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER**, v. 7, n. 2, p. 111-125, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.55467/reder.v7i2.127>. Acesso em: 28 ago. 2024.

ARTAXO, P. Oportunidades e vulnerabilidades do Brasil nas questões do clima e da sustentabilidade. **Revista USP**, São Paulo, v. 1, n. 135, p. 119-136, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.i135p119-136>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Panorama dos desastres no Brasil 2013 a 2023**. 2023. Disponível em: [https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2024/Estudos\\_tecnicos/202405\\_ET\\_Panorama\\_Desastres\\_Brasil\\_2013\\_a\\_2023.pdf](https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2024/Estudos_tecnicos/202405_ET_Panorama_Desastres_Brasil_2013_a_2023.pdf). Acesso em: 28 ago. 2024.

CAMPINAS (SP). **Lei nº 16.022, de 05 de novembro de 2020**. Institui a Política Municipal de Enfrentamento dos



Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas. Campinas: Câmara Municipal, 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/c/campinas/lei-ordinaria/2020/1603/16022/lei-ordinaria-n-16022-2020-institui-a-politica-municipal-de-enfrentamento-dos-impactos-da-mudanca-do-clima-e-da-poluicao-atmosferica-de-campinas>. Acesso em: 26 ag. 2024.

CAMPINAS-SP. Prefeitura Municipal de Campinas. **Campinas recebe selo ouro do Programa Compromisso SP Carbono Zero**. Notícias. 2024. Disponível em: <https://campinas.sp.gov.br/noticias/107614>. Acesso em: 07 set. 2024.

CAMPINAS. **Plano Local de Ação Climática de Campinas/SP (PLAC). Diagnóstico inicial**. Secretaria do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade. 2023. Disponível em: <https://portal-api.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/secretarias/arquivos-avulsos/142/2023/12/14-145844/Diagn%C3%B3stico%20Inicial%20-%20Produto%201.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CAMPINAS. **Plano Local de Ação Climática de Campinas/SP**. Secretaria do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade. Prefeitura Municipal de Campinas. 2024 a. Disponível em: [https://portal-api.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/secretarias/arquivos-avulsos/142/2024/06/27-084218/PLAC\\_Campinas\\_Padr%C3%A3o.pdf](https://portal-api.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/secretarias/arquivos-avulsos/142/2024/06/27-084218/PLAC_Campinas_Padr%C3%A3o.pdf). Acesso em: 27 ago. 2024.

CAMPINAS. **Plano Local de Ação Climática de Campinas/SP. Avaliação de Risco Climático**. Secretaria do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade. 2024 b. Disponível em: <https://portal-api.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/secretarias/arquivos-avulsos/142/2024/04/04-150244/5.%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20Risco%20Clim%C3%A1tico.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CEPAGRI – UNICAMP (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura – Universidade Estadual de Campinas). **Climatologia Campinas**. 2024. Disponível em: <https://www.cpa.unicamp.br/graficos>. Acesso em: 25 ago. 2024.

EMATER-RS. **Impactos das chuvas e cheias extremas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Emater-RS, 2024. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos/202406/relatorio-sisperdas-evento-enchentes-em-maio-2024.pdf>. Acesso em: 01 set. 2024.

FERNANDES, T.; HACON, S. D. S.; NOVAIS, J. W. C. Mudanças climáticas, poluição do ar e repercussões na saúde humana: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, p. 138-164, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/rbclima.v28i0.72297>. Acesso em: 16 mai. 2024.

FERRER, J.; MALAGON, J.; HORST, E. Does Climate Change News Matter? **Sustainability**, v. 15, p. 13865, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/>. Acesso em 25 ago. 2024.

FERREIRA, M.; NUNES, N.; FERREIRA, P.; PEREIRA, H.; NISI, V. Connecting audiences with climate change: Towards humanised and action-focused data interactions. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 192, p. 103341, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2024.103341>. Acesso em: 02 set. 2024.

FREITAS, A. W. Q.; WITT, R. R.; VEIGA, A. B. G. The health burden of natural and technological disasters in Brazil from 2013 to 2021. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. e00154922, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN154922>. Acesso em: 08 set. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Meio ambiente: População exposta a risco-2010**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/campinas/panorama>. Acesso em: 28 ago. 2024.

IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report. In: LEE, H; ROMERO, J. Romero (eds.). **Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Geneva: IPCC, 2023, p. 35-115. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_FullVolume.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_FullVolume.pdf). Acesso em: 27 ago. 2024.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **13. Ação Contra a Mudança Global do Clima**. 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods13.html> Acesso em: 12 set. 2024.



MAHECHA, M.; PUNIA, M. Climate change and business development: a critical analysis of ways to achieve sustainable development. **Brazilian Journal Public Policy**, v. 13, p. 367, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v13i1.8805>. Acesso em: 25 ago. 2024.

MARENGO, J. A.; et al. Flash floods and landslides in the city of Recife, Northeast Brazil after heavy rain on May 25–28, 2022: Causes, impacts, and disaster preparedness. **Weather and Climate Extremes**, v. 39, p. 100545, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wace.2022.100545>. Acesso em: 08 set. 2024.

NUSDEO, A.M. O; DA SILVA, A.T; ROTTA, F.S. Adaptação às Mudanças Climáticas e prevenção a desastres na cidade de São Paulo. **Estudos Avançados**. v. 37, n. 109, p. 263-278, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2023.37109.016>. Acesso em: 06 set. 2024.

OLCINA, J.; MOROTE, A. F. Cambio climático y objetivos de desarrollo sostenible (ODS): adaptación y enseñanza como retos principales en el ámbito mediterráneo. **Finisterra**, v. 58, n. 122, p. 39-61, 2023. Disponível em: <https://producciocientifica.uv.es/documentos/64c7f9e110c1b35bd70a73a5?lang=gl>. Acesso em: 25 ago. 2024.

ONU. Organização das Nações Unidas. **O que são as mudanças climáticas?** 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SHINDELL, D.; SADAVARTE, P.; ABEN, I.; BREDARIOL, T. O.; DREYFUS, G.; HÖGLUND-ISAKSSON, L.; POULTER, B.; SAUNOIS, M.; SCHMIDT, G. A.; SZOPA, S.; RENTZ, K.; PARSONS, L.; QU, Z.; FALUVEGI, G.; MAASAKKERS, J.D. The methane imperative. **Frontiers in Science**, v. 2, p. 1349770, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fsci.2024.1349770>. Acesso em: 11 set. 2024.

SILVA, J. P. R.; YNOUE, R. Y. Mesoscale Cyclonic Vortices Embedded in the South Atlantic Convergence Zone Associated with Natural Disasters in the State of São Paulo, Brazil. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 46, p. 53097, 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.11137/1982-3908\\_2023\\_46\\_53097](https://doi.org/10.11137/1982-3908_2023_46_53097). Acesso em: 08 set. 2024.

SILVA, M. L. A.; DUARTE, C. C. Dinâmica climática, eventos extremos e impactos associados no município do Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 2, p. 818–836, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/254963>. Acesso em: 8 set. 2024.

SOUZA, M. C. R.; FREITAS, B. R.; FIGUEIREDO, A. P. S.; VENIAL, H. J.; CORRADINI, P. G.; SOUZA, M. O. A Influência dos Compostos Orgânicos Voláteis nas Mudanças Climáticas: Uma breve revisão. **Revista virtual de química**, v.15, n.2, p. 227-240, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20220111>. Acesso em: 28 ago. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso – Planejamento e Métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.