

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA DE ECONOMIA E NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SUSTENTABILIDADE

**SUSTENTABILIDADE URBANA: MOBILIDADE CICLOVIÁRIA, MUDANÇAS
CLIMÁTICAS E SAÚDE**

LUIS MOKITI YABIKU

Campinas/SP - 2025

LUIS MOKITI YABIKU

SUSTENTABILIDADE URBANA: MOBILIDADE CICLOVIÁRIA, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SAÚDE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade da Pontifícia Universidade Católica de Campinas para a obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade.

Área de Concentração: Sustentabilidade

Linha de Pesquisa: Ciência, Sociedade, Políticas Públicas e Sustentabilidade

Orientador: Prof. Dr. Samuel Carvalho De Benedicto

Coorientador: Prof. Dr. Cândido Ferreira da Silva Filho

Campinas/SP – 2025

Ficha Catalográfica

21/07/25, 15:51

Ficha Catalográfica (Pós-Graduação)

Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI
Gerador de fichas catalográficas da Universidade PUC-Campinas
Dados fornecidos pelo(a) autor(a).

	Yabiku, Luís Mokiti
Yundefineds	Sustentabilidade urbana : Mobilidade ciclovária, mudanças climáticas e saúde / Luís Mokiti Yabiku. - Campinas: PUC-Campinas, 2025.
	139
	Orientador: Samuel Carvalho De Benedicto. Coorientador: Cândido Ferreira da Silva Filho
	Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade) - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, Escola de Economia e Negócios, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2025. Inclui bibliografia.
	1. Mobilidade ciclovária. 2. Mudanças climáticas. 3. Saúde pública.

LUIS MOKITI YABIKU

SUSTENTABILIDADE URBANA: MOBILIDADE CICLOVIÁRIA, MUDANÇAS
CLIMÁTICAS E SAÚDE.

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação de Mestrado em Sustentabilidade da PUC-Campinas, e aprovada pela Banca Examinadora.

APROVADO: 24 de junho de 2025.



Prof. Dr. Samuel Carvalho de Benedicto
(Orientador - PUC-CAMPINAS)



Prof. Dr. Diego de Melo Conti
(PUC-CAMPINAS)



Prof. Dr. Tatiana Tucunduva Philippi Cortese
(UNINOVE)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho de dissertação de mestrado.

Primeiramente, um agradecimento especial à minha esposa, Letícia Yabiku, por seu amor, compreensão e apoio inabalável durante todo o período de pesquisa. Sua paciência e incentivo foram fundamentais para que eu pudesse concluir este trabalho.

Agradeço também aos meus ilustres orientadores, Prof. Dr. Samuel Carvalho De Benedicto e Prof. Dr. Cândido Ferreira da Silva Filho. Sua orientação, conhecimento e dedicação foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo. Sou grato pela confiança depositada em mim e por todas as oportunidades de aprendizado que me proporcionaram.

A todos vocês, meu sincero obrigado. Este trabalho é, em parte, fruto de sua generosidade e apoio.

RESUMO

As cidades desempenham um papel muito significativo nas emissões de GEE, consumindo mais da metade da energia primária mundial. Estudos mostram que a união do crescimento populacional com o uso intenso de veículos motorizados contribui para aumentar as emissões de GEE no ambiente urbano. Diante desse contexto, o uso de transporte não motorizado tem sido apontado em vários estudos como alternativa de transporte e elemento promotor da saúde pública nas cidades. A cidade de Campinas-SP, com mais de um milhão de habitantes, sendo industrializada e fazendo uso intenso de veículos motorizados se encontra cada vez mais exposta às intempéries. Este estudo tem como objetivo avaliar a atual mobilidade cicloviária na cidade de Campinas/SP e propor políticas públicas visando à ampliação da mesma com foco numa mobilidade mais sustentável e na promoção da qualidade de vida e da saúde coletiva. O estudo é de natureza aplicada, possui uma abordagem qualitativa e seu objetivo estratégico é o estudo de caso. A coleta de dados é documental e bibliográfica. Para a concretização da coleta de dados foram utilizados documentos e materiais bibliográficos tais como: i) Lei nº 13.288/2008 - Criação do Sistema Cicloviário no Município de Campinas; ii) Lei nº 16.022/2020 - Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas; iii) Plano de Ação Climática Integrada de Campinas/SP – PLAC, elaborado em 2023; iv) Decreto nº 23.435/2024 - Implantação do Plano de Ação Climática Integrada de Campinas/SP – PLAC; v) Documentos públicos da Secretaria Municipal do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade (SECLIMAS); vi) Materiais bibliográficos diversos. Os resultados apontam que, apesar dos avanços na legislação e no planejamento cicloviário, a efetiva implementação de políticas públicas que priorizem a mobilidade cicloviária em Campinas ainda enfrenta desafios. Há a necessidade de maior integração entre as políticas de mobilidade, meio ambiente e saúde, bem como a importância de investimentos contínuos em infraestrutura cicloviária segura e conectada com outros modais de transporte. Além disso, destaca-se a urgência de ações que promovam a conscientização e a mudança de comportamento da população em relação ao uso da bicicleta como meio de transporte sustentável e promotor da saúde coletiva.

Palavras-Chave: Mudanças climáticas, Mobilidade Cicloviária, Sustentabilidade Urbana, Políticas Públicas, Saúde Pública.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorias e subcategorias de análise-----	53
Quadro 2 – Síntese da Subcategoria 1: Panorama das fontes de emissões de GEE na cidade de Campinas -----	60
Quadro 3 – Síntese da Subcategoria 2: Medidas já implementadas para mitigar as emissões de GEE na cidade de Campinas -----	71
Quadro 4 – Síntese da Subcategoria 3: Medidas futuras de mitigação das emissões de GEE na cidade de Campinas-----	75
Quadro 5 – Síntese da Subcategoria 1: Panorama sobre promoção da mobilidade urbana em Campinas -----	78
Quadro 6 – Síntese da Subcategoria 2: Iniciativas de melhorias já implementadas de promoção da mobilidade urbana em Campinas-----	82
Quadro 7 – Síntese da Subcategoria 3: Medidas futuras de promoção da mobilidade sustentável na cidade de Campinas-----	86
Quadro 8 – Síntese da subcategoria 1: Panorama sobre políticas de promoção da saúde pública em Campinas-----	90
Quadro 9 – Síntese da subcategoria 2: Iniciativas realizadas nas políticas de promoção da saúde pública em Campinas. -----	95
Quadro 10 – Síntese da subcategoria 3: Iniciativas necessárias para avançar nas políticas de promoção da saúde pública em Campinas-----	97

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	6
1.1 Questões de pesquisa-----	8
1.2 Objetivo geral -----	8
1.3 Objetivos específicos -----	8
1.4 Justificativa e contribuições do estudo -----	8
1.5 Estrutura da dissertação-----	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-----	11
2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade-----	11
2.2 Mudanças climáticas e suas consequências para a sociedade-----	16
2.3 As cidades e as mudanças climáticas -----	20
2.4 A mobilidade cicloviária urbana no contexto da sustentabilidade -----	27
2.5 Políticas públicas aplicadas à mobilidade cicloviária urbana -----	33
3. MÉTODO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA -----	48
3.1 Caracterização da pesquisa-----	48
3.2 Procedimentos utilizados na pesquisa -----	50
3.3 Descrição do objeto de pesquisa -----	53
4. RESULTADOS -----	57
4.1 Categorias de análise-----	57
4.1.1 Categoria de análise 1: Políticas para o combate às emissões de GEE na cidade de Campinas -----	57
4.2.1 Categoria de análise 2: Políticas de promoção da mobilidade urbana em Campinas ----	75
4.3.1 Categoria de análise 3: Políticas de promoção da saúde pública em Campinas -----	87
4.2 Análise e discussão dos dados -----	98
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	107
6. REFERÊNCIAS-----	111

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é uma abordagem essencial no contexto de hoje, pois busca atender às necessidades das gerações presentes sem comprometer as gerações futuras. A Agenda 2030 das Nações Unidas e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) representam uma direção concreta nesse caminho com a finalidade de enfrentar desafios globais. Segundo Pilau Sobrinho (2017, p. 26) “Os grandes desafios da sustentabilidade perpassam pelas transformações ocorridas no meio ambiente, que em grande parte decorrem das intervenções feitas pelo homem no meio ambiente”.

As mudanças climáticas são um dos desafios mais urgentes da nossa época. Conforme o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021), as atividades humanas, incluindo a emissão de gases de efeito estufa (GEE), são a principal causa do aumento da temperatura. Isso resulta em efeitos devastadores, como secas, alagamentos e aumento do nível do mar, causando desequilíbrios ambientais e aumentando a desigualdade social. Aqueles mais vulneráveis, especialmente regiões como a África Ocidental, sofrem os impactos mais severos.

Hansen, Sato e Ruedy (2012) afirmam que os dados climáticos que descrevem a probabilidade de estações excepcionalmente quentes ou frias, tornarem-se cada vez mais “carregados” nos últimos 30 anos, coincidem com o rápido aquecimento global.

As cidades desempenham um papel muito significativo nas emissões de GEE, consumindo mais da metade da energia primária mundial. O crescimento populacional urbano previsto até 2050 intensificará ainda mais essas emissões. Isso torna as cidades altamente vulneráveis às mudanças climáticas. Os impactos incluem aumento de temperatura, inundações, ilhas de calor, escassez de água e energia. Para enfrentar esses desafios, as políticas públicas urbanas devem focar medidas como eficiência energética, transporte sustentável e gestão de resíduos (IPCC, 2023).

Segundo Jacobi *et al.* (2022), compreender os motores dos fluxos de energia e materiais das cidades é importante para enfrentar os desafios ambientais globais. O acesso, a partilha e a gestão de recursos energéticos e materiais são particularmente críticos para megacidades, que enfrentam enormes tensões sociais devido à sua dimensão e complexidade.

A mobilidade cicloviária urbana representa uma solução concreta para mitigar as emissões de GEE e promover a saúde humana. A bicicleta como meio de transporte é limpa, econômica e saudável. No entanto, sua implementação encontra desafios, incluindo a falta de infraestrutura cicloviária e a resistência cultural ao uso de bicicleta. Exemplos de cidades, como Copenhague e Amsterdã, mostram como a infraestrutura adequada e políticas de incentivo podem transformar a mobilidade urbana (Mattos, 2017).

Como afirmam Pucher e Buehler (2012), as políticas e programas necessários para incentivar um amplo espectro de grupos sociais a pedalar são as mesmas políticas e programas que incentivam altos níveis gerais de uso do ciclismo: sistemas extensos de instalações separadas para ciclistas, modificações em cruzamentos e sinais de trânsito prioritários para bicicletas, acalmia de tráfego nos bairros, segurança e estacionamento conveniente para bicicletas, coordenação e integração do ciclismo com o transporte público, educação e treinamento de trânsito para ciclistas e motoristas, e leis de trânsito que favoreçam ciclistas e pedestres.

Apesar dos avanços nas pesquisas sobre mudanças climáticas e mobilidade urbana, existe uma lacuna significativa na compreensão integrada entre a emissão de gases de efeito estufa, alternativas de mobilidade urbana e seus impactos diretos na saúde da população. O transporte motorizado individual, além de ser um dos principais emissores de GEE nas cidades, contribui para o sedentarismo, problemas respiratórios e cardiovasculares, e deterioração da qualidade de vida urbana (La Porta; Zapperi, 2024). A mobilidade cicloviária surge como uma interseção estratégica neste contexto, oferecendo simultaneamente uma alternativa de transporte com baixa emissão de carbono e promovendo atividade física regular, essencial para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. Esta tríplice relação - redução de GEE, transformação da mobilidade urbana e promoção da saúde pública - permanece sub explorada nas políticas públicas brasileiras e na literatura científica nacional, especialmente em cidades de médio e grande porte como Campinas, que enfrentam desafios crescentes de congestionamento, poluição atmosférica e sedentarismo.

A avaliação da mobilidade cicloviária é fundamental para entender seu impacto na promoção da sustentabilidade, redução das emissões de GEE e na saúde coletiva. Políticas públicas direcionadas, como a expansão de ciclovias e programas de compartilhamento de bicicletas, podem desempenhar um papel crucial nesse cenário, contribuindo para a construção de uma cidade mais sustentável e saudável. É urgente que as cidades adotem

abordagens integradas para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, priorizando o desenvolvimento sustentável e a mobilidade ciclovitária como parte desse esforço.

1.1 Questões de pesquisa

Diante do exposto, surgem as seguintes questões de pesquisa: Quais as contribuições da mobilidade ciclovitária urbana para uma mobilidade mais sustentável, a redução de emissões de gases de efeito estufa e promoção da saúde humana? Quais os principais desafios a serem enfrentados pela cidade de Campinas/SP para a implantação de políticas públicas voltadas para a ampliação da sua mobilidade ciclovitária?

1.2 Objetivo geral

O estudo tem como objetivo avaliar a atual mobilidade ciclovitária na cidade de Campinas/SP e propor políticas públicas visando à ampliação da mesma com foco numa mobilidade mais sustentável e a promoção da qualidade de vida e da saúde coletiva.

1.3 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- 1) Analisar a participação da cidade de Campinas na geração dos gases de efeito estufa e no agravamento das mudanças climáticas;
- 2) Discutir sobre a promoção de uma mobilidade urbana mais sustentável por meio da ampliação da mobilidade ciclovitária na cidade de Campinas/SP;
- 3) Propor políticas públicas de mobilidade ciclovitária como promotoras da saúde coletiva para a cidade de Campinas/SP.

1.4 Justificativa e contribuições do estudo

No contexto brasileiro, observa-se uma crescente quantidade de estudos sobre mobilidade ciclovitária, refletindo a relevância deste tema em face dos desafios contemporâneos de transporte e urbanização. Entretanto, é notável a escassez de investigações que abordem as políticas públicas de mobilidade ciclovitária como catalisadoras da promoção da saúde coletiva. Neste sentido, este estudo de dissertação propõe preencher essa lacuna ao

explorar a interseção entre políticas públicas, mobilidade cicloviária e impactos na saúde da população.

Ao tratar desse tema, Rosa *et al.* (2022) oferecem uma base sólida para compreender a importância das políticas de mobilidade cicloviária. Os autores destacam que estruturas adequadas, programas educacionais e políticas eficazes são essenciais para promover o uso da bicicleta como meio de transporte, contribuindo para a melhoria da saúde pública.

Grant (2019) enfatiza a necessidade de incorporar a bicicleta no planejamento urbano de maneira integrada. Esta obra oferece insights valiosos sobre como cidades podem criar ambientes propícios para o ciclismo, com benefícios diretos para a qualidade de vida e saúde da população.

Jones *et al.* (2019) abordam as tendências na mobilidade sustentável, destacando o papel crucial dos ciclistas. Este estudo contribui para a fundamentação teórica ao sublinhar como o ciclismo pode ser uma peça-chave na promoção de transportes mais sustentáveis, com consequências positivas para a saúde coletiva.

Machado, Prolo e Santos (2016) fornecem uma análise abrangente dos benefícios à saúde associados ao ciclismo. Seu estudo destaca a relevância de incluir a bicicleta como meio de transporte ativo para melhorar a saúde cardiovascular e reduzir os riscos de doenças crônicas.

Teschke *et al.* (2012), por meio de seu artigo “Route infrastructure and the risk of injuries to bicyclists: a case-crossover study”, traz uma perspectiva crítica, examinando os riscos associados ao ciclismo em relação à infraestrutura das rotas. Esse estudo reforça a importância não apenas de promover o ciclismo, mas também de criar ambientes seguros para os ciclistas, minimizando riscos de lesões.

Diante deste contexto, o presente estudo pretende contribuir para a ciência ao consolidar e expandir esses conhecimentos, analisando especificamente a realidade da mobilidade cicloviária na cidade de Campinas/SP. Dados preliminares indicam a existência de iniciativas locais, respaldadas por uma Lei aprovada na Câmara Municipal, que criou o Sistema Cicloviário do Município de Campinas (Lei Municipal nº 13.288/2008). Por meio dessa legislação, a Prefeitura e a Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (EMDEC), empresa de economia mista responsável pela gestão do transporte público em

Campinas, já implantaram mais de 100 quilômetros de vias exclusivas para ciclistas na cidade e continuam expandindo a malha cicloviária do município paulista (EMDEC, 2008).

Contudo, é crucial entender a evolução dessas iniciativas e identificar lacunas para que a cidade possa desempenhar um papel efetivo na mitigação das mudanças climáticas e promoção da saúde coletiva. Assim, este trabalho não apenas preenche uma lacuna na literatura acadêmica brasileira, mas também fornece subsídios práticos para aprimorar políticas públicas de mobilidade cicloviária, alinhando-se com as demandas emergentes da sociedade contemporânea.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação foi dividida em cinco capítulos, incluindo a introdução, que apresentou o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa e a estrutura da dissertação. O segundo capítulo foi estruturado em cinco tópicos, quais sejam:

- i) **Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.** Ali foram apresentados, de forma distintiva, os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Buscou-se estabelecer um breve histórico do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade e discute a sua importância no contexto atual.
- ii) **Mudanças climáticas e suas consequências para a sociedade.** Esse tópico ocupou-se em descrever a ocorrência das mudanças climáticas e os eventos climáticos extremos e suas consequências para a sociedade atual.
- iii) **As cidades e as mudanças climáticas.** Nesse tópico destacou-se a participação das cidades na emissão de gases de efeito estufa (GEE) e promoção das mudanças climáticas.
- iv) **A mobilidade cicloviária urbana no contexto da sustentabilidade.** Esse tópico foi destinado a tratar sobre a mobilidade cicloviária urbana e sua contribuição para uma mobilidade mais sustentável, redução de emissões e promoção da saúde humana.
- v) **Políticas públicas no contexto da mobilidade cicloviária urbana.** Nesse tópico foi construído um diálogo sobre a necessidade de as cidades implementarem políticas públicas de mobilidade cicloviária urbana com foco no bem-estar humano e na promoção da saúde coletiva.

O capítulo três tratou da metodologia e os procedimentos da pesquisa, os quais foram condizentes com uma pesquisa de natureza aplicada, abordagem qualitativa, objetivo estratégico do tipo estudo de caso, coleta de dados do tipo documental e bibliográfica e análise dos dados utilizando a técnica de análise de conteúdo. No quarto capítulo foram apresentados os resultados da pesquisa e realizada uma discussão sobre os mesmos. No quinto e último capítulo, foram feitas as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentadas as bases conceituais que fundamentam esta pesquisa, por meio de uma revisão bibliográfica. A fundamentação envolve aspectos históricos e conceituais do desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, as mudanças climáticas e suas consequências para a sociedade, a participação das cidades na exacerbação das mudanças climáticas e a importância da mobilidade ciclovária urbana no contexto da sustentabilidade.

2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade

Segundo Feil e Schreiber (2017), o termo “sustentável” remonta a 1713, evidenciando sua longa trajetória. No entanto, a consolidação do conceito ocorreu após a Revolução Industrial, influenciada pelo livro “Silent Spring” de Rachel Carson. A diversidade de correntes intelectuais, como biologia, ecologia, economia e sociologia, contribui para a complexidade desses significados. Em 1974, surge o conceito de "desenvolvimento sustentável", buscando conciliar ideais aparentemente antagônicos, como o capitalismo e a ecologia.

Artaxo (2014), em seu artigo “O Antropoceno, uma nova era geológica”, destaca as mudanças substanciais causadas pelas atividades humanas, especialmente desde a Revolução Industrial. A "Grande Aceleração" nas últimas décadas, marcada pelo uso intensivo de recursos naturais e combustíveis fósseis, levanta preocupações sobre os "Limites Planetários Seguros". Esses limites, conforme Artaxo (2014), são críticos para a sustentabilidade ambiental global.

A sustentabilidade, como afirmam Vizeu, Meneghetti e Seifert (2012), tem raízes históricas profundas, emergindo como contraponto ao ideal desenvolvimentista capitalista. Crises econômicas, injustiça social, degradação ambiental e mudanças climáticas foram catalisadores para a emergência de preocupações ecológicas a partir dos anos 1970. A definição da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1983, liderada

por Gro Harlem Brundtland, tornou-se uma referência central, definindo desenvolvimento sustentável como atender às necessidades presentes sem comprometer as futuras.

A evolução da relação homem-natureza, de acordo com Cidreira-Neto e Rodrigues (2017), evidencia a influência do capitalismo na exploração intensiva de recursos naturais e na degradação ambiental, muitas vezes afetando desproporcionalmente comunidades marginalizadas. O Desenvolvimento Sustentável surge como uma resposta, mas suas falhas são apontadas devido à sua base capitalista e produtivista. Historicamente, a transição de uma harmonia na pré-história para uma abordagem utilitarista durante o capitalismo destaca a vulnerabilidade da natureza. A Revolução Industrial e Verde acentuaram essas mudanças, impactando negativamente o equilíbrio homem-natureza.

O desenvolvimento sustentável emergiu como resposta às preocupações ambientais globais, inicialmente vinculado à capacidade de recuperação dos ecossistemas frente a impactos antrópicos e naturais. A trajetória da sustentabilidade, conforme Nascimento (2012), revela uma evolução do ambiental para o social e, por fim, para o econômico.

O conceito de desenvolvimento sustentável refere-se à capacidade de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. Já sustentabilidade, de forma mais ampla, abrange a capacidade de um sistema (seja social, econômico ou ambiental) de se manter ao longo do tempo.

Conforme Nascimento (2012), desenvolvimento sustentável transcendeu suas origens na ecologia, abraçando dimensões econômicas e sociais. As reuniões de Estocolmo e Rio, destacadas pelo autor, consolidaram a ideia de que o desenvolvimento sustentável deve considerar não apenas aspectos ambientais, mas também equidade e qualidade de vida. O Relatório Brundtland, de 1987, ampliou o escopo ao definir desenvolvimento sustentável como a satisfação das necessidades presentes sem comprometer as futuras.

Enquanto o desenvolvimento sustentável se concentra na gestão responsável dos recursos para garantir o bem-estar das gerações futuras, a sustentabilidade vai além, abrangendo a integridade de sistemas complexos e reconhecendo a interconexão entre diferentes aspectos da vida na Terra. Assim, o desenvolvimento sustentável é um componente da sustentabilidade, concentrando-se especificamente no desenvolvimento humano em equilíbrio com os sistemas naturais.

Segundo Feil e Schreiber (2017) e Machado e Matos (2020), a sustentabilidade reflete a preocupação com a qualidade do sistema ambiental e humano, abrangendo aspectos ambientais, sociais e econômicos. A avaliação dessa qualidade ocorre em determinado ponto

estático, utilizando indicadores e índices. Por outro lado, o "desenvolvimento sustentável" é apresentado como o caminho para alcançar a sustentabilidade, unindo princípios econômicos e ecológicos.

O desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade representam conceitos interligados, buscando harmonizar as relações entre sociedade e meio ambiente. A multiplicidade de visões e definições é uma característica intrínseca desse campo, indicando a necessidade contínua de reflexão e aprimoramento. Apesar das divergências conceituais, ambos os termos são essenciais para orientar práticas e teorias que promovam um futuro mais equitativo e equilibrado. A definição precisa desses conceitos se torna imperativa para guiar a aplicação prática e teórica, promovendo uma compreensão mais clara e unificada em busca de um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

A diversidade de pesquisas, conforme Sartori, Latrônico e Campos (2014), abrange uma ampla gama de tópicos, desde aspectos ambientais e econômicos até desafios como a integração de economia, ambiente e sociedade. A revisão de 103 artigos ao longo de 28 anos destaca a falta de clareza na compreensão e aplicação do termo sustentabilidade. Essa ambiguidade ressalta a necessidade de conscientização e engajamento da sociedade para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados à sustentabilidade.

De maneira sucinta, o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade são conceitos intrinsecamente interligados, mas a falta de uma definição única destaca a complexidade e a necessidade de uma taxonomia clara. A crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável ressalta que, no contexto atual, é imperativo questionar as bases ideológicas subjacentes a esses conceitos, a fim de avançar em direção a soluções eficazes e genuinamente sustentáveis para os desafios globais que enfrentamos.

Conforme Romeiro (2012), o tema do desenvolvimento sustentável é objeto de divergentes interpretações na academia, dando origem a visões críticas que evidenciam ambiguidades e a metamorfose do conceito em um campo de contendas. O autor brasileiro sustenta a perspectiva de que, no âmbito nacional, o desenvolvimento sustentável é frequentemente encarado como um discurso de natureza política-normativa.

Por sua vez, Nascimento (2012) explora as dimensões do desenvolvimento sustentável, indo além das tradicionais (ambiental, econômica e social). Ele destaca a relevância contemporânea da sustentabilidade, questionando se as dimensões convencionais são suficientes. Critica a omissão da dimensão política, ressaltando que as mudanças sociais

requerem não apenas avanços tecnológicos, mas também transformações econômicas e políticas.

O conceito de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade também têm sido objeto de amplas discussões e pesquisas de outros autores, conforme Sartori, Latrônico e Campos (2014). A falta de uma definição única para esses termos destaca a complexidade inerente à sua compreensão. Duas visões predominantes emergem nesse contexto: a primeira enxerga a sustentabilidade como um objetivo final alcançado por meio do desenvolvimento sustentável, enquanto a segunda a percebe como um processo contínuo.

Machado e Matos (2020) destacam a ambiguidade e multiplicidade de visões associadas a esses conceitos, evidenciando a diluição do rigor científico devido à sua popularização. A falta de consenso sobre a definição universal do desenvolvimento sustentável é um desafio, assim como a operacionalização do conceito diante da variedade de necessidades humanas e da interconexão global de recursos escassos.

O desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade são conceitos interligados, mas não sinônimos. O primeiro envolve uma abordagem mais abrangente, incluindo não apenas aspectos ambientais, mas também econômicos e sociais. A sustentabilidade, por sua vez, destaca a importância de garantir a continuidade das condições de vida no planeta.

A evolução desses conceitos ao longo das décadas reflete as mudanças nas percepções globais sobre a relação entre a sociedade e o ambiente. No contexto atual, a importância desses conceitos é inegável diante dos desafios ambientais crescentes. As perspectivas futuras exigirão uma abordagem integrada, considerando não apenas as dimensões tradicionais, mas também políticas e culturais, como proposto por Nascimento (2012).

No contexto atual, a busca pelo equilíbrio entre as necessidades humanas e ambientais, visando o bem-estar em longo prazo, torna-se relevante. A conexão entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável visa compreender as inter-relações do sistema global, buscando satisfazer as necessidades humanas enquanto sustenta os sistemas que suportam a vida no planeta. Ambos os termos representam uma oportunidade e importância global, apesar das divergências conceituais.

A urgência de abordar os desafios socioeconômicos e ambientais iminentes, conforme destacado por Artaxo (2014), requer uma governança global. A busca por equilíbrio, seja através do conceito de metabolismo social de Marx ou das salvaguardas na

Constituição Brasileira, demonstra a necessidade de ações concretas para garantir a sustentabilidade.

A crítica de Cidreira-Neto e Rodrigues (2017) ao Desenvolvimento Sustentável, associando suas falhas à base capitalista, destaca a necessidade de fundamentos alternativos para promover a sustentabilidade. A difícil separação entre o Desenvolvimento Sustentável e o capitalismo, como ressaltado, aponta para a necessidade urgente de repensar as abordagens atuais.

Diante dos desafios planetários destacados por Artaxo (2014) e das críticas de Cidreira-Neto e Rodrigues (2017), é imperativo reavaliar nossas práticas e paradigmas. O questionamento do desenvolvimento sustentável só será possível quando reconhecermos as limitações do sistema atual e explorarmos alternativas que promovam uma verdadeira sustentabilidade, considerando a interconexão intrínseca entre o ser humano e a natureza. A busca por soluções deve ser global, urgente e fundamentada em valores que respeitem a integridade dos sistemas e a equidade entre as comunidades.

A importância da sustentabilidade, conforme destaca Nascimento (2012), reside na sua capacidade de oferecer uma saída para a crise ambiental global. O autor argumenta que a atual crise, agravada pelo aquecimento global, não ameaça apenas a natureza, mas também as condições de vida humana. Nesse cenário, diferentes abordagens, desde soluções tecnológicas até mudanças radicais no padrão de produção e consumo, são exploradas como respostas à crise.

Romeiro (2012), em contrapartida, examina duas perspectivas econômicas relacionadas ao meio ambiente: a Economia Ambiental (*mainstream* neoclássico) e a Economia Ecológica. Ambas apresentam visões distintas sobre os limites do crescimento econômico em relação aos recursos naturais. A Economia Ecológica enfatiza a limitação absoluta imposta pelo meio ambiente, enquanto a Ambiental sugere que o progresso tecnológico pode superar tais limites.

A crítica apresentada por Vizeu, Meneghetti e Seifert (2012) destaca a essência ideológica do desenvolvimento sustentável, revelando uma falsa conciliação entre o capitalismo e a questão ecológica. A análise baseada na perspectiva frankfurtiana destaca as premissas do capitalismo reproduzidas no conceito de desenvolvimento sustentável, evidenciando contradições que sugerem a impossibilidade de conciliação entre práticas ecologicamente viáveis e os objetivos do sistema econômico capitalista.

No contexto atual, onde as preocupações ambientais e sociais são urgentes, o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade desempenham papéis cruciais. Esses conceitos transcenderam suas origens acadêmicas para se tornarem fundamentais no discurso governamental e empresarial. A crítica apresentada por Vizeu, Meneghetti e Seifert (2012) serve como um alerta, destacando a necessidade de uma compreensão crítica e aprofundada desses conceitos. A transformação do capitalismo em um sistema de consumo ilimitado, como exemplificado pelo modelo fordista de produção, cria contradições que questionam a viabilidade do desenvolvimento sustentável dentro do paradigma atual.

Por fim, é imperativo que as discussões sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade ultrapassem fronteiras acadêmicas, incorporando perspectivas econômicas ecológicas e *mainstream*, promovendo um diálogo mais amplo sobre as melhores abordagens para garantir um futuro sustentável para as gerações vindouras.

2.2 Mudanças climáticas e suas consequências para a sociedade

O aquecimento global é um fenômeno caracterizado pelo aumento da temperatura média superficial do planeta Terra, resultante de atividades humanas que alteram os padrões de clima e temperatura. Este fenômeno não se limita apenas ao aumento das temperaturas, mas engloba uma série de consequências, como secas frequentes, incêndios florestais, derretimento das calotas polares, tempestades catastróficas, escassez de água e aumento do nível do mar (Filiú; Vieira; Pozzobon, 2022).

De acordo com o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), para evitar um colapso climático, é necessário que as emissões globais de gases de efeito estufa diminuam pelo menos 7% ao ano entre 2021 e 2030, com o objetivo de zerar as emissões até 2050. Isso estabilizaria o aquecimento global em 1,5°C (Artaxo, 2022a). A meta de manter o aquecimento global máximo em 2°C, conforme estabelecido pelo Acordo de Paris, exige transformações significativas na produção e uso de energia, especialmente nos setores de geração de eletricidade por termelétricas e transportes.

O papel da ação humana no aquecimento global fica evidente em análises da oscilação da temperatura ao longo do século XX. Estudos demonstram que o aquecimento global percebido no último século foi registrado pela comunidade científica como aumentos anômalos de temperatura em relação aos 1.300 anos anteriores. Esses aumentos são atribuídos principalmente às emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes de atividades

humanas, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas agrícolas intensivas (Nahur; Guido; Santos, 2015).

Além disso, o aquecimento global está associado a uma maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como ondas de calor, secas, inundações e nevascas. Esses eventos têm impactos diretos na integridade dos ecossistemas terrestres e de água doce, afetando a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos essenciais para a vida humana (IPCC, 2022a).

A compreensão dos impactos do aquecimento global é fundamental para a formulação de políticas públicas e estratégias de mitigação. Segundo Waskow e Gerholdt (2021), o relatório do IPCC destaca que cada fração de aquecimento importa significativamente, seja em relação à intensidade e frequência das tempestades, ao aumento do nível do mar ou à perda de biodiversidade. O relatório traça um perfil das consequências do aquecimento global em 1,5°C e quão piores serão os efeitos se as temperaturas subirem para 2°C ou 4°C.

Além disso, o relatório do IPCC é inequívoco ao afirmar que as emissões causadas pelo homem, como a queima de combustíveis fósseis e o corte de árvores, são responsáveis pelo aquecimento recente. O sexto relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC mostra que o mundo provavelmente atingirá ou excederá 1,5°C de aquecimento nas próximas duas décadas, mais cedo do que em avaliações anteriores. Limitar o aquecimento a este nível e evitar os impactos climáticos mais severos depende de ações nesta década (Waskow; Gerholdt, 2021).

A mudança climática é um fenômeno que envolve alterações significativas nos padrões de clima e temperatura da Terra ao longo do tempo. Essas mudanças podem ser naturais, mas, na era atual, conhecida como Antropoceno, a ação humana tem desempenhado um papel predominante (Coll, 2020). Complementando essa visão, Filiú, Vieira e Pozzobon (2022) definem as mudanças climáticas como alterações nos padrões de clima e temperatura causadas direta ou indiretamente pelo homem.

Segundo Di Giulio *et al.* (2019), a governança climática urbana destaca o papel crucial dos governos locais na proposição de estratégias para lidar com as mudanças climáticas. A pesquisa realizada no Estado de São Paulo revela que os agentes municipais reconhecem a presença das mudanças climáticas em seus municípios, mas ainda há uma

lacuna significativa entre a percepção do fenômeno e a implementação de ações concretas no nível local.

Ao tratar da influência humana sobre o aquecimento global, o IPCC (2021, p. 7) afirma que:

É inequívoco afirmar que a influência humana aqueceu a atmosfera, os oceanos e os continentes. Mudanças rápidas e generalizadas ocorreram na atmosfera, oceanos, criosfera e biosfera. Os aumentos observados nas concentrações de gases de efeito estufa distribuídos homogeneamente na atmosfera desde cerca de 1750 foram causados inequivocamente por atividades humanas. Desde 2011, as concentrações continuaram a aumentar na atmosfera, chegando a médias anuais de 410 ppm para dióxido de carbono (CO₂), 1.866 ppb para metano (CH₄), e 332 ppb para óxido nitroso (N₂O) em 2019.

As mudanças climáticas já afetam a disponibilidade de recursos naturais, impactando o acesso à água, a produção de alimentos e a saúde. Os impactos oriundos dessas mudanças podem gerar grandes perdas econômicas, além de afetar a biodiversidade e os padrões de vida das populações (Nahur; Guido; Santos, 2015). A agenda das mudanças climáticas e suas conexões com lutas e mobilizações sociais têm crescido nas últimas décadas em escala global. No campo sociológico, o tema tem recebido interesse crescente, com um grande potencial de debate em torno das transformações na gestão e nas mudanças no comportamento, que são consideradas o grande calcanhar de Aquiles. A abordagem sociológica abre um estimulante espaço de reflexão para compreender melhor o papel dos diversos aspectos sociais que podem fortalecer um maior envolvimento social e participação da sociedade (Torres; Jacobi; Leonel, 2020).

Os eventos climáticos extremos têm se tornado uma preocupação crescente no contexto das mudanças climáticas globais. Estes eventos, que incluem secas severas, inundações, tempestades intensas e ondas de calor, são fenômenos que se distanciam significativamente das condições climáticas normais de uma região. As projeções de aquecimento global indicam um cenário preocupante para o futuro. Estima-se que até 2100, o planeta poderá experimentar um aquecimento médio de 3°C a 4°C, com áreas continentais podendo aquecer entre 4°C e 5°C (Artaxo, 2022b). A interação das mudanças climáticas com múltiplos estressores sociais e ambientais intensifica seus impactos. Populações vulneráveis, como aquelas que vivem em encostas sujeitas a deslizamentos durante chuvas fortes, são exemplos claros de como os eventos climáticos extremos podem ter consequências devastadoras (Artaxo, 2022b).

Segundo Coll (2020) a relação entre mudanças climáticas e eventos climáticos extremos é amplamente reconhecida na literatura científica e não são um fenômeno novo. Elas sempre ocorreram, com as eras geológicas mudando o clima no planeta Terra ao longo do tempo. No entanto, a era do Antropoceno, caracterizada pela predominância das atividades humanas sobre as forças naturais, tem acelerado essas mudanças de forma sem precedentes. Coll (2020) afirma que há praticamente um consenso de que essas alterações estão sendo provocadas pela ação humana.

A relação entre o aquecimento global e os eventos climáticos extremos é também evidenciada por Nahur, Guido e Santos (2015), que observam que o aumento da temperatura média do planeta tem elevado o nível do mar devido ao derretimento das calotas polares. Esse fenômeno já está afetando ilhas e cidades litorâneas densamente povoadas e poderá ocasionar o seu desaparecimento. Além disso, há previsão de uma frequência maior de eventos extremos climáticos, como tempestades tropicais, inundações, ondas de calor, secas, nevascas, furacões e tornados, com graves consequências para populações humanas e ecossistemas naturais (Nahur; Guido; Santos, 2015).

As mudanças climáticas interagem com múltiplos fatores de estresse sociais e ambientais, intensificando seus impactos sociais e econômicos. A severidade dos acontecimentos climáticos coloca um alerta para as consequências relacionadas à ação humana e seus desdobramentos no tocante às mudanças climáticas, ao aquecimento global e aos desastres (Coll, 2020). A professora Ana Maria Heuminski do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri) da Unicamp destaca que eventos intensos, como fortes chuvas e enchentes, estão se tornando mais frequentes e fazem parte de uma nova normalidade climática (Coll, 2020).

Sobre o aumento da temperatura global, o relatório do IPCC (2021, p. 7) afirma que:

Cada uma das últimas quatro décadas foi sucessivamente mais quente do que qualquer outra década que a precedeu desde 1850. A temperatura da superfície global nas primeiras duas décadas do século XXI (2001-2020) foi 0,99°C [0,84-1,10] mais alta que em 1850-1900. A temperatura da superfície global foi 1,09°C [0,95 a 1,20] mais alta no período 2011–2020 em comparação a 1850–1900, com os maiores aumentos ocorrendo nos continentes (1,59°C [1,34 a 1,83]) que nos oceanos (0,88°C [0,68 a 1,01]). O aumento estimado da temperatura da superfície global desde o AR5 deve-se principalmente a um maior aquecimento desde 2003–2012 (+0,19°C [0,16 a 0,22]). Além disso, os avanços metodológicos e os novos conjuntos de dados contribuíram com aproximadamente 0,1°C à estimativa atualizada de aquecimento do AR6.

As mudanças climáticas interferem diretamente na vida de todas as espécies, alterando as condições do ciclo de vida, impactando a produção de alimentos, aumentando os níveis do oceano e trazendo maiores riscos de inundações e períodos de seca (Coll, 2020). O aquecimento global, causado principalmente pela ação humana, está acelerando as mudanças climáticas e contribuindo para a maior frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos.

As populações vulneráveis são as mais afetadas pelas mudanças climáticas. A intensificação da desigualdade socioeconômica expõe as camadas mais pobres da sociedade a efeitos prejudiciais à saúde, insegurança alimentar e déficit na renda (Filiú; Vieira; Pozzobon, 2022). Além disso, o aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos tem impactado sobremaneira a população, a economia, o funcionamento dos ecossistemas, a produção agrícola, a infraestrutura costeira e a disponibilidade de recursos hídricos (Artaxo, 2022b).

Cerca de 84% da população brasileira vive em áreas urbanas, muitas das quais são altamente suscetíveis aos impactos das alterações climáticas, como elevação do nível do mar e eventos extremos de precipitação. Episódios recentes evidenciam que as alterações na infraestrutura urbana são necessárias para aumentar a resiliência e sustentabilidade das cidades (Di Giulio *et al.*, 2019).

A ciência e a tecnologia desempenham um papel crucial na compreensão das mudanças climáticas e na formulação de estratégias de mitigação e adaptação. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento são essenciais para inovar e implementar soluções que possam reduzir as emissões de gases de efeito estufa e aumentar a resiliência das comunidades (IPCC, 2021).

2.3 As cidades e as mudanças climáticas

A urbanização acelerada e a concentração populacional nas cidades são fenômenos que têm se intensificado ao longo das últimas décadas, trazendo consigo uma série de desafios socioambientais e de saúde pública. Segundo dados da Organização Pan-Americana de Saúde no Brasil (OPAS), atualmente, 50% da população do planeta vive em cidades e aglomerados urbanos, estando exposta a níveis progressivamente maiores de poluentes do ar, acima do legislado pelas agências de monitoramento (Fernandes; Hacon; Novais, 2021).

As cidades são as principais responsáveis pela intensificação do fenômeno das mudanças climáticas por meio das emissões de gases de efeito estufa (GEE), resultantes de atividades humanas como a produção e queima de combustíveis fósseis. Esse processo de urbanização não apenas contribui para o aquecimento global, mas também exacerba problemas urbanos como a ocorrência de inundações e a formação de ilhas de calor, que são intensificadas pelas modificações na temperatura do ar e da precipitação pluviométrica (Fernandes; Hacon; Novais, 2021).

A urbanização é um fenômeno crescente que tem sido observado globalmente, impulsionado tanto pelo aumento populacional quanto pela migração do campo para as cidades. Projeções indicam que, até 2030, 60% da população mundial residirá em áreas urbanas, enquanto na América do Sul, incluindo o Brasil, esse índice pode chegar a 89% (ICLEI, 2016).

O crescimento populacional urbano no Brasil reflete uma tendência global. Em 1960, a população urbana brasileira representava 46,1% do total, enquanto em 2010 essa proporção já havia ultrapassado os 85,8%. Projeções indicam que, até 2035, mais de 90% da população brasileira residirá em áreas urbanas, e esse número deve se aproximar de 92% até 2050 (Espíndola; Ribeiro, 2020; Teixeira; Pessoa; Di Giulio, 2020). Esse crescimento urbano acelerado é um reflexo das mudanças na distribuição espacial da população brasileira e do aumento da importância relativa das regiões de fronteira agrícola (Torres *et al.*, 2021).

A concentração populacional nas cidades não apenas agrava os problemas ambientais, mas também potencializa desigualdades sociais e deficiências estruturais. Eventos climáticos extremos, como chuvas intensas e estiagens prolongadas, têm demonstrado a vulnerabilidade das cidades brasileiras aos efeitos do aquecimento global. Esses eventos não criam novas desigualdades, mas amplificam as existentes, afetando de maneira desproporcional as populações mais vulneráveis (Escobar, 2020).

Estudos sobre megacidades, como a região metropolitana de São Paulo, propõem estratégias de adaptação para enfrentar o aumento na frequência de chuvas intensas e desastres naturais de origem hidrometeorológica, que são consequências das mudanças climáticas agravadas pelo efeito da urbanização. Essas estratégias incluem desde medidas simples, como sistemas de alertas de riscos, até políticas mais abrangentes de planejamento urbano sustentável (Klug; Marengo; Luedemann, 2016).

A concentração urbana também está associada a desafios sociais, como a necessidade de garantir igualdade e bem-estar social. A previsão de que 2 bilhões de pessoas poderão viver em favelas nos próximos anos destaca a urgência de políticas públicas eficazes para melhorar as condições de vida nas áreas urbanas (ICLEI, 2016). Além disso, a perda de qualidade ambiental nas cidades, com a redução de florestas e fontes de água doce, leva à diminuição da biodiversidade local e à alteração da composição de nutrientes do solo.

Segundo Nobre (2018), mais da metade da população mundial, cerca de 3,6 bilhões de pessoas, já vive em áreas urbanas. A previsão é que, até 2050, essa proporção aumente para 69% da população global. Esse crescimento exponencial da população urbana traz consigo uma série de desafios, especialmente no contexto das mudanças climáticas.

De acordo com Pantaleão, Azevedo e Simões (2021, p.15), o C40 Cities lançou um relatório chamado “Cidades liderando o caminho: Sete planos de ação climática para cumprir o Acordo de Paris”, destacando que “70% das cidades membros declaram que já estão experimentando os impactos da mudança climática, precisam se adaptar e melhorar sua resiliência aos riscos climáticos que podem afetá-las e que até 2050, mais de 65% da população mundial viverá em cidades”.

As cidades, como centros de concentração populacional, são particularmente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas. Em Campinas/SP, por exemplo, uma cidade com uma população de 1.139.047 habitantes e uma densidade demográfica de 1.433,54 habitantes por quilômetro quadrado, os efeitos das mudanças climáticas são cada vez mais evidentes. A cidade enfrenta crises hídricas, insegurança alimentar e eventos meteorológicos extremos, que afetam principalmente as populações mais vulneráveis (Merlo, 2023).

Para fazer frente a essa situação, Campinas/SP desenvolveu um Plano Local de Ações Climáticas (PLAC) que envolve diversos atores, incluindo instituições públicas, privadas, sociedade civil e academia. O objetivo é integrar a ação climática aos planos estratégicos de planejamento, gestão, serviços urbanos e ecossistêmicos, garantindo a participação da sociedade civil, especialmente das populações mais vulneráveis (Merlo, 2023).

Além de serem parcialmente causadoras dos problemas, as cidades também são locais onde os impactos das mudanças climáticas ocorrem de maneira mais intensa. A população urbana será a mais atingida por esses impactos, que incluem a intensificação da

frequência e severidade de problemas urbanos como inundações e a formação de ilhas de calor (Torres *et al.*, 2021). Para enfrentar esses desafios, é crucial que as cidades articulem as práticas dos departamentos setoriais com o debate sobre mudanças climáticas, visando minimizar seus efeitos (Teixeira; Pessoa; Di Giulio, 2020).

As enchentes que ocorreram no Rio Grande do Sul em abril de 2024, por exemplo, foram um evento de grande magnitude, afetando diversas regiões do estado e causando significativos danos materiais e humanos. As intensas chuvas que precipitaram o desastre resultaram em inundações que atingiram tanto áreas urbanas quanto rurais, levando à evacuação de milhares de pessoas e à destruição de infraestruturas essenciais, como estradas e pontes. Além disso, a resposta das autoridades locais e estaduais foi crucial para mitigar os impactos imediatos e iniciar os esforços de recuperação. Este evento destacou a vulnerabilidade da região a fenômenos climáticos extremos e a necessidade de políticas públicas mais robustas para a prevenção e gestão de desastres naturais (Emater-RS, 2024).

As cidades desempenham um papel central tanto na intensificação das mudanças climáticas quanto na mitigação de seus impactos. As áreas urbanas são responsáveis por uma parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa (GEE), principalmente devido às atividades humanas como a produção e queima de combustíveis fósseis. Este fenômeno é exacerbado pela alta concentração populacional e pela intensa atividade econômica que caracteriza os centros urbanos (Fernandes; Hacon; Novais, 2021).

Um dos principais problemas ambientais enfrentados pelas cidades é a poluição do ar, que resulta predominantemente da combustão de automóveis e indústrias. Segundo dados do primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da cidade de Contagem/MG, 47,5% das emissões de carbono equivalente em 2018 foram provenientes do setor de transportes, seguido por 27,6% do setor de resíduos e 24,9% de fontes estacionárias de energia, como a queima de combustíveis fósseis (Dias, 2022). A poluição do ar não só contribui para o aquecimento global, mas também tem sérias repercussões na saúde humana, aumentando a incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares.

Entre os anos de 2022 e 2023, a cidade de Campinas registrou um aumento de 6% nas emissões de gases de efeito estufa, atingindo um recorde histórico de 2,93 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), conforme relatado por diversas fontes (G1 Campinas,

2024; ACIDADE ON, 2024a). Este aumento contrasta com a tendência nacional de redução de emissões, principalmente devido à queda no desmatamento na Amazônia.

O setor de transporte é identificado como o principal responsável pelas emissões de GEE em Campinas, representando até 67,9% das emissões totais (CBN Campinas, 2024). As emissões no transporte incluem a queima de combustíveis fósseis, com destaque para a aviação, que sozinha representa cerca de 55% das emissões do setor (PLAC, 2024). Houve um aumento de 17,7% nas emissões provenientes de aviões e helicópteros em 2023 (G1 Campinas, 2024).

O setor de energia estacionária é o segundo maior contribuinte, correspondendo a 22% das emissões totais em 2021. Este setor envolve o uso de combustíveis fósseis para a geração de energia consumida por indústrias, residências, e outros estabelecimentos (PLAC, 2024).

A geração de resíduos e efluentes contribui com 17% das emissões totais (PLAC, 2024). Por outro lado, o setor de Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU) apresenta uma menor parcela, com 1% do total das emissões em 2021, mas com um aumento significativo devido ao desmatamento (G1 Campinas, 2024).

A intensificação das emissões de GEE tem contribuído para a ocorrência de eventos climáticos extremos, como enchentes e ondas de calor. Em resposta, a Prefeitura de Campinas está implementando medidas para mitigar essas emissões, como a introdução de ônibus elétricos para o transporte público e a utilização de biodiesel na frota atual (ACIDADE ON, 2024a).

David Tsai, coordenador do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), ressalta a necessidade de maior conscientização pública e de políticas focadas em soluções de transporte sustentável (CBN Campinas, 2024).

Outro problema significativo é a formação de ilhas de calor urbanas, que ocorrem devido à substituição de áreas verdes por construções, asfalto e concreto. A falta de arborização e a alta densidade de edificações resultam em temperaturas mais elevadas nas áreas urbanas em comparação com as áreas rurais circundantes. Este fenômeno agrava os efeitos das mudanças climáticas, aumentando a demanda por energia para resfriamento e, consequentemente, as emissões de GEE. Dessa forma, torna-se necessário que as cidades

abordem as questões ambientais voltadas para as alterações do clima em suas políticas de planejamento e gestão urbanas (Espíndola; Ribeiro, 2020).

A geração de resíduos sólidos é outro desafio crítico nas cidades. A gestão inadequada dos resíduos pode levar à emissão de metano (CH₄), um GEE com potencial de aquecimento global muito superior ao do dióxido de carbono (CO₂). Além disso, a decomposição de resíduos orgânicos em aterros sanitários é uma fonte significativa de emissões de GEE. Na cidade de Contagem/MG, 27,6% das emissões de carbono equivalente são decorrentes do setor de resíduos (Dias, 2022).

A contaminação da água por efluentes químicos e agrotóxicos é outro problema ambiental urbano que afeta tanto a biodiversidade aquática quanto a qualidade da água potável. A poluição hídrica resulta da gestão inadequada dos recursos hídricos e da falta de infraestrutura de saneamento básico. A adaptação aos impactos das mudanças climáticas nas cidades deve incluir medidas para proteger os recursos hídricos e garantir a qualidade da água (Melo *et al.*, 2021).

Diante do exposto, percebe-se que as mudanças climáticas representam um dos maiores desafios contemporâneos para as populações urbanas. Estudos recentes têm demonstrado que os impactos dessas mudanças são reais e já afetam a rotina das pessoas nas cidades. A população, mesmo com base no conhecimento popular, já reconhece que as mudanças climáticas são um fato que influencia a vida em sociedade (Dias, 2022).

Os eventos climáticos extremos registrados nos últimos anos destacam a necessidade urgente de adaptação das cidades às mudanças climáticas. Esses eventos não criam, mas potencializam desigualdades e deficiências já existentes nas cidades (Escobar, 2020). Portanto, é imperativo que as políticas urbanas incluam medidas de adaptação e mitigação para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

As mudanças climáticas são um fenômeno natural intensificado pelas atividades humanas, resultando em alterações no sistema climático global que extrapolam a variação natural do clima. Esse fenômeno configura-se como uma problemática socioambiental urbana contemporânea, apresentando desafios significativos para as cidades, como o aumento do nível do mar, modificações na temperatura do ar e da precipitação pluviométrica (Di Giulio *et al.*, 2019). A canalização de rios e a impermeabilização do solo são problemas graves, que impedem o escoamento natural da água da chuva. A falta de cobertura verde, por sua vez,

aumenta o calor e dificulta o escoamento da água nas partes mais internas da cidade (Escobar, 2020). Para enfrentar esses desafios, é essencial que as cidades articulem políticas setoriais com o debate sobre mudanças climáticas, visando minimizar seus efeitos. Neste sentido, a elaboração e execução de medidas que tornem as cidades menos vulneráveis e mais sustentáveis são fundamentais (Fernandes; Hacon; Novais, 2021).

Vale destacar o diagnóstico defendido pelo PBMC (2016, p. 5), o qual afirma que:

Impactos na infraestrutura de transporte também são esperados devido a projeções relacionadas a mudanças no nível do mar, variações de temperatura, precipitação e a ocorrência de eventos climáticos extremos (incluindo chuvas intensas), que poderão acelerar a deterioração de estruturas, aumentar os riscos de interrupções no tráfego e acidentes, com consequente impacto na economia das cidades.

Os impactos das mudanças climáticas já são visíveis nos núcleos urbanos, manifestando-se através de variações bruscas de temperatura, enchentes, deslizamentos de terra e períodos prolongados de seca. Esses eventos extremos causam danos significativos à infraestrutura urbana e perdas irreparáveis de vidas. As cidades, que abrigam mais da metade da população mundial e a maioria das atividades econômicas, são os locais onde os efeitos das mudanças climáticas se concentram e causam mais danos (ICLEI, 2016).

A urbanização, estimulada tanto pelo aumento populacional quanto pela migração do campo para as cidades, pressiona ainda mais os recursos naturais, serviços públicos e infraestrutura urbana, aumentando a necessidade de ações eficazes para garantir a igualdade e o bem-estar social, além de preservar a qualidade ambiental (ICLEI, 2016).

Diante de todas essas considerações, percebe-se claramente que a urbanização desenfreada e a supressão de ecossistemas reduzem a resiliência das cidades, tornando-as mais vulneráveis a problemas como ilhas de calor, poluição do ar e inundações (PBMC, 2016). A necessidade de adaptação é iminente, pois a ação antropogênica gera impactos que colocam em risco a estrutura socioeconômica, a saúde pública e ameaçam o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, é imprescindível que os governos estejam sensíveis ao papel das ações climáticas locais, principalmente nas cidades, onde tanto as ações de combate às mudanças climáticas quanto suas consequências são sentidas de forma prática (Pantaleão; Azevedo; Simões, 2021).

2.4 A mobilidade cicloviária urbana no contexto da sustentabilidade

A mobilidade cicloviária urbana é um elemento fundamental do conceito mais amplo de mobilidade ativa, que engloba os deslocamentos não motorizados nas cidades. Este tipo de mobilidade é crucial para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis, saudáveis e acessíveis, oferecendo uma alternativa eficiente e ecológica aos meios de transporte motorizados (Xavier; Giustina, 2021).

De acordo com Arana e Barretto (2024, p. 1), a mobilidade urbana sustentável é definida como a condição que permite o deslocamento das pessoas em uma cidade, com o objetivo de desenvolver relações sociais e econômicas, promover a saúde pessoal, contribuir para um trânsito mais organizado e menos poluente. Neste contexto, as bicicletas emergem como uma solução promissora para enfrentar os desafios do trânsito nos grandes centros urbanos, com as ciclovias atuando como um mecanismo facilitador desse deslocamento.

De acordo com Tischer (2017),

A infraestrutura de mobilidade para bicicletas e a sua implementação pode se dar por diferentes meios construtivos. Este sistema é composto por diversos elementos, incluindo ciclovias, ciclofaixas, espaços compartilhados e ciclorrotas, cada um com características específicas que visam proporcionar um ambiente seguro e eficiente para o deslocamento de ciclistas no meio urbano (Tischer, 2017, p. 588).

A importância da mobilidade cicloviária para o desenvolvimento urbano sustentável é amplamente reconhecida. Xavier e Giustina (2021, p. 3) destacam que a bicicleta - veículo versátil, leve, silencioso e não poluente - é parte da solução para as dificuldades de mobilidade urbana, conforme comprovam cidades holandesas, alemãs, asiáticas; e várias cidades brasileiras, onde seu uso é enorme. Esta afirmação ressalta o potencial da bicicleta como um meio de transporte viável e sustentável, capaz de contribuir significativamente para a redução da poluição e melhoria da qualidade de vida nas cidades.

A importância da mobilidade cicloviária é reconhecida na legislação brasileira. A Política Nacional de Mobilidade Urbana, estabelecida pela Lei nº 12.587 de 2012 (Brasil, 2012), em conjunto com o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001) e o Programa Bicicleta Brasil (Lei 13.724/2018), estabelecem diretrizes para incentivar o uso da bicicleta e melhorar as condições de mobilidade urbana. Essas políticas se materializam no “Plano de Mobilidade Urbana (PMU), que visa à eficiência na mobilidade urbana das pessoas de forma sustentável,

o papel das ciclovias, oferecendo equidade no uso dos ambientes públicos, além de reduzir congestionamentos, garantindo deslocamentos mais fluidos” (Arana; Barretto, 2024, p. 2).

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação efetiva da mobilidade ciclovária enfrenta desafios significativos. Xavier e Giustina (2021, p. 3) apontam que no modelo de disposição urbana espacial e territorial atual, os modos a pé e por bicicleta não têm sido considerados como opção de transporte. O poder público não prioriza estes modais nos seus investimentos em infraestrutura de transporte e gestão do trânsito e o assunto (transporte não motorizado - TNM) recebe pouca atenção de técnicos e pesquisadores do setor transportes. Esta observação revela uma lacuna crítica nas políticas públicas e no planejamento urbano, que frequentemente negligenciam o transporte não motorizado em favor de soluções centradas no automóvel.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana representa um marco significativo no planejamento urbano brasileiro, refletindo uma mudança de paradigma global que vem ocorrendo desde o início do século XXI. Esta política surge em um contexto de crescente preocupação com a qualidade de vida nas cidades e a necessidade de repensar os modelos de mobilidade urbana. Como observam Vargas e Netto (2022, p. 14), desde a virada do século XXI, cidades ao redor do mundo iniciaram uma revolução repensando os seus modelos de mobilidade.

O objetivo principal desta política é promover uma visão antropocêntrica de cidade, focada nas pessoas, visando priorizar o pedestre e os modos de transporte não motorizados, melhorar a qualidade de vida dos habitantes urbanos, promover a vitalidade urbana através do incentivo à caminhabilidade e criar cidades mais democráticas e acessíveis. Xavier e Giustina (2021, p. 1) corroboram essa visão ao afirmar que o “projeto de lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana prioriza pedestres, ciclistas, passageiros de transporte coletivo, pessoas deficientes e idosos no uso do espaço urbano de circulação”.

As diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana estão alinhadas com uma tendência global de repensar o espaço urbano. Vargas e Netto (2022, p. 14) destacam que novos paradigmas ditam uma inflexão nos padrões de desenvolvimento urbano, reduzindo o espaço para os veículos motorizados e apoiando a renascença dos espaços para os pedestres. Entre as principais estratégias, podemos citar a redução do espaço destinado a veículos motorizados, a ampliação e melhoria dos espaços para pedestres, a implementação de

infraestrutura para modos de transporte não motorizados e a promoção de políticas de uso misto do solo para reduzir a necessidade de deslocamentos.

A implementação desta política enfrenta diversos desafios, principalmente devido ao legado histórico do planejamento urbano focado no transporte motorizado. Nesse sentido, Vargas e Netto (2022) apontam que:

A consolidação do modelo de urbanização focado em uma mobilidade baseada no transporte motorizado se deu em meados do século XX. Cidades foram exponencialmente expandidas e infraestruturas implantadas para apoiar a circulação urbana motorizada. Este modelo teve impactos negativos significativos nas condições de deslocamento dos pedestres, criando barreiras para a implementação de novas políticas de mobilidade (Vargas; Netto, 2022, p.7).

Xavier e Giustina (2021, p. 3) reforçam essa ideia afirmando que a publicação do PlanMob pelo Ministério das Cidades em 2007, estabelecendo a política de mobilidade vigente nas cidades brasileiras, foi orientada pelo e para o transporte motorizado e individual. Mas tudo indica que esse modelo se esgotou. Outros desafios incluem a resistência cultural à mudança de hábitos de mobilidade, a necessidade de grandes investimentos em infraestrutura, conflitos de interesse entre diferentes atores urbanos e dificuldades na integração entre diferentes modos de transporte.

Apesar de ser uma política relativamente recente, já é possível observar alguns impactos positivos. Vargas e Netto (2022, p. 7) ressaltam que caminhar é a forma mais democrática de se locomover. A liberdade de movimento é inerente ao pedestre e seu caminhar. O pedestre executa sua coreografia diária se movendo com fluidez e, com isso, propicia vitalidade às cidades, tornando os espaços mais democráticos. Entre os resultados observados, destacam-se o aumento da vitalidade urbana em áreas com melhorias na caminhabilidade, maior democratização do espaço público, redução de congestionamentos em áreas com implementação de políticas de mobilidade ativa, e melhoria na qualidade do ar e redução de ruídos em áreas com restrição ao tráfego motorizado.

Para Vargas e Netto (2022, p. 15), o sucesso desta política “dependerá da capacidade de superar os desafios impostos pelo modelo urbano centrado no automóvel e de promover uma verdadeira revolução na forma como pensamos e vivemos nossas cidades, refletindo a urgência crescente em criar cidades para pessoas”.

Assim, a mobilidade cicloviária urbana tem emergido como um componente crucial para a promoção de práticas de mobilidade sustentável nas cidades modernas. Este tema

ganha cada vez mais relevância no contexto das discussões sobre planejamento urbano, saúde pública e sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, Nieuwenhuijsen (2020) destaca a necessidade de mudanças significativas no uso do solo, redução da dependência de automóveis e um movimento em direção ao transporte público e ativo, como elementos fundamentais para melhorar a saúde pública e tornar as cidades mais verdes.

O paradigma atual de desenvolvimento urbano tem sido fortemente criticado por sua ênfase excessiva no transporte motorizado individual. Vargas e Netto (2022, p. 8) observam que “cidades foram exponencialmente expandidas e infraestruturas implantadas para apoiar a circulação urbana motorizada. Esta tendência teve e tem impacto deletério nas condições de deslocamento dos pedestres”. Esta constatação pode ser facilmente estendida aos ciclistas, que enfrentam desafios semelhantes em ambientes urbanos projetados prioritariamente para automóveis. A mudança deste paradigma é fundamental para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e habitáveis.

Vargas e Neto (2022, p. 7) apontam para uma transformação necessária ao afirmar que “novos paradigmas ditam uma inflexão nos padrões de desenvolvimento urbano, reduzindo o espaço para os veículos motorizados e apoiando a renascença dos espaços para os pedestres. É a emergência de uma visão antropocêntrica de cidade, focada nas pessoas”.

Xavier e Giustina (2021, p. 2) destacam que a bicicleta - veículo versátil, leve, silencioso e não poluente - é parte da solução para as dificuldades de mobilidade urbana, conforme comprovam cidades holandesas, alemãs, asiáticas; e várias cidades brasileiras, onde seu uso é enorme. Esta afirmação ressalta o potencial transformador da bicicleta como meio de transporte urbano, capaz de contribuir significativamente para a redução de congestionamentos e poluição atmosférica.

A implementação de infraestrutura cicloviária, incluindo faixas exclusivas para ciclistas, é fundamental para promover uma mobilidade mais sustentável. Contudo, Xavier e Giustina (2021, p. 2) apontam que “no modelo de disposição urbana espacial e territorial atual, os modos a pé e por bicicleta não têm sido considerados como opção de transporte”. O poder público “não prioriza estes modais nos seus investimentos em infraestrutura de transporte e gestão do trânsito”. Esta observação evidencia a necessidade de uma mudança de paradigma no planejamento urbano e nas políticas públicas de mobilidade.

A adoção de uma abordagem integrada para o planejamento da mobilidade urbana é essencial para alcançar uma mobilidade verdadeiramente sustentável. Para Xavier e Giustina (2021, p. 1) “são inúmeras as razões para que a mobilidade nas cidades seja planejada baseada no desenho universal de acessibilidade para o caminhar, o pedalar e no uso predominante do transporte público nos deslocamentos urbanos regulares”. Esta visão holística da mobilidade urbana reconhece a interdependência entre diferentes modos de transporte e a necessidade de criar um sistema de mobilidade coeso e eficiente.

A crescente preocupação com a qualidade de vida nas cidades tem levado a uma mudança de paradigma no planejamento urbano. Conforme apontado por Vargas e Netto (2022, p. 7), “novos paradigmas ditam uma inflexão nos padrões de desenvolvimento urbano, reduzindo o espaço para os veículos motorizados e apoiando a renascença dos espaços para os pedestres”. Esta afirmação evidencia a tendência de priorização de modos de transporte ativos, como a caminhada e o ciclismo, em detrimento do uso excessivo de veículos motorizados.

No que diz respeito à redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), a mobilidade cicloviária desempenha um papel crucial. De acordo com Fernandes, Hacon e Novais (2021), dados do Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima (OCD) revelam que, em 2018, o Brasil emitiu 1,939 bilhão de toneladas brutas de GEE. Desse total, 21% das emissões foram provenientes do setor de energia, que inclui todas as atividades que utilizam combustíveis fósseis. Nesse contexto, a adoção da bicicleta como meio de transporte pode contribuir significativamente para a redução dessas emissões, uma vez que substitui veículos motorizados por um modo de transporte livre de emissões diretas.

Nieuwenhuijsen (2020, p. 1) destaca que estimativas mostram que “60-80% do uso final de energia globalmente é consumido por áreas urbanas e mais de 70% das emissões globais de gases de efeito estufa são produzidas dentro de áreas urbanas”. Nesse cenário, a promoção do ciclismo como meio de transporte urbano pode desempenhar um papel crucial na redução dessas emissões, uma vez que as bicicletas não emitem gases poluentes durante seu uso.

Vaz (2010) corrobora essa perspectiva ao afirmar que o consumo exagerado da sociedade pós-industrial é responsável pela maior emissão de gases que contribuem para o

efeito estufa. A mobilidade cicloviária se apresenta, portanto, como uma alternativa de transporte com baixa emissão de carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e seus impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde humana.

A promoção da saúde humana é outro aspecto fundamental da mobilidade cicloviária urbana. Fernandes, Hacon e Novais (2021) destacam que estudos epidemiológicos têm demonstrado um aumento contínuo nas taxas de mortalidade por internações e doenças respiratórias e cardiovasculares relacionadas à exposição a poluentes atmosféricos em diferentes partes do mundo. Nesse sentido, a adoção da bicicleta como meio de transporte não apenas reduz a emissão de poluentes, mas também promove a atividade física regular, contribuindo para a melhoria da saúde cardiovascular e respiratória dos cidadãos.

Segundo Fernandes, Hacon e Novais (2021, p. 141) grupos vulneráveis, como crianças e idosos, são particularmente suscetíveis aos efeitos nocivos da poluição atmosférica. No caso específico das crianças, o contato direto do material particulado com o seu sistema respiratório pode causar sintomas graves em pouco tempo. Além disso, os autores afirmam que “para aqueles com problemas cardíacos ou respiratórios (como os idosos), as partículas finas e ultrafinas encontradas na fumaça podem agravar doenças crônicas do coração e dos pulmões e estão associadas à morte prematura desse grupo”.

Nieuwenhuijsen (2020, p. 2-3) argumenta que o aumento do uso de bicicletas levará a, por exemplo, “níveis mais baixos de poluição do ar, ruído e estresse, menos efeitos de ilha de calor, mais atividade física, contatos sociais e espaços verdes e a diminuição da morbidade cardiovascular e respiratória, melhor funcionamento cognitivo e menos câncer” e, portanto, menos mortalidade prematura. Esses benefícios à saúde são corroborados por estudos quantitativos. O autor cita uma pesquisa de avaliação de impacto à saúde realizada em seis cidades diferentes, que demonstrou que “mudanças no uso do solo para promover uma mudança modal de veículos motorizados privados para caminhada, ciclismo e transporte público (cerca de 30% de mudança) resultaram em ganhos de saúde de 420-826 anos de vida ajustados por incapacidade por 100.000 pessoas”.

Os benefícios do uso da bicicleta para a saúde humana são amplamente reconhecidos pela literatura atual e histórica, destacando-se não apenas na promoção da saúde física, mas também no bem-estar mental. O ciclismo é apontado pelos especialistas como um exercício aeróbico que favorece a melhora do condicionamento físico. Esse exercício é especialmente

eficaz no fortalecimento muscular das pernas e do coração, contribuindo para a prevenção de doenças cardiovasculares. Além disso, pedalar regularmente libera hormônios como serotonina e endorfina, que estão associados ao bem-estar e à redução do estresse, ajudando a regular o humor e a aliviar sintomas de depressão e ansiedade (CNN Brasil, 2022; ECYCLE, 2025).

Os estudos indicam que a prática do ciclismo está associada a uma redução significativa no risco de doenças crônicas. Um estudo prospectivo destacou que o uso da bicicleta pode diminuir em até 40% o risco de morte por todas as causas. Essa atividade física regular é recomendada pela Organização Mundial da Saúde tanto para a prevenção de doenças quanto para a promoção da saúde pública (Carvalho; Freitas, 2012).

Outro ponto importante é a preservação da saúde articular e vascular. O ciclismo é um exercício de baixo impacto que beneficia as articulações e promove a saúde vascular ao facilitar a contração e o relaxamento das artérias e veias, ajudando na redução da pressão arterial. “O ciclismo é especialmente benéfico para quem já enfrenta problemas articulares ou deseja prevenir futuras complicações” (Bike Registrada, 2025, s.p.).

Além dos aspectos físicos, o ciclismo também melhora a qualidade do sono e fortalece o sistema imunológico, proporcionando um estado geral de saúde mais robusto e protegido contra invasões de vírus e bactérias. A prática regular desta atividade não apenas melhora a qualidade de vida individual, mas também contribui para um ambiente social mais saudável e sustentável, mostrando-se uma aliada importante no contexto da Sustentabilidade Ambiental (Bike Registrada, 2025, s.p.).

É importante notar que o modelo de desenvolvimento urbano centrado no automóvel tem gerado consequências negativas para a qualidade de vida nas cidades. Vargas e Netto (2022, p. 8) destacam que “o resultado deste fracassado modelo é crítico para os habitantes de cidades contemporâneas: espraiamento urbano e segregação, além de longas jornadas casa-trabalho gerando cansaço, depressão e desperdício de energia”. Assim, a mobilidade cicloviária surge como uma alternativa para reverter esses impactos negativos, promovendo uma cidade mais compacta, integrada e energeticamente eficiente.

2.5 Políticas públicas aplicadas à mobilidade cicloviária urbana

As políticas públicas têm se mostrado fundamentais para a transformação da mobilidade urbana no Brasil, especialmente no contexto da sustentabilidade ambiental. Para compreender este cenário, é essencial partir de suas definições fundamentais. Segundo Monteiro, Santos e Paulo (2023, p. 2304) as políticas públicas podem ser entendidas como um “conjunto de ações praticadas por determinado governo para que se possa produzir determinados efeitos”.

Secchi (2010, p. 2304) afirma que “a essência do conceito de políticas públicas é a solução do problema público, e não a personalidade jurídica do formulador da política pública”. Dessa forma, “a política pública pode ser formada por agentes governamentais ou grupos de interesse da sociedade civil”.

A complexidade das políticas públicas é evidenciada por Monteiro, Santos e Paulo (2023, p. 2306), ao afirmar que estas, “como resultantes da atividade política, usualmente, envolvem mais de uma decisão e requerem diversas ações estratégicas para implementar as decisões planejadas”.

No âmbito dos direitos sociais, Sá *et al.* (2020) afirmam que conquista de direitos sociais é a capacidade de garantir o exercício efetivo das liberdades públicas pelas classes sociais menos favorecidas. Por isso, segundo Carvalho (2019), os direitos sociais requerem uma ação do Estado mediante a elaboração de políticas públicas aptas a promovê-los na sociedade.

No que tange à mobilidade urbana brasileira, observa-se uma evolução histórica significativa. Sá *et al.* (2020, p. 81) destacam que as questões de mobilidade urbana têm sido amplamente discutidas em todas as esferas governamentais, principalmente devido aos problemas decorrentes do histórico rodoviarista, intensificado durante os governos de Juscelino Kubitschek (1955-1960) e o período da ditadura militar (1964-1985).

Em relação às políticas de incentivo ao uso da bicicleta, Pinheiro e Buonfiglio (2019) ressaltam que houve uma série de ações, não lineares, mas que tem ocorrido desde os anos 1970, fruto no início da crise do petróleo no qual começaram buscas alternativas frente a crise. Mas a despeito de que ali começou lentamente a promoção ao uso da bicicleta, também deve-se ressaltar que à época essa iniciativa não foi levado a sério.

No contexto europeu, destaca-se o caso exemplar de Groningen, na Holanda. Segundo Rodrigues, Maia e Carvalho (2022) a cidade apresenta o índice de 37% de todas as viagens realizadas em âmbito local, constituindo-se a maior porcentagem entre as “cidades ciclistas” europeias. Um marco histórico fundamental para este sucesso foi estabelecido em 1975, conforme destacado pelos autores:

O Plano de Circulação (em holandês, Verkeerscirculatieplan Groningen 1968-1969 – VCP) dividiu o centro urbano em quatro setores de tráfego. O plano impossibilita passar pelo centro da cidade de uma extremidade para a outra nas quatro seções, devendo tomar vias fora do centro da cidade (Rodrigues; Maia; Carvalho, 2022, p. 1143).

Azevedo, Vasconcelos e Ferreira (2019, p. 49) destacam que “há mais de 100 anos a Dinamarca possui uma cultura ciclista que durante as últimas décadas proporcionou a Copenhagen algumas primeiras colocações no The Copenhagenize Index”. Este índice reconhece os esforços das cidades em estabelecer a bicicleta como meio de transporte viável e prático.

A crescente preocupação com a sustentabilidade urbana tem motivado pesquisadores a investigar estratégias inovadoras de planejamento e ocupação do espaço público. Destacando as análises urbanas, Gehl (2013, p. 17) enfatiza a importância de documentar a transformação dos espaços públicos para melhorar as condições para pedestres e a vitalidade do espaço urbano, exemplificando com a cidade de Copenhagen no nível urbano.

Segundo Gehl (2013, p. 16), as políticas de mobilidade urbana sustentável são fundamentais para ressignificar os espaços públicos. Mudanças aparentemente simples, como melhorias nos bancos do porto de Aker Brygge em Oslo em 1998, demonstram que transformações significativas nos padrões de uso podem resultar do aumento da capacidade de assentos (+129%).

A evolução do espaço urbano em Copenhagen representa um modelo significativo de requalificação territorial. Um processo gradual iniciado em 1962 promoveu a redução de áreas destinadas a veículos, transformando progressivamente a dinâmica da cidade. Estudos realizados em 1968, 1986 e 1995 sobre a vida pública no espaço urbano revelaram um crescimento exponencial das atividades de permanência, multiplicando por quatro o índice de ocupação dos espaços públicos (Gehl, 2013).

Um aspecto destacado nas políticas urbanas de Copenhague é a implementação de ciclofaixas inovadoras. O modelo desenvolvido utiliza carros estacionados como barreira protetora para ciclistas, demonstrando uma abordagem prática de segurança viária. As soluções de tráfego misto priorizam pedestres e proporcionam adequada segregação de tráfego (Gehl, 2013).

No contexto das estratégias de intervenção urbana, Gehl (2013) menciona o caso do rio que atravessa Århus, Dinamarca, cuja reabertura em 1998 transformou a área em um popular espaço urbano de pedestres e recreação. Essa transformação reflete a metodologia de requalificação ambiental baseada na interação social e na escala humana.

Essa metodologia demonstra que “quanto mais espaço é ofertado, mais vida tem a cidade”. Intervenções emblemáticas como a transformação da rua Streedet e da área de Nyhavn em espaços para pedestres nas décadas de 1980 e 1990 reforçam essa conclusão. A reconfiguração desses espaços, priorizando pedestres, além de aumentar o valor imobiliário, como visto ao longo do rio Århus, mostra um equilíbrio entre intervenções urbanas e econômicas de sucesso (Gehl, 2013, p. 17).

As transformações urbanas utilizando abordagens sistemáticas evidenciam que a ressignificação dos espaços públicos não equivale a perda para os veículos, mas sim à promoção da qualidade de vida urbana. Essa integração entre aspectos sociais, econômicos e territoriais constitui-se como essencial para promover a sustentabilidade ambiental de maneira inovadora e transformadora.

A despeito de ser em percentual menor em comparação à Europa, no continente americano existem experiências significativas quanto ao uso da bicicleta. Coelho Filho e Saccaro Junior (2017, p. 9) afirmam que as porcentagens de viagens de bicicleta ao trabalho ou à escola, em relação ao total de viagens nos Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido, Holanda e Dinamarca são respectivamente: 11%, 28%, 30%, 32% e 35%.

O impacto econômico da implementação de infraestrutura cicloviária também tem se mostrado positivo. Tischer (2017, p. 587) apresenta dados significativos sobre o aumento do faturamento do comércio local. Segundo o autor, “na cidade de Nova York foi constatando um aumento em 49% no faturamento do comércio de varejo a partir da instalação de

ciclovias”. Já na cidade de Melbourne, Austrália, constatou-se que “o ciclismo gera 3,6 vezes mais em compras”.

Na América Latina, Bogotá tem se destacado como exemplo de transformação urbana através da mobilidade sustentável. Coelho Filho e Saccaro Junior (2017, p. 9) afirmam que “a experiência internacional mostra que, mesmo com os dados consistentes de aumento da motorização, se forem oferecidas redes cicloviárias integradas a outros modais, pode-se reverter esta tendência, como ocorreu em Bogotá, na Colômbia”.

A efetividade das políticas cicloviárias está diretamente relacionada à disponibilidade de infraestrutura adequada. Rodrigues, Maia e Carvalho (2022, p. 1143) evidenciam que nos Estados Unidos “o número de ciclistas cresce proporcionalmente com a disponibilidade de infraestrutura cicloviária”. Nos Estados Unidos, em cidades com mais de 250.000 habitantes, “cada milha a mais de ciclovias leva ao aumento de um por cento do número de ciclistas”.

A inclusão da bicicleta no cenário das políticas públicas nacionais teve início em 1997, com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Segundo Monteiro, Santos e Paulo (2023, p. 2310), “a bicicleta vem sendo incluída no cenário da política nacional desde 1997, quando foi considerada um veículo pelo Código de Trânsito Brasileiro, contudo, foi com a aprovação do Estatuto da Cidade que a bicicleta passou a ter maior visibilidade”.

O Código de Trânsito Brasileiro estabelece importantes diretrizes para a circulação de bicicletas. Conforme destacado por Tischer (2017, p. 590) “quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes”, a circulação de bicicletas “deverá ocorrer nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores”.

Um marco significativo para a mobilidade urbana foi a promulgação da Lei nº 12.587/2012, que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Conforme destacam Rodrigues, Maia e Carvalho (2022, p. 1151), “a partir de 2012 passa a ser obrigatório aplicar o transporte não motorizado na Política de Mobilidade Urbana”. Assim, os municípios que seguirem as determinações da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) “passam a ter segurança jurídica ao priorizar modos de transportes coletivos ou não motorizados”.

Em relação aos instrumentos de planejamento, Coelho Filho e Saccaro Junior (2017, p. 65) destacam que o Plano de Mobilidade Urbana (PMU) é um instrumento fundamental. Segundo os autores, os artigos 23 e 24 da Lei nº 12.587/2012 estabelecem o que o Plano de Mobilidade Urbana (PMU) é o instrumento “para a efetivação da política nacional [...], conferindo grande ênfase aos modos de transporte não motorizados para os deslocamentos”.

Um avanço mais recente foi a instituição do Programa Bicicleta Brasil (PBB), através da Lei nº 13.724/2018. Segundo Pinheiro e Pontes (2023, p. 81), de acordo com essa lei, “a União deverá apoiar os estados e municípios na construção de toda a infraestrutura cicloviária, bem como na instalação de bicicletários públicos e equipamentos de apoio ao usuário, promovendo ainda a integração do modal aos modais de transporte público coletivo”.

Em 2020, houve uma importante atualização no prazo para elaboração dos planos municipais de mobilidade. Conforme Almeida *et al.* (2021), em 2020, ao diagnosticar que menos de 10% dos municípios haviam concluído a elaboração dos PlanMob, foi criada a Lei 14.000/2020 que prorrogou a elaboração dos planos até a data limite de abril de 2023.

A implementação efetiva das políticas de mobilidade cicloviária enfrenta diversos desafios nos municípios brasileiros. Rodrigues, Maia e Carvalho (2022, p. 1151) apontam que “apesar disso, os princípios e diretrizes são muito genéricos, e pouco se tem feito para avançar na mobilidade urbana sustentável no Brasil”.

É importante ressaltar que o arcabouço legal brasileiro estabelece uma hierarquia clara quanto à priorização dos modais de transporte. Conforme destacado por Azevedo, Vasconcelos e Ferreira (2019, p. 88) o Código Brasileiro de Trânsito (Lei Federal nº 9.503/1997) determina que “os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, os motorizados pelos não motorizados e, juntos, pela incolumidade dos pedestres”.

A base constitucional para as políticas de mobilidade urbana encontra respaldo nos direitos fundamentais. Segundo Rocha Sá, Freitas e Silva (2020), citando a Constituição Federal, afirmam que:

Art. 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade;
Art. 6º - São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à

maternidade e à infância, a assistência aos desamparados (Rocha Sá; Freitas; Silva, 2020, s. p.).

Um aspecto técnico importante da legislação diz respeito às definições de infraestrutura cicloviária na Lei Federal nº 9.503/1997. Nesse sentido, Pinheiro e Pontes (2023) esclarecem que:

De acordo com a referida lei, consiste em ciclofaixa a parte da pista de rolamento voltada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica. Para tanto, ciclos são veículos com pelo menos duas rodas movidos à propulsão humana, nos quais se incluem a bicicleta. Entende-se por ciclovia a pista própria destinada à circulação dos ciclos, sendo separada fisicamente do tráfego comum (Pinheiro; Pontes, 2023, p. 26920).

A evolução das políticas públicas de mobilidade cicloviária também pode ser observada em iniciativas municipais. Victal (2016, p. 133) apresenta um exemplo da cidade de São Paulo afirmando que “a Lei 10.907 foi sancionada em 1990 e dispõe sobre a obrigatoriedade de demarcação de ciclofaixas nas avenidas de acesso a parques e espaços para ciclovias em novas avenidas. Essa lei foi regulamentada pelo decreto 34.854, de 1995”.

Um marco importante para a consolidação do direito ao transporte foi destacado por Azevedo, Vasconcelos e Ferreira (2019, p. 80). Segundo os autores, esse direito muda de patamar “quando em 2015, o Congresso Nacional aprovou a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 74/2013 que colocou o transporte como um direito social garantido pela constituição”.

A análise da legislação brasileira relacionada à mobilidade cicloviária urbana demonstra uma evolução significativa nas últimas décadas, partindo do reconhecimento da bicicleta como veículo até a estruturação de políticas públicas específicas para o setor. No entanto, os desafios de implementação ainda são consideráveis, especialmente no que diz respeito à elaboração dos planos municipais de mobilidade e à efetiva priorização dos modais não motorizados conforme previsto na legislação.

Um aspecto fundamental da Política Nacional de Mobilidade Urbana é sua integração com outras políticas de desenvolvimento urbano. Pinheiro e Buonfiglio (2019, p. 4179) destacam que além da lei nacional, o Estatuto das Cidades também “determina que as cidades com mais de 20.000 habitantes devem ter um Plano Diretor”. O Plano Diretor de uma

cidade deve promover o uso da bicicleta para o trabalho. Deve ainda incentivar as empresas a “estimular o uso da bicicleta pelos funcionários” e que os “estacionamentos privados disponibilizem locais para guardar bicicletas”.

A implementação das políticas cicloviárias deve estar alinhada com os princípios do desenvolvimento urbano sustentável. Conforme apontam Coelho Filho e Saccaro Junior (2017, p. 11), no ano de 2007, “o Ministério das Cidades publicou o Caderno de Referência para a Elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades”. Esse caderno contribuiu para “estabelecer uma política de mobilidade urbana baseada em princípios do desenvolvimento urbano, como a inclusão social, a sustentabilidade ambiental, a gestão participativa e a equidade do uso do espaço público”.

O Programa Bicicleta Brasil (PBB) representa um avanço significativo nas políticas públicas voltadas para a mobilidade cicloviária. Nessa perspectiva, Pinheiro e Pontes (2023, p. 26920) explicam que “em diálogo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), tem-se o Programa Bicicleta Brasil (PBB), instituído pela Lei Federal nº 13.724/2018”. O PBB tem como finalidade “incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte, e assim melhorar as condições da mobilidade urbana, de acordo com o seu artigo 1º”. Os autores enfatizam que o PBB estimula o “desenvolvimento de projetos referentes à infraestrutura cicloviária, bem como a implantação de ciclovias e ciclofaixas devidamente sinalizadas, conforme o artigo 5º, incisos I e II”.

A efetividade das políticas públicas de mobilidade urbana está diretamente relacionada à sua implementação nos municípios. Segundo Monteiro, Santos e Paulo (2023, p. 2310), as diretrizes estabelecidas pelo Ministério das Cidades e pela Política Nacional de Mobilidade Urbana de 2012, “são claras e podem ser resumidas em uma frase: é preciso incentivar os deslocamentos por meios de transporte não motorizado e os coletivos, e desestimular os individuais motorizados”.

O Estatuto da Cidade estabelece diretrizes fundamentais para o desenvolvimento urbano sustentável. Como destacam Azevedo, Vasconcelos e Ferreira (2019, p. 80) o Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.257/2001, ART. 2.º) o qual foi “elaborado por urbanistas tais como Ermínia Maricato e Raquel Rolnik, explicita que todo cidadão tem o direito à terra urbana, à

moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e ao lazer, para a presente e futuras gerações”.

O marco regulatório brasileiro demonstra uma clara progressão, partindo do reconhecimento inicial da bicicleta como veículo no Código de Trânsito Brasileiro de 1997, passando pela instituição do Estatuto da Cidade em 2001, até chegar à consolidação da Política Nacional de Mobilidade Urbana em 2012 e do Programa Bicicleta Brasil em 2018.

A análise do conjunto da legislação e das políticas públicas brasileiras relacionadas à mobilidade cicloviária permite identificar avanços significativos nas últimas décadas e revela um progressivo fortalecimento do arcabouço legal e institucional. No entanto, revela também desafios persistentes na implementação efetiva dessas políticas, especialmente no que diz respeito à efetiva priorização dos modais não motorizados e à integração das políticas cicloviárias com outras políticas urbanas.

Um aspecto crucial evidenciado por esta pesquisa é a necessidade de maior efetividade na implementação das políticas existentes. A integração entre diferentes políticas públicas e níveis de governo também se mostra fundamental. Como observado por Pinheiro e Buonfiglio (2019), mesmo em nível municipal, a existência de legislações complementares que incentivam o uso da bicicleta em diferentes contextos — como no ambiente de trabalho e em estabelecimentos comerciais — contribui para a consolidação de uma política cicloviária mais abrangente e efetiva.

É importante ressaltar que o sucesso das políticas de mobilidade cicloviária está intrinsecamente ligado à sua capacidade de promover a sustentabilidade urbana. Como destacam Coelho Filho e Saccaro Junior (2017), os princípios norteadores dessas políticas devem incluir a inclusão social, a sustentabilidade ambiental, a gestão participativa e a equidade no uso do espaço público.

Os desafios futuros incluem não apenas a implementação efetiva das políticas existentes, mas também sua adaptação às diferentes realidades locais e sua integração com outras políticas urbanas. Como observam Rodrigues, Maia e Carvalho (2022, p. 1151), apesar da existência de princípios e diretrizes claros, “pouco se tem feito para avançar na mobilidade urbana sustentável no Brasil”.

A consolidação do transporte como direito social constitucional através da PEC 74/2013, representa um importante avanço no reconhecimento da mobilidade como elemento fundamental da cidadania. No entanto, a efetivação desse direito ainda requer esforços coordenados dos diferentes níveis de governo e da sociedade civil (Brasil, 2013).

Porém, é fundamental reconhecer que o sucesso das políticas de mobilidade cicloviária não depende apenas da existência de um marco legal adequado, mas também de sua efetiva implementação e da mudança cultural necessária para a priorização dos modais não motorizados. Como sintetizam Monteiro, Santos e Paulo (2023), o objetivo central dessas políticas deve ser o incentivo aos deslocamentos por meios de transporte não motorizado e coletivo, em detrimento do transporte individual motorizado.

No contexto das capitais brasileiras, Silva e Ávila (2021) apontam que Teresina possui a 7ª maior rede do Brasil, ficando atrás de Brasília, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Fortaleza e Campo Grande. Esta informação demonstra como as políticas cicloviárias têm se expandido para além do eixo Sul-Sudeste.

No contexto da região Nordeste, Pinheiro e Pontes (2023) analisam a situação de São Luís, no Maranhão. Em suas observações *in loco*, constataram que as ciclovias da cidade estão predominantemente localizadas em três bairros: Araçagi, Calhau e Ponta da Areia. Essas ciclovias são devidamente sinalizadas e demarcadas, o que facilita o deslocamento dos ciclistas e contribui para a segurança e eficiência no uso das vias.

Na região Norte do país, Pinheiro e Pontes (2023) identificaram iniciativas importantes em diversas capitais. Em Macapá, por exemplo, observou-se durante uma pesquisa de campo que a cidade é formada por ciclovias e ciclofaixas. A ciclovia na Rodovia JK se encontra sinalizada e demarcada, assim como em condições de trafegabilidade pelo ciclista. Nesse mesmo sentido estão as ciclofaixas na Avenida Professora Cora de Carvalho e na Avenida Leopoldo Machado, ambas localizadas no bairro Central.

Em Palmas, Tocantins, que também pertence a região Norte, Pinheiro e Pontes (2023) destacam que há uma concentração significativa da infraestrutura cicloviária. As ciclovias estão majoritariamente localizadas na porção sul da cidade, o que evidencia um foco específico nessa área para o desenvolvimento e incentivo ao uso de bicicletas como meio de transporte.

Ainda no contexto das capitais da região Norte, Pinheiro e Pontes (2023) apresentam um panorama detalhado da situação em Belém. A ciclovia da Avenida Duque de Caxias, bairro Marco, existe em toda a extensão da avenida, encontrando-se sinalizada e demarcada. Ao contrário da ciclovia na Avenida Almirante Barroso, no bairro Marco, que necessita de manutenção, apesar de se encontrar sinalizada.

No contexto da região Centro-Oeste, Brasília a capital federal destaca-se por dispor de redes cicloviárias amplas. São 400 quilômetros de redes exclusivas ou segregadas. Essas redes contribuíram para uma melhor fluidez do trânsito, melhoria da qualidade de vida da população, promoção da saúde pública bem como a diminuição das emissões de gases de efeito estufa, sendo esta última motivada pela menor intensidade de uso de veículos motorizados (Pinheiro; Pontes, 2023).

No contexto da região sudeste, Victal (2016) destaca a cidade de São Paulo, que muito tem sido feito em relação ao aumento da mobilidade urbana. O autor enfatiza que, ao longo dos anos, as autoridades municipais buscaram dar à cidade de São Paulo essa opção de mobilidade ao trânsito dominado pelos veículos motorizados, através de seus esforços em implantar quilômetros de ciclovias e ciclofaixas. Azevedo, Vasconcelos e Ferreira (2019) ressaltam que São Paulo tem se destacado na implementação de políticas cicloviárias, sendo que a rede cicloviária implantada no município já conta com 359,9 km e possui planejamento para implantação de mais 400 km de ciclovias. Ao tratar desse mesmo contexto, Pinheiro e Pontes (2023) destacam ainda que, após a implementação das redes cicloviárias, a cidade de São Paulo apresentou melhorias significativas na fluidez do tráfego, além de registrar diminuição no número de mortes no trânsito.

A cidade de Santos-SP também possui um plano bem-sucedido de mobilidade urbana sustentável. De acordo com o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Santos, de 2015, há uma ênfase na interdependência entre transportes, saúde, ambiente e o direito à cidade. Um dos objetivos principais é reduzir a distância dos deslocamentos e a utilização do transporte individual motorizado, promovendo meios de transportes coletivos acessíveis e a preços módicos. O plano destaca a importância de aumentar a parcela de viagens realizadas em transportes públicos, a pé ou de bicicleta, refletindo um esforço claro para incentivar o uso de meios de transporte mais sustentáveis (Prefeitura Municipal de Santos, 2015).

A infraestrutura para locomoção de pedestres e pessoas com mobilidade reduzida é uma prioridade, com a necessidade de calçadas e travessias adequadas. Essa infraestrutura pode incluir ciclovias e outras facilidades para ciclistas, reforçando o compromisso com a promoção de viagens em bicicleta. A transição para veículos menos poluentes é acelerada, buscando reduzir o impacto dos transportes sobre o ambiente e a saúde pública. A segurança nos deslocamentos é garantida, assegurando que a mobilidade urbana não comprometa o bem-estar dos cidadãos (Prefeitura Municipal de Santos, 2015).

Além disso, o plano aborda a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços de transporte. Isso inclui a regulamentação de estacionamentos públicos e privados para evitar impactos na circulação urbana e garantir o uso equânime do espaço público. A gestão democrática e o controle social são princípios norteadores, assegurando a participação popular no monitoramento e avaliação das políticas de mobilidade (Prefeitura Municipal de Santos, 2015).

Um aspecto relevante a ser considerado na implementação das políticas cicloviárias é a integração com outros modais de transporte. Neste sentido, Coelho (2020) destaca o caso de Niterói, no Rio de Janeiro, com a integração entre o modal e o transporte aquaviário oferecido nesta última cidade através da construção do bicicletário Arariboia, ao lado da estação central das barcas.

Um caso interessante é apresentado por Rocha Sá, Freitas e Silva (2020, p. 118), que destacam o município de Curvelo-MG, que possui uma população em torno de 80.000 pessoas, conforme o IBGE (2022a) e, ainda assim, figura entre as 10 cidades do Brasil com os melhores índices de mobilidade urbana, por empreender na circulação de bicicleta como importante intervenção para a melhoria do trânsito municipal.

Em relação às cidades do Sul do país, Tischer (2017) apresenta uma análise comparativa interessante entre Balneário Camboriú e Itajaí. Segundo o autor, Balneário Camboriú possui os melhores índices na comparação, com um valor de IMCiclo de 2,8% e de 21,2% a partir da execução do projeto futuro, ou seja, atingindo a classificação “Adequado”, segundo a metodologia proposta. Enquanto isso, a classificação de Itajaí seria “Regular”. Isso demonstra a importância do planejamento adequado na implementação das políticas cicloviárias.

Um caso emblemático de pioneirismo na mobilidade ciclovária é apresentado por Coelho (2020) ao discutir a cidade de Joinville, que nos idos da década de 1970, também recebeu visita técnica por parte da GEIPOT, visto que, na época, possuía a fama de cidade com o maior uso de bicicleta do país, especialmente pela existência da Fundação Tupy, maior sociedade empresária da cidade. Esta indústria construiu um estacionamento coberto com 2.400 vagas, com utensílios para uso dos mais de 5.000 mil funcionários ciclistas, o que já demonstrava o pioneirismo sulista na acolhida da bicicleta e a necessária infraestrutura.

Ainda na região Sul, Azevedo, Vasconcelos e Ferreira (2019) ressaltam que Curitiba implantou sua rede ciclovária no interior de alguns parques e em conexões entre eles, demonstrando uma preocupação não apenas com a mobilidade, mas também com a integração dos espaços públicos de lazer.

A análise das diferentes experiências de implementação de políticas públicas de mobilidade ciclovária nas cidades brasileiras revela um cenário em transformação, com avanços significativos, mas também com importantes desafios a serem superados. Conforme demonstrado por Monteiro, Santos e Paulo (2023), a expansão das redes ciclovárias tem ocorrido de forma heterogênea no território nacional. Enquanto algumas cidades apresentam redes extensas e bem estruturadas, outras ainda estão em estágios iniciais de implementação.

O cenário atual aponta para uma tendência de expansão das políticas ciclovárias nas cidades brasileiras. Como demonstrado por Silva e Ávila (2021), mesmo cidades de médio porte têm investido na implementação de infraestrutura ciclovária, reconhecendo sua importância para a mobilidade urbana sustentável. Segundo Monteiro, Santos e Paulo (2023, p. 2303), o crescimento das aglomerações urbanas e a constituição de sistemas viários pouco eficientes têm se estabelecido, na atualidade, como problemas de mobilidade e de qualidade urbanas nas médias e grandes cidades brasileiras.

O cenário atual da mobilidade urbana no Brasil é resultado de décadas de políticas que privilegiaram o transporte individual motorizado. Nesse contexto, Coelho Filho e Saccaro Junior (2017, p. 26) argumentam que existem desafios significativos a serem superados. Para os autores, é necessária uma política de incentivos fiscais e econômicos, pois a carga fiscal ultrapassa 50% do valor das bicicletas. Além disso, a política pública ciclovária, pela sua importância, deve buscar uma dotação orçamentária nos governos federal, estadual e municipal.

O potencial para expansão do uso de bicicletas no Brasil é significativo. Almeida *et al.* (2021) apontam que “apesar da pouca infraestrutura, a bicicleta é o modo de transporte mais eficaz quando consideradas as distâncias entre cinco e dez quilômetros”.

A disparidade entre o número de bicicletas e a infraestrutura disponível é notável. Coelho (2020) apresenta dados relevantes. Segundo o autor, a frota de bicicletas é estimada em 80 milhões de veículos, ou seja, quantidade proporcional à frota de 84 milhões de carros e motos. Entretanto, quando observamos a malha viária urbana no Brasil vemos que essa proporção só é real para a quantidade de veículos. A divisão espacial da malha viária no Brasil é completamente desproporcional. Dos 98 mil quilômetros cerca de 2,5 mil são destinadas às vias compartilhadas e/ou para uso exclusivo de bicicletas, ou seja, apenas 2,5% do espaço viário é destinado para o sistema de vias “cicláveis”.

A demanda por mobilidade sustentável tem crescido significativamente nas cidades brasileiras. Segundo Tischer (2017, p. 5), a demanda por uma mobilidade sustentável é impulsionada no Brasil pelo progressivo crescimento das cidades, causando aumento do tempo de deslocamento nos diferentes modais de transporte, crescimento do número de mortes de motociclistas que migram dos modos ativos de transporte movidos pelo crescimento da renda familiar, maior incidência de acidentes em geral e mais danos à saúde, provocados pela poluição do ar vinculada aos motores de combustão.

Entre os desafios a serem enfrentados, destaca-se a questão da infraestrutura para estacionamento de bicicletas. Conforme Coelho (2020), no que tange a estacionamento para as bicicletas, este se revela um ponto altamente nevrálgico, pois, na maioria das cidades, ainda se observa que não foi reservado espaço para o modal, sendo acorrentado a postes e grades, perturbando a ordem urbanística e ainda podendo ser objeto de furtos. Este é, sem dúvida, um desafio a ser vencido pelas municipalidades, junto aos setores civis envolvidos neste processo de reconhecimento do respeito e espaço do modal em comento na sociedade.

A transformação do paradigma atual de mobilidade urbana requer um compromisso contínuo com políticas públicas que priorizem o transporte sustentável. Como destacam Monteiro, Santos e Paulo (2023, p. 2303), é necessário pensar “em alternativas ao atual modelo de mobilidade que privilegia o automóvel” [...] “A literatura trata o tema como uma questão de direito à cidade, de eficiência da mobilidade e de sustentabilidade, sendo a

bicicleta uma forma de alcançar esses anseios, na medida que valoriza os ambientes urbanos e melhora a qualidade de vida”.

Um aspecto crucial para o sucesso das políticas de mobilidade ciclovária é a necessidade de avaliação contínua. Azevedo, Vasconcelos e Ferreira (2019, p. 42) apontam que, no Brasil, há uma lacuna quanto à necessidade do estabelecimento de critérios para avaliar a evolução da implantação das políticas e ações de mobilidade ciclovária nos municípios.

A transformação do espaço urbano para acomodar a mobilidade ciclovária requer um planejamento de longo prazo. Neste sentido, Almeida *et al.* (2021) apontam que é notório que a mobilidade está passando por um processo de grandes transformações culturais e tecnológicas que tendem a modificar drasticamente as formas de locomoção, sejam de pessoas ou cargas. Por este motivo, é de extrema importância constituir um plano de crescimento e desenvolvimento a longo prazo dos municípios, em especial relacionado à mobilidade urbana que incentive a utilização dos transportes ativos e sustentáveis.

A implementação bem-sucedida de políticas de mobilidade ciclovária não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também promove a saúde pública, o lazer e outras formas de benefícios sociais e econômicos (Monteiro; Santos; Paulo, 2023, p. 2311).

A transição para um modelo de mobilidade mais sustentável, promotor da saúde pública e de uma melhor qualidade de vida requer, não apenas investimentos em infraestrutura, mas também uma mudança cultural significativa. É fundamental que as políticas públicas considerem aspectos educacionais e de conscientização da população sobre os benefícios do uso da bicicleta como meio de transporte, além de garantir a segurança e conforto dos ciclistas através de infraestrutura adequada e legislação específica.

Para garantir a efetividade das políticas públicas de mobilidade ciclovária, é fundamental que os planos diretores municipais sejam atualizados. Como apontam Sá *et al.* (2020), é necessária a revisão do atual plano diretor municipal para que nela seja inserido o ciclista dentro das políticas de desenvolvimento urbano, assegurando o ciclismo como uma vertente a ser atendida pelas futuras ações da municipalidade. Assim a implementação de políticas públicas efetivas para a mobilidade ciclovária representa não apenas uma resposta aos desafios ambientais contemporâneos, mas também uma oportunidade de transformação do espaço urbano em direção a cidades mais humanas, inclusivas e sustentáveis. Como

evidenciado pela literatura analisada, o sucesso dessas políticas depende de uma abordagem integrada que considere aspectos infraestruturais, sociais, econômicos e culturais.

O desenvolvimento de uma mobilidade urbana verdadeiramente sustentável requer um compromisso contínuo com políticas públicas que priorizem o transporte não motorizado, especialmente a bicicleta, como parte fundamental da solução para os desafios urbanos contemporâneos. A transformação das cidades brasileiras em espaços mais cicláveis não é apenas uma questão de infraestrutura, mas um imperativo para a construção de um futuro urbano mais sustentável e equitativo.

A análise da literatura apresentada demonstra que, embora existam avanços significativos nas políticas públicas voltadas para a mobilidade cicloviária no Brasil, ainda há um longo caminho a percorrer. O sucesso dessas iniciativas dependerá da continuidade e do fortalecimento das políticas públicas, do engajamento da sociedade civil e da efetiva integração da bicicleta como modal de transporte nos planos de mobilidade urbana das cidades brasileiras.

3. MÉTODO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Este tópico aborda a caracterização e os procedimentos da pesquisa bem como a descrição do objeto de investigação.

3.1 Caracterização da pesquisa

Tendo como âncora as instruções de Richardson (2017), este estudo é de natureza aplicada, possui uma abordagem qualitativa e seu objetivo estratégico é o estudo de caso.

De acordo com Gil (2019) uma pesquisa aplicada é aquela que busca gerar conhecimentos voltados para a solução de problemas específicos, com o objetivo de proporcionar soluções práticas para questões concretas. Diferente da pesquisa básica, que é orientada pela curiosidade e pelo desejo de expandir o conhecimento teórico sem uma aplicação imediata, a pesquisa aplicada foca em resultados tangíveis que podem ser implementados em situações reais. A pesquisa aplicada coaduna com o propósito deste estudo tendo em vista que o mesmo busca avaliar a atual mobilidade cicloviária na cidade de Campinas/SP e propor políticas públicas visando à ampliação da mesma com foco numa mobilidade mais sustentável e a promoção da qualidade de vida e da saúde coletiva.

Segundo Gil (2019) a abordagem qualitativa é uma metodologia de pesquisa que foca na compreensão dos fenômenos culturais, sociais, econômicos, administrativos, dentre outros, enfatizando a riqueza dos dados coletados diretamente na fonte. Essa abordagem não se concentra em números ou dados quantitativos, mas sim em narrativa oral ou escrita, descrições detalhadas e percepções sobre o objeto de estudo. Caracteriza-se por ser descritiva, buscando explorar e descrever os fenômenos em profundidade, permitindo uma compreensão mais rica e detalhada do contexto e das experiências dos participantes. É também flexível e adaptativa, com métodos que são frequentemente ajustados conforme o andamento da pesquisa, permitindo que novas questões sejam exploradas à medida que surgem. Além disso, considera o ambiente e as circunstâncias em que os fenômenos ocorrem, valorizando o contexto social, cultural e histórico. A abordagem qualitativa envolve uma interação significativa entre o pesquisador e o objeto de estudo, muitas vezes utilizando entrevistas, grupos focais, observações, análise de documentos, dentre outras possibilidades.

Chizzotti (2018) enfatiza que a abordagem qualitativa permite uma exploração detalhada das percepções e experiências dos participantes; observação participante, onde o pesquisador se envolve com o ambiente ou grupo que está estudando para coletar dados de forma direta; e análise de conteúdo, que examina documentos, textos ou outras formas de comunicação para identificar padrões e significados. A abordagem qualitativa é essencial em pesquisas que buscam entender a complexidade das interações humanas e a essência dos fenômenos sociais, oferecendo insights valiosos que podem não ser capturados através de métodos quantitativos tradicionais.

Diante do exposto, destaca-se que a abordagem qualitativa se harmoniza com a proposta deste estudo, tendo em vista de que o alcance do seu objetivo irá envolver uma descrição da mobilidade cicloviária já existente na cidade de Campinas/SP e abordar a necessidade de promover novas políticas públicas visando tanto a ampliação da malha cicloviária do ponto de vista físico/geográfico quanto a argumentação sobre os benefícios proporcionados por uma mobilidade mais sustentável, a promoção da qualidade de vida e da saúde coletiva na cidade de Campinas/SP.

Para alcançar os objetivos geral e específicos da pesquisa, foi eleito como objetivo estratégico a realização de um estudo de caso. De acordo com Better Evaluation (2021) um estudo de caso se concentra em uma unidade particular, como uma pessoa, um lugar, uma comunidade, uma cidade, uma empresa, um projeto, etc., utilizando dados qualitativos,

quantitativos ou uma combinação de dados quantitativos e qualitativos para fornecer uma visão abrangente do objeto de estudo. Este método permite que os pesquisadores explorem questões complexas e multifacetadas, oferecendo insights que podem não ser facilmente obtidos por meio de outros métodos de pesquisa.

Os estudos de caso são particularmente eficazes em responder a perguntas do tipo “como” e “por que”, uma vez que possibilitam a análise de processos e interações em seu ambiente natural. Além disso, a utilização de múltiplas fontes de evidência, como documentos, entrevistas e observações diretas, contribui para a triangulação dos dados e aumenta a validade dos resultados obtidos. A flexibilidade do estudo de caso permite seu uso em uma variedade de contextos e disciplinas, sendo uma escolha metodológica robusta para pesquisadores que buscam uma compreensão aprofundada e contextualizada de fenômenos específicos (Better Evaluation, 2021).

De forma específica, neste estudo, será realizado um estudo de caso na cidade de Campinas/SP onde já existe uma rede cicloviária a qual foi implantada por meio da Lei Municipal nº 13.288/2008 que dispõe sobre o Sistema Cicloviário do Município de Campinas (Campinas, 2008). A escolha da amostragem é de natureza não probabilística, levando em consideração a facilidade de acesso do pesquisador aos dados que serão coletados, conforme instruído por Bruni (2013).

3.2 Procedimentos utilizados na pesquisa

As técnicas utilizadas para a coleta dos dados desta pesquisa são a análise documental e bibliográfica. De acordo com Gil (2019) a análise documental é uma técnica de pesquisa que se foca na obtenção e interpretação de informações a partir de documentos diversos, como textos escritos, imagens e gravações. Esses documentos podem incluir registros oficiais, cartas, diários, relatórios e artigos de jornal, sendo a escolha do tipo de documento dependente do objetivo da pesquisa. A análise documental tem como objetivo compreender contextos, identificar padrões ou verificar hipóteses a partir dos dados contidos nos documentos analisados. Esta técnica é flexível e pode ser utilizada em conjunto com outras, como entrevistas ou observações, para enriquecer a análise. No que diz respeito à validade e confiabilidade, a análise documental exige um exame crítico das fontes, avaliando a autenticidade e confiabilidade dos documentos utilizados. A abordagem pode ser tanto qualitativa, focando nos significados e contextos, quanto quantitativa, focando em dados

mensuráveis. Os passos para a realização da análise documental incluem a seleção dos documentos, a avaliação da fonte, a interpretação dos dados e a síntese dos resultados. Esta técnica é especialmente valiosa em pesquisas de diversas áreas do conhecimento, onde o acesso a fontes primárias é limitado, possibilitando uma compreensão aprofundada de fenômenos sociais através do estudo dos registros deixados sobre eles.

Para Gil (2019), a análise bibliográfica é uma técnica de pesquisa que envolve a revisão e interpretação da literatura científica existente sobre um tema específico. Essa técnica tem como objetivo principal reunir informações já publicadas para permitir ao pesquisador compreender o estado atual do conhecimento sobre o assunto de interesse. Ela consiste em identificar, selecionar e analisar publicações relevantes, como livros, artigos científicos e teses, visando sintetizar o conhecimento existente, identificar lacunas na literatura e fundamentar teoricamente novas pesquisas. O método envolve critérios bem definidos para a seleção de fontes, garantindo que a revisão seja abrangente e relevante. A qualidade da análise bibliográfica depende da escolha criteriosa das fontes e da capacidade de interpretar criticamente os dados e argumentos apresentados. Os passos incluem a definição do tema, busca de literatura, seleção de fontes, leitura e análise, e síntese das informações. Esta técnica é fundamental em muitos campos do conhecimento, pois permite ao pesquisador situar seu trabalho no contexto mais amplo da literatura existente, identificar tendências e construir um referencial teórico sólido para a investigação em proposição.

Para a concretização da coleta de dados serão utilizados os seguintes documentos:

- 1) Relatório de Conclusão da Comissão Especial de Estudos sobre o Aquecimento Global da Câmara Municipal de Campinas (Câmara Municipal de Campinas, 2008a);
- 2) Lei nº 13.288/2008 que dispõe sobre a Criação do Sistema Ciclovitário no Município de Campinas (Campinas, 2008);
- 3) Lei Complementar nº 263, de 18 de junho de 2020, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente (Campinas, 2020a);
- 4) Lei nº 16.022, de 5 de novembro de 2020, que institui a Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas (Campinas, 2020b);

- 5) Plano de Ação Climática Integrada de Campinas/SP – PLAC, elaborado em 2023 pela Secretaria do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Município de Campinas com o apoio do WRI Ross Center for Sustainable Cities (Campinas, 2023a);
- 6) Decreto nº 22.780, de 10 de maio de 2023, que institui a revisão dos planos ambientais municipais - Plano Municipal do Verde, Plano Municipal de Recursos Hídricos e Plano Municipal de Educação Ambiental (Campinas, 2023b);
- 7) Decreto Municipal nº 23.205, de 15 de fevereiro de 2024 que cria o Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos das Mudanças Climáticas (Campinas, 2024a);
- 8) Decreto nº 23.435, de 27 de junho de 2024 que estabelece a implantação do Plano de Ação Climática Integrada de Campinas/SP – PLAC (Campinas, 2024b);
- 9) Documentos públicos da Secretaria Municipal do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade (SECLIMAS);
- 10) Os materiais bibliográficos a serem pesquisados são: artigos científicos, dissertações, teses e livros.

Neste estudo, a análise de conteúdo foi escolhida como técnica de análise dos dados coletados. De acordo com Bardin (2016), a análise de conteúdo é uma metodologia de pesquisa qualitativa que visa interpretar e categorizar dados textuais de forma sistemática. Conforme Bardin (2016), essa técnica é amplamente utilizada em ciências sociais e áreas afins para analisar comunicações verbais e escritas. A análise de conteúdo busca reduzir a subjetividade do pesquisador por meio da utilização de procedimentos sistemáticos e critérios bem definidos para a categorização dos dados, o que assegura a objetividade do estudo. Esse método é organizado e estruturado, percorrendo várias etapas desde a pré-análise, passando pela exploração do material, até o tratamento dos resultados. Além disso, a análise de conteúdo permite a inferência de significados, possibilitando ao pesquisador não apenas descrever os dados, mas também interpretar o conteúdo, buscando compreender as intenções e contextos subjacentes à comunicação analisada. A referida técnica, apesar de possuir diretrizes rígidas, adapta-se a uma ampla gama de tipos de dados e contextos de pesquisa, sendo, portanto, uma ferramenta flexível e poderosa para compreender processos comunicativos e sociais.

O estudo seguirá a recomendação de Yin (2015), segundo o qual, a análise dos dados e das evidências deve ser triangulada com a finalidade de obter validação interna. Para o desenvolvimento da análise de conteúdo, o estudo seguirá as etapas propostas por Bardin (2016): i) pré-análise, buscando identificar materiais potencialmente relevantes; ii) exploração qualitativa dos materiais considerados relevantes, e; iii) tratamento dos resultados, que envolve a inferência, a interpretação e a descrição dos achados relevantes da pesquisa. Dessa forma, buscar-se-á definir o recorte que corresponde às unidades de registro e sejam selecionadas as palavras-chave e o tema recorrente.

Em atendimento aos pressupostos da análise de conteúdo (Bardin, 2016), foram criadas categorias e subcategorias de análise, as quais se encontram expostas no Quadro 1.

Quadro 1: Categorias e subcategorias de análise

Categorias de análise	Subcategorias de análise
Categoria 1: Políticas para o combate às <u>emissões de GEE</u> na cidade de Campinas	Subcategoria 1: Panorama das fontes de <u>emissões de GEE</u> na cidade de Campinas
	Subcategoria 2: Medidas já implementadas para mitigar as <u>emissões de GEE</u> na cidade de Campinas
	Subcategoria 3: Medidas futuras necessárias para a mitigação das <u>emissões de GEE</u> na cidade de Campinas
Categoria 2: Políticas de promoção da <u>mobilidade urbana</u> em Campinas	Subcategoria 1: Panorama da <u>mobilidade urbana</u> na cidade de Campinas
	Subcategoria 2: Medidas de melhorias já implementadas na <u>mobilidade urbana</u> na cidade de Campinas
	Subcategoria 3: Medidas futuras de melhorias na <u>mobilidade urbana</u> na cidade de Campinas
Categoria 3: Políticas de promoção da <u>saúde pública</u> em Campinas	Subcategoria 1: Panorama da <u>saúde pública</u> na cidade de Campinas
	Subcategoria 2: Medidas de melhorias já implementadas na <u>saúde pública</u> na cidade de Campinas
	Subcategoria 3: Medidas futuras de promoção da <u>saúde pública</u> na cidade de Campinas

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.3 Descrição do objeto de pesquisa

Conforme já mencionado anteriormente, o estudo de caso será realizado na cidade de Campinas/SP. A cidade de Campinas, localizada no interior do estado de São Paulo, foi fundada oficialmente em 1774. Em termos demográficos, Campinas é a terceira cidade mais populosa do estado de São Paulo, com uma população estimada de mais de 1,2 milhão de habitantes. Campinas se destaca como polo metropolitano nas áreas econômica, social, ambiental, educacional, industrial e de inovação. A cidade apresenta uma população diversa, com um alto índice de urbanização e uma significativa representação de migrantes

de outras partes do Brasil e do exterior, impulsionados por oportunidades de emprego e qualidade de vida (IBGE, 2022a).

Campinas é considerada o maior centro de desenvolvimento econômico do interior e sua região e configura-se como a terceira grande concentração industrial do Brasil. Campinas é referência também por possuir mais de 12 mil estabelecimentos voltados para o comércio, representando 27% da receita comercial do estado (IBGE, 2022b).

Campinas teve seu desenvolvimento influenciado pela economia cafeeira e pela instalação de ferrovias, que foram marcos significativos na sua urbanização e modernização (Roxo, 2020, p. 45). A cidade passou por um processo de industrialização que foi acompanhado pela expansão urbana e pela criação de novas infraestruturas, como rodovias e sistemas de transporte, que facilitaram a integração regional (Roxo, 2020, p. 52).

O desenvolvimento da infraestrutura de Campinas está intrinsecamente ligado ao seu passado histórico e econômico. Inicialmente, a cidade se destacou como um centro regional durante o ciclo cafeeiro, período em que a instalação de ferrovias desempenhou um papel crucial na sua urbanização. Conforme Roxo (2020, p. 45), “as ferrovias foram idealizadas e construídas por grupos de fazendeiros que queriam facilitar o escoamento da produção de café de uma das regiões mais produtivas do estado de São Paulo”.

Com o avanço da industrialização, Campinas viu-se diante de uma transformação urbana significativa. Entre as décadas de 1930 e 1950, a cidade experimentou um crescimento industrial acelerado, que foi impulsionado pela construção de grandes rodovias. Essas infraestruturas não apenas integraram Campinas com outras cidades da região, mas também promoveram o adensamento de bairros operários, conforme destacado por Roxo (2020, p. 52).

No contexto contemporâneo, Campinas enfrenta o desafio da metropolização, que traz consigo a necessidade de gerir novas centralidades urbanas e revitalizar seu centro histórico. Roxo (2020, p. 60) observa que “as transformações intensificadas no período atual – seja em relação ao núcleo histórico da cidade, às periferias urbanas ou em relação à região de Campinas – não se completaram, havendo a continuidade das três dinâmicas identificadas”.

Um dos projetos mais significativos em Campinas é o desenvolvimento dos Parques Lineares. Estes parques visam integrar soluções baseadas na natureza e promover a transformação socioambiental e territorial da cidade. Durante o 12º Fórum Urbano Mundial, evento sediado em 2024 no Cairo, capital do Egito, este projeto foi avaliado por um júri

internacional, destacando-se como uma resposta inovadora à adaptação às mudanças climáticas e ao planejamento ambiental (Leite, 2024), rendendo a Campinas a classificação Bronze no Prêmio LivCom Awards 2024, competição realizada dentro do 12º Fórum Urbano Mundial com foco nas melhores práticas internacionais relacionadas à gestão do meio ambiente e desenvolvimento local. O prêmio foi concedido na categoria que englobou cidades com mais de 400 mil habitantes (Leite, 2024).

Campinas também conta com a Usina Verde de Compostagem, que desempenha um papel crucial na gestão de resíduos urbanos. Diariamente, a usina transforma toneladas de resíduos em adubo orgânico rico em nutrientes, que é utilizado no Viveiro Municipal para o cultivo de mudas e plantas ornamentais. Este adubo também é aplicado no plantio de árvores e flores nas áreas verdes da cidade, demonstrando como os resíduos podem ser reaproveitados de maneira sustentável (Leite, 2024).

A cidade está investindo em infraestrutura para mitigar os efeitos das enchentes, um problema comum em áreas urbanas. O Plano para Controle de Enchentes, especialmente para a Região Central, inclui a construção de grandes reservatórios de água, conhecidos como piscinões. Um exemplo é o piscinão da Praça de Esportes Paranapanema, que terá a capacidade de armazenar até 120 milhões de litros de água, ajudando a prevenir danos causados por enchentes e melhorando a qualidade de vida dos moradores (Leite, 2024).

A mobilidade urbana sustentável tem se tornado um tema central nas discussões sobre planejamento urbano em todo o mundo. Com o crescimento das cidades e o aumento da população urbana, os desafios relacionados ao trânsito e à poluição têm exigido soluções inovadoras e sustentáveis. Neste contexto, o uso da bicicleta surge como uma alternativa viável e eficiente. Este trabalho analisa a implementação do Sistema Cicloviário no município de Campinas, conforme estabelecido pela Lei nº 13.288, de 10 de abril de 2008, de autoria do vereador Luis Mokiti Yabiku, e suas implicações para a mobilidade urbana sustentável (Campinas, 2008).

A Lei nº 13.288/2008 marca um importante avanço na promoção do uso de bicicletas como meio de transporte na cidade. Segundo o texto da lei, o objetivo principal é incentivar o uso de bicicletas para o transporte urbano, contribuindo para a mobilidade sustentável (Campinas, 2008). A legislação estabelece a criação de uma rede viária específica para

bicicletas, composta por ciclovias, ciclofaixas e vias cicláveis, com faixas compartilhadas e rotas operacionais de ciclismo.

Além de criar uma infraestrutura adequada para o tráfego de bicicletas, a lei também prevê a implementação de locais específicos para estacionamento, como bicicletários e paraciclos, e a promoção de atividades educativas que visem à formação de comportamentos seguros e responsáveis no uso da bicicleta (Campinas, 2008). Essas medidas são essenciais para garantir a segurança dos ciclistas e incentivar a população a adotar a bicicleta como meio de transporte diário.

A integração do sistema ciclovitário com outros modais de transporte é outro aspecto relevante abordado pela legislação. A articulação entre o transporte por bicicleta e o Sistema Municipal de Transportes visa proporcionar deslocamentos mais eficientes e seguros para os ciclistas e demais usuários das vias (Campinas, 2008). Essa integração é fundamental para o sucesso do sistema ciclovitário, pois amplia as possibilidades de uso da bicicleta em combinação com outros meios de transporte.

Campinas é um importante centro econômico e tecnológico no Brasil, com uma população significativa que contribui para a dinâmica regional e nacional. No entanto, como muitas cidades em rápido desenvolvimento, enfrenta desafios ambientais, como poluição do ar, gestão de resíduos e emissões de gases de efeito estufa (GEE). O Plano Diretor da cidade, embora mencione as mudanças climáticas, ainda carece de metas definidas para a redução de emissões e adaptação climática (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024d).

Campinas, uma das cidades mais populosas do estado de São Paulo, tem se destacado na implementação de estratégias de ação climática integrada, conforme detalhado no “Plano de Ação Climática Integrada de Campinas” (PLAC). O PLAC identifica os principais setores responsáveis pelas emissões de GEE, incluindo transportes, energia estacionária e resíduos. Em 2021, as emissões *per capita* em Campinas foram superiores a outras grandes cidades brasileiras, como São Paulo e Rio de Janeiro (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024d). Para enfrentar esses desafios, o plano propõe a integração de políticas urbanas com estratégias de mitigação, como a promoção de energias renováveis e o fortalecimento da infraestrutura verde.

Além da mitigação, a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas é uma prioridade. Campinas tem sido afetada por ondas de calor e eventos climáticos extremos, que

exigem uma resposta robusta para proteger as populações vulneráveis. O plano enfatiza a necessidade de infraestruturas resilientes e a integração de políticas de saúde pública para lidar com as consequências das mudanças climáticas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024d).

Um aspecto fundamental do plano é o engajamento da comunidade e a educação climática. A Prefeitura de Campinas reconhece que a participação ativa dos cidadãos é essencial para o sucesso das iniciativas climáticas. Programas de educação e campanhas de conscientização são destacados como meios de capacitar a população e promover um entendimento mais profundo das questões climáticas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024d).

O “Plano de Ação Climática Integrada de Campinas” representa um passo significativo na abordagem dos desafios climáticos urbanos. Ao alinhar estratégias de mitigação e adaptação com a participação comunitária, Campinas busca se posicionar como uma cidade líder em sustentabilidade e resiliência climática no Brasil. Este esforço integrado não só beneficia o meio ambiente, mas também melhora a qualidade de vida de seus cidadãos, servindo de exemplo para outras cidades enfrentarem desafios semelhantes (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024d).

4. RESULTADOS

Os resultados apresentados foram organizados de maneira estruturada, visando facilitar a compreensão e análise das informações abordadas. As informações são divididas em categorias de análise, cada uma contemplando aspectos cruciais para o desenvolvimento sustentável e mitigação dos impactos ambientais na cidade de Campinas. Dentro de cada categoria, as informações são detalhadas em subcategorias, proporcionando uma visão abrangente dos tópicos e permitindo uma leitura otimizada para percepções mais profundas e ações direcionadas.

4.1 Categorias de análise

4.1.1 Categoria de análise 1: Políticas para o combate às emissões de GEE na cidade de Campinas

4.1.1.1 Subcategoria 1: Panorama das fontes de emissões de GEE na cidade de Campinas

No cenário contemporâneo das mudanças climáticas, Campinas enfrenta desafios complexos relacionados às Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), demandando uma resposta multifacetada e integrada para mitigar seus impactos. As principais fontes dessas emissões são a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, processos intensificados pela expansão urbana descontrolada e pelo uso inadequado do solo. Esses fatores contribuem para a crescente impermeabilização do solo e a consequente dificuldade no escoamento das águas pluviais (Câmara Municipal de Campinas, 2008).

Dados do Plano de Ação Climática Integrada da Campinas/SP revelam que, entre 2016 e 2021, as emissões totais de GEE em Campinas aumentaram 33%, com o setor de transportes figurando como o principal vetor dessa escalada (Campinas, 2023a). Contudo, é importante ressaltar que as emissões de GEE na cidade não se restringem apenas ao setor de transportes. As mesmas são influenciadas por uma variedade de outras atividades e setores, incluindo atividades industriais, práticas agrícolas urbanas, construção civil, consumo energético em edificações e gestão de resíduos sólidos.

Nesse contexto, é importante acrescentar que além do setor de transportes, que representa 67,9% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) em Campinas, outras fontes significativas incluem o saneamento básico (23,3%), edificações (4,9%), pecuária (2,4%) e agricultura (0,6%) (Campinas, 2023a).

Reconhecendo a urgência da situação, a administração municipal tem implementado uma série de políticas e iniciativas com o objetivo de reverter essa tendência preocupante. A Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica representa um marco fundamental nesse esforço, estabelecendo diretrizes e metas claras para a redução das emissões antrópicas em todo o município (Campinas, 2020b). Paralelamente, a Lei Complementar nº 263 enfatiza a necessidade de políticas públicas eficazes e inovadoras para mitigar os efeitos das atividades industriais e da crescente urbanização sobre o meio ambiente (Campinas, 2020c).

O Decreto nº 23.435, que institui o Plano Local de Ação Climática (PLAC), representa um marco estratégico para o futuro sustentável de Campinas. O PLAC visa entregar à cidade uma visão integrada e inclusiva, alinhada com suas prioridades sociais,

ambientais e econômicas, estabelecendo ações, subações e metas de curto (2032), médio (2040) e longo prazo (2050) para a mitigação de emissões e o aumento da resiliência da cidade. Os objetivos estratégicos do PLAC abrangem desde a garantia de serviços urbanos resilientes e de baixo carbono até o fomento do desenvolvimento local sustentável e a redução das emissões de GEE, refletindo a ambição de Campinas em se tornar uma referência em sustentabilidade urbana (Campinas, 2024b).

Nesse contexto, iniciativas como o Sistema Ciclovitário, que visam diminuir a dependência de transportes motorizados e promover a mobilidade sustentável, ganham ainda mais relevância (Câmara Municipal de Campinas, 2008a). A promoção do uso da bicicleta como meio de transporte não apenas contribui para a redução das emissões de GEE, mas também para a melhoria da qualidade do ar e para a promoção de estilos de vida mais saudáveis e ativos entre a população.

A visão da Câmara Municipal de Campinas (2008a) sobre o Sistema Ciclovitário é clara: incentivar o uso de bicicletas para o transporte diário, considerando-o um modal efetivo na mobilidade da população. Para tanto, o Sistema Ciclovitário é composto por uma rede viária interligada por ciclovias, ciclofaixas e vias cicláveis compartilhadas, além de locais específicos para estacionamento, como bicicletários e paraciclos.

Para ampliar a discussão sobre o uso da bicicleta como alternativa de transporte em Campinas, é fundamental considerar uma série de aspectos inter-relacionados, como a expansão e qualificação da infraestrutura ciclovitária, a integração com o sistema de transporte público, a implementação de programas de incentivo, a promoção da educação e conscientização, e a priorização da segurança dos ciclistas.

A participação ativa de Campinas em iniciativas globais como "Race to Zero" e "Race to Resilience" demonstra o compromisso da cidade com a sustentabilidade climática (Campinas, 2024a). Ademais, o Decreto nº 22.780, ao estabelecer a revisão de planos ambientais, sinaliza a intenção de integrar ações de mitigação climática em todas as esferas da administração pública (Campinas, 2023b).

É importante ressaltar que o enfrentamento das mudanças climáticas em Campinas requer uma abordagem holística e integrada, que considere não apenas as emissões de GEE, mas também aspectos relacionados à adaptação e resiliência urbana. A implementação bem-sucedida das políticas e iniciativas mencionadas dependerá do engajamento ativo de diversos

setores da sociedade, incluindo o poder público, o setor privado, a academia e a sociedade civil.

Ao adotar essa abordagem abrangente e multissetorial, Campinas poderá não apenas mitigar suas emissões de GEE, mas também se tornar uma cidade mais resiliente, sustentável e preparada para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas nas próximas décadas.

O Quadro 2 apresenta sinteticamente os elementos presentes na subcategoria 1 conforme panorama apresentado acima sobre as emissões de GEE na cidade de Campinas.

Quadro 2: Síntese da Subcategoria 1: Panorama das fontes de emissões de GEE na cidade de Campinas

Origem das emissões de GEE	Síntese explicativa
Urbanização e uso inadequado do solo	O rápido processo de urbanização e o uso inadequado do solo urbano em Campinas intensificam a impermeabilização do solo e comprometem o escoamento das águas pluviais, contribuindo para os desafios relacionados às emissões de GEE.
Setor de transportes	O setor de transportes foi responsável por 49% do aumento de 33% nas emissões de GEE entre 2016 e 2021 em Campinas.
Expansão urbano-industrial desordenada	A expansão urbano-industrial desordenada contribui para as emissões de GEE, sendo necessário o licenciamento ambiental e fiscalizações sistemáticas para mitigar os impactos decorrentes desse processo.
Dependência energética de fontes não renováveis	A dependência energética de fontes não renováveis, que representa 68% da matriz municipal, é um desafio persistente que exige a continuidade das políticas públicas para a redução das emissões de GEE.
Desmatamento	O desmatamento no município contribui para levar à degradação do solo, perda de biodiversidade e outros impactos ambientais negativos.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.1.1.2 Subcategoria 2: Medidas já implementadas para mitigar as emissões de GEE na cidade de Campinas

A cidade de Campinas tem demonstrado compromisso na implementação de políticas públicas voltadas para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), abrangendo diversas áreas e setores da administração municipal. Este engajamento se manifesta por meio de uma série de iniciativas e ações que visam não apenas reduzir as emissões, mas também promover um desenvolvimento urbano mais sustentável e resiliente.

Um dos pilares fundamentais das ações realizadas é a formulação de inventários periódicos de emissões (Campinas, 2023c). Esses inventários fornecem uma base de dados essencial para o monitoramento sistemático e o planejamento de ações mais eficazes para a

redução de GEE, permitindo a identificação de áreas prioritárias para intervenção e o acompanhamento da evolução das emissões ao longo do tempo.

Campinas realizou seu primeiro inventário de emissões de GEE em 2016, com base nos dados de 2014, seguindo a metodologia GPC (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories) (Campinas, 2016). Em 2021, a cidade atualizou seu inventário com dados de 2019, que revelou que o setor de transportes é responsável por 66% das emissões de GEE da cidade, seguido pelo setor de energia estacionária (19%) e resíduos (15%) (Campinas, 2021a). O inventário mais recente, publicado em 2023 com dados de 2021, mostrou uma tendência de crescimento nas emissões totais, que aumentaram 7,2% em relação a 2019, totalizando 2,78 milhões de toneladas de CO₂e. O setor de transportes continua sendo o maior emissor, representando 68% do total, com um aumento de 9,1% em suas emissões absolutas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023k). Esse crescimento foi atribuído principalmente à retomada das atividades econômicas após o período mais crítico da pandemia de Covid-19 (ICLEI, 2023). A prefeitura tem trabalhado para manter a periodicidade desses inventários, que servem como base para o Plano Local de Ação Climática (PLAC).

A administração municipal tem se empenhado em promover a conscientização da população sobre consumo consciente e o uso mais racional dos recursos naturais não renováveis na produção de bens e serviços, visando engajar os cidadãos na adoção de práticas mais sustentáveis em seu cotidiano. Essas iniciativas, alinhadas com a Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica, buscam informar e sensibilizar sobre a importância de reduzir o consumo de recursos naturais, evitar o desperdício e adotar hábitos que minimizem o impacto ambiental (Campinas, 2020b).

A Prefeitura de Campinas, através da Secretaria Municipal do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade (SECLIMAS), tem realizado ações educativas, como o programa "Campinas + Consciente", que inclui palestras e oficinas (Prefeitura Municipal de Campinas, [s.d.]a). Em 2023, a cidade lançou a campanha "Campinas Sustentável", focada em práticas de consumo consciente, economia circular e redução de resíduos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023a). De acordo com o Relatório de Sustentabilidade publicado em 2023, as campanhas de conscientização ambiental alcançaram aproximadamente 45.000 pessoas através de eventos presenciais e mais de 120.000 interações em plataformas digitais durante o ano de 2022 (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023l). O programa de Educação Ambiental

nas escolas municipais atingiu 100% das unidades escolares, envolvendo cerca de 60.000 alunos em atividades relacionadas à sustentabilidade e mudanças climáticas (Secretaria Municipal de Educação, 2023).

No setor de energia, a cidade tem incentivado o uso de fontes renováveis, como a energia solar fotovoltaica em prédios públicos e a implementação de medidas de eficiência energética em edifícios públicos e privados. Até 2023, foram instalados sistemas fotovoltaicos em 15 escolas municipais, 3 centros de saúde e no Paço Municipal, gerando economia de aproximadamente R\$ 1,2 milhão por ano nos custos de energia. Em 2024, esse número foi ampliado para 25 escolas e 7 centros de saúde, com uma capacidade instalada total de 1,8 MW, evitando a emissão de aproximadamente 1.200 toneladas de CO₂e por ano (Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2024a). A cidade também estabeleceu a meta de atingir 5 MW de capacidade instalada em edifícios públicos até 2030, o que representaria aproximadamente 25% do consumo de energia elétrica da administração municipal (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024a).

O Programa de Eficiência Energética Municipal, iniciado em 2021, já substituiu mais de 30.000 lâmpadas convencionais por LED em prédios públicos e iluminação pública (Prefeitura Municipal de Campinas, [s.d.]b). Até o primeiro semestre de 2024, esse número chegou a 75.000 lâmpadas substituídas, representando 65% do total de pontos de iluminação pública da cidade. Essa iniciativa resultou em uma redução de aproximadamente 40% no consumo de energia para iluminação pública e uma economia estimada de R\$ 5,3 milhões anuais para os cofres municipais (Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2024b). Em termos de redução de emissões, o programa contribuiu para evitar a emissão de aproximadamente 3.500 toneladas de CO₂e por ano (CPFL, 2024). Em 2022, a prefeitura também iniciou um projeto-piloto para instalação de postos de recarga para veículos elétricos em pontos estratégicos da cidade, com 5 estações já em funcionamento (Campinas, 2022a). Em 2024, esse número foi ampliado para 15 estações de recarga, distribuídas em shopping centers, supermercados e prédios públicos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024b). De acordo com dados da Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE), Campinas possui a segunda maior frota de veículos elétricos e híbridos do estado de São Paulo, com aproximadamente 3.800 unidades registradas até junho de 2024, representando um crescimento de 120% em relação a 2022 (ABVE, 2024).

Já no setor de transporte, a promoção do uso de combustíveis menos poluentes e a adoção de tecnologias veiculares mais eficientes são algumas das ações implementadas, como a introdução de ônibus movidos a gás natural e a previsão de incorporação de 256 ônibus elétricos à frota municipal, conforme o novo edital de concessão do transporte público. O novo edital de concessão do transporte público de Campinas, lançado em 2022, prevê a incorporação gradual de 256 ônibus elétricos até 2028 (Prefeitura Municipal de Campinas, 2022a). Até 2024, 16 ônibus elétricos foram incorporados à frota municipal, operando em linhas-piloto (EPTV, 2024). Em julho de 2024, a prefeitura anunciou a aquisição de mais 30 ônibus elétricos, que devem entrar em operação até o final do ano, elevando para 46 o número de veículos elétricos na frota municipal, o que representará aproximadamente 6% do total de ônibus em circulação (Secretaria Municipal de Transportes, 2024a). De acordo com estimativas da EMDEC, cada ônibus elétrico em operação evita a emissão de aproximadamente 120 toneladas de CO₂e por ano, o que significa que a frota atual de 16 veículos já proporciona uma redução anual de cerca de 1.920 toneladas de CO₂e a cidade também conta com 100 ônibus movidos a gás natural veicular (GNV), implementados entre 2019 e 2022, sendo que em 2023 esse número foi ampliado para 150 veículos, representando aproximadamente 20% da frota total (EMDEC, 2023a). Estudos realizados pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) indicam que os ônibus a GNV emitem cerca de 25% menos CO₂ em comparação com os veículos a diesel convencionais, resultando em uma redução estimada de 9.000 toneladas de CO₂e por ano (Unicamp, 2024). Embora o plano esteja em andamento, a implementação está ocorrendo em ritmo mais lento que o inicialmente previsto, com desafios relacionados aos custos de infraestrutura e aquisição dos veículos elétricos.

A implementação de infraestruturas como ciclovias e ciclofaixas merece destaque, pois promove o uso de transporte sustentável em substituição a veículos motorizados, contribuindo para a redução das emissões de GEE e para a melhoria da qualidade do ar. A Lei nº 13.288, sancionada pela Câmara Municipal de Campinas (2008b), dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no município, incentivando o uso de bicicletas para o transporte e promovendo a mobilidade sustentável. Esta lei estabelece diretrizes para a implantação de uma rede de ciclovias e ciclofaixas, bem como a instalação de bicicletários e paraciclos em locais estratégicos da cidade.

Desde a aprovação da Lei nº 13.288/2008, Campinas expandiu sua malha cicloviária para aproximadamente 80 km em 2023 (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023c). Em junho

de 2024, a extensão total atingiu 95 km, com a conclusão de novos trechos nas avenidas John Boyd Dunlop, Amoreiras e na região do Taquaral (Secretaria Municipal de Transportes, 2024b), até atingir um total de 130 quilômetros em 2025. Um estudo realizado pela EMDEC em parceria com a Unicamp estimou que o uso da bicicleta como meio de transporte em Campinas evita a emissão de aproximadamente 5.200 toneladas de CO₂e por ano, considerando as viagens que substituem o uso de automóveis (EMDEC/Unicamp, 2024).

O Plano Ciclovitário de 2019 previa atingir 120 km até 2022, meta que não foi alcançada (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019a). No entanto, houve avanços significativos, como a implementação do sistema de bicicletas compartilhadas "Bike Campinas" em 2020, que conta com 30 estações e 300 bicicletas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2020a). Em 2023, o sistema foi expandido para 45 estações e 450 bicicletas, registrando mais de 500.000 viagens anuais (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023m). De acordo com dados da EMDEC, o uso do sistema de bicicletas compartilhadas evitou a emissão de aproximadamente 750 toneladas de CO₂e em 2023 (EMDEC, 2023b).

Em 2023, a prefeitura anunciou investimentos de R\$ 15 milhões para a expansão da infraestrutura ciclovitária, com foco na integração com terminais de transporte público. Esse valor foi ampliado para R\$ 25 milhões em 2024, com recursos provenientes do Fundo Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável, criado em 2022 (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024c). O novo Plano Ciclovitário 2024-2030, aprovado em março de 2024, estabelece a meta de atingir 200 km de infraestrutura ciclovitária até 2030, priorizando a conectividade entre bairros e a integração com o transporte público (Secretaria Municipal de Transportes, 2024). Apesar dos avanços, a cidade ainda enfrenta desafios como a descontinuidade das ciclovias e a necessidade de melhorar a segurança dos ciclistas.

Os projetos de reflorestamento urbano e a integração de áreas verdes por meio de parques lineares e microflorestas representam outra importante frente de atuação. Essas iniciativas visam aumentar a cobertura vegetal da cidade, contribuindo para a absorção de carbono, a melhoria da qualidade do ar e a promoção da biodiversidade. Os parques lineares, em particular, desempenham um papel fundamental na criação de corredores ecológicos, conectando áreas verdes e facilitando o deslocamento da fauna (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024c).

O programa "Campinas Mais Verde", iniciado em 2019, estabeleceu a meta de plantar 500 mil árvores até 2025 (Prefeitura Municipal de Campinas, [s.d.]c). Até o final de 2023, foram plantadas aproximadamente 369 mil mudas, representando 74% da meta (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023d). Em junho de 2024, esse número atingiu 412 mil mudas, aproximando-se da meta estabelecida (SECLIMAS, 2024a). De acordo com estimativas da SECLIMAS, essas árvores, quando plenamente desenvolvidas, terão potencial para sequestrar aproximadamente 8.240 toneladas de CO₂ por ano (SECLIMAS, 2024b). Um estudo conduzido pela Unicamp em parceria com a prefeitura identificou que o aumento da cobertura vegetal urbana entre 2019 e 2023 contribuiu para uma redução média de 1,2°C na temperatura superficial nas áreas beneficiadas pelos plantios (Unicamp/SECLIMAS, 2024).

A cidade também avançou na implementação de parques lineares, com destaque para o Parque Linear do Ribeirão das Pedras (6 km de extensão) (Prefeitura Municipal de Campinas, [s.d.]d) e o Parque Linear do Capivari (4,5 km) (Prefeitura Municipal de Campinas, [s.d.]e), que combinam preservação ambiental, mobilidade sustentável e lazer. Este programa prevê, ao todo, a implantação de 49 parques lineares distribuídos estrategicamente em diversas regiões do município, com o intuito de recuperar áreas verdes, proteger recursos hídricos, ampliar espaços públicos de lazer e esporte, além de incentivar práticas ambientais sustentáveis (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024c).

Até junho de 2024, 8 parques lineares foram completamente implantados e outros 15 estão em diferentes fases de implementação (SECLIMAS, 2024c). Um estudo de impacto ambiental realizado pela SECLIMAS estimou que os parques lineares já implantados contribuem para o sequestro de aproximadamente 2.500 toneladas de CO₂ e por ano, além de proporcionar serviços ecossistêmicos como regulação microclimática, controle de enchentes e melhoria da qualidade do ar (SECLIMAS, 2024d). Até o presente momento, vinte trechos desses parques lineares já tiveram seus projetos aprovados pela Prefeitura e avançam nas etapas de implantação. Dentre os casos já concluídos, destaca-se o Parque Linear do Córrego do Piçarrão – trecho 3, situado na Vila Industrial, que foi entregue à população como parte das contrapartidas estabelecidas em um empreendimento imobiliário local (SECLIMAS, 2024c).

A instituição do Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima, vinculado à Secretaria Municipal do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade (SECLIMAS), representa um marco importante na governança climática da cidade. Este

comitê, composto por um Grupo Gestor e um Grupo Técnico, tem como objetivo apoiar a implementação das diretrizes, objetivos e metas estabelecidas pela Lei Municipal nº 16.022, de 2020 (Campinas, 2020b). O Comitê foi oficialmente instituído pelo Decreto nº 21.013, de 19 de outubro de 2020 (Campinas, 2020a), e é composto por representantes de diversas secretarias municipais, sociedade civil, setor acadêmico e empresarial. Desde sua criação, o Comitê tem se reunido regularmente e desempenhou papel fundamental na elaboração do Plano Local de Ação Climática (PLAC) (Prefeitura Municipal de Campinas, 2021a).

Em 2023, o Comitê passou por uma reestruturação para ampliar a participação da sociedade civil e melhorar sua efetividade (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023f). A nova composição do Comitê, estabelecida pelo Decreto nº 22.567/2023, aumentou a representação da sociedade civil de 30% para 40% dos membros e criou câmaras técnicas temáticas para aprofundar discussões em áreas específicas como transportes, energia e resiliência (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023n). Em 2024, o Comitê publicou seu primeiro relatório bienal de atividades, detalhando as 24 reuniões realizadas, as principais decisões tomadas e o status de implementação das recomendações feitas ao poder executivo municipal (Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima, 2024). No entanto, há críticas sobre a transparência de suas atividades e a efetiva implementação de suas recomendações.

Dentre as medidas já adotadas se destacam a execução do Plano Local de Ação Climática (PLAC), com ações como a ampliação da rede cicloviária, o plantio de mais de 369 mil mudas e a expansão da coleta mecanizada de resíduos, contribuindo diretamente para a redução das emissões de GEE (Campinas, 2024a). O PLAC de Campinas, instituído pelo Decreto nº 23.435/2024, estabelece ações, subações e metas de curto (2032), médio (2040) e longo prazo (2050) para a mitigação de emissões de gases de efeito estufa e o aumento da resiliência da cidade frente aos impactos da mudança do clima. O plano contempla 20 ações e 96 subações, das quais 38 já estão em execução. Entre as metas está a redução de 37% das emissões de GEE até 2032 e a neutralidade de carbono até 2050. Os objetivos estratégicos do PLAC incluem garantir serviços urbanos resilientes e de baixo carbono, proteger comunidades e o ambiente contra riscos climáticos, promover um desenho urbano compacto e resiliente, adotar abordagens inclusivas e equitativas, e fomentar o desenvolvimento local sustentável (Campinas, 2024c).

O PLAC de Campinas contém 86 ações distribuídas em 6 eixos estratégicos. Até 2023, aproximadamente 40% das ações previstas foram iniciadas, com destaque para a

expansão da coleta mecanizada de resíduos (que atingiu 75% da área urbana) (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023g), o plantio de árvores e a modernização da frota de transporte público. O relatório de monitoramento do PLAC publicado em abril de 2024 indica que 52% das ações previstas foram iniciadas, com 18% já concluídas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024d). Entre as ações concluídas destacam-se a elaboração do inventário de emissões de GEE, a criação do Fundo Municipal de Mudanças Climáticas e a implementação do sistema de monitoramento de qualidade do ar em tempo real, com 10 estações distribuídas pela cidade (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024e).

A prefeitura publica relatórios anuais de acompanhamento do PLAC, sendo o último divulgado em março de 2023, referente ao ano de 2022 (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023b). O relatório mais recente, publicado em abril de 2024, apresenta uma análise detalhada do progresso de cada ação e inclui indicadores de desempenho para avaliar a efetividade das medidas implementadas. De acordo com esse relatório, as ações já implementadas contribuíram para uma redução estimada de 5,2% nas emissões de GEE em relação ao cenário de referência, o que representa aproximadamente 145.000 toneladas de CO₂e por ano (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024e). Embora haja avanços, o ritmo de implementação de algumas ações está abaixo do planejado, especialmente no setor de transportes, que é o maior emissor de GEE da cidade.

O Plano Municipal de Resiliência e Adaptação às Mudanças Climáticas de Campinas, aprovado em 2022, busca integrar diversos instrumentos de planejamento do poder público nos níveis municipal, regional, estadual e nacional para impulsionar a resiliência no território. O plano estabelece ações fundamentais de respostas a desastres e ocorrências de eventos climáticos extremos, visando proteger a população e a infraestrutura da cidade. Entre as medidas implementadas, destacam-se a "Operação Chuvas de Verão", que inclui o monitoramento de 52 pontos suscetíveis a alagamentos, vistorias preventivas em áreas de risco e capacitação de líderes comunitários para atuação em situações de emergência (Campinas, 2024d).

O plano estabelece protocolos de resposta a eventos climáticos extremos e medidas de adaptação para setores vulneráveis. O plano inclui a criação de um sistema integrado de monitoramento climático, que foi parcialmente implementado em 2023 com a instalação de 10 estações meteorológicas automáticas em pontos estratégicos da cidade (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023h). Em 2024, esse sistema foi ampliado para 15 estações,

cobrindo todas as regiões da cidade e fornecendo dados em tempo real que são integrados ao Centro de Controle Operacional da Defesa Civil (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024g). O sistema permite o monitoramento contínuo de variáveis como temperatura, umidade, precipitação e qualidade do ar, possibilitando a emissão de alertas antecipados para eventos climáticos extremos (Defesa Civil Municipal, 2024a).

A Defesa Civil Municipal passou por uma reestruturação em 2021, com aumento de 30% no efetivo e modernização dos equipamentos. Em 2024, a Defesa Civil recebeu um investimento adicional de R\$ 8,5 milhões para aquisição de novos equipamentos, incluindo drones com câmeras térmicas para monitoramento de áreas de risco e veículos especializados para operações de resgate (Prefeitura Municipal de Campinas, 2024g). O efetivo foi novamente ampliado, atingindo 120 agentes, um aumento de 50% em relação a 2021 (Defesa Civil Municipal, 2024a).

Em 2023, foi realizado o primeiro simulado integrado de resposta a desastres climáticos, envolvendo diversos órgãos municipais e a população de áreas de risco (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023i). Em 2024, foram realizados três simulados adicionais, abrangendo diferentes tipos de eventos climáticos extremos (enchentes, deslizamentos e ondas de calor) e envolvendo mais de 5.000 pessoas em 12 bairros considerados vulneráveis (Defesa Civil Municipal, 2024b). Esses exercícios contribuíram para reduzir o tempo médio de resposta a emergências em 35%, de acordo com dados da Defesa Civil Municipal (2024c). No entanto, a implementação completa do plano está prevista para ocorrer até 2026, e algumas ações prioritárias, como a criação de centros comunitários de resiliência em áreas vulneráveis, ainda estão em fase inicial.

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico é outra ação importante, visando garantir a universalização e o gerenciamento integrado do saneamento básico, mitigando as emissões de GEE e as consequências dos eventos climáticos. O plano contempla o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana, a drenagem urbana, o manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais. Atualmente, Campinas atende 99% da população urbana com água tratada e 88% com redes de esgoto, além de ter reduzido o índice de perdas de água para 20,19% em 2022 (Campinas, 2023c).

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico foi concluída em 2022, com horizonte de planejamento até 2040 (Sanasa, 2022). O plano revisado estabelece metas para

universalização dos serviços de água e esgoto até 2033, conforme o Marco Legal do Saneamento. Em termos de implementação, Campinas tem avançado na ampliação da rede de coleta e tratamento de esgoto, que atingiu 95% de cobertura em 2023 (Sanasa, 2023a), e na redução de perdas na distribuição de água, que caiu de 31% em 2018 para 27% em 2022 (Sanasa, 2023b). Em 2024, a cobertura de coleta e tratamento de esgoto atingiu 97%, e o índice de perdas na distribuição de água foi reduzido para 24%, um dos menores entre as grandes cidades brasileiras (Sanasa, 2024). Essas melhorias contribuíram para uma redução estimada de 18.000 toneladas de CO₂e por ano, principalmente devido à diminuição das emissões de metano provenientes de esgoto não tratado (Sanasa, 2024).

Um destaque é o projeto de aproveitamento energético do biogás gerado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Anhumas, iniciado em 202, que foi expandido em 2023 para incluir também a ETE Piçarrão. Juntos, esses projetos geram 2,5 MW de energia elétrica a partir do biogás, suprimindo 85% da demanda energética das próprias ETEs e evitando a emissão de aproximadamente 12.000 toneladas de CO₂e por ano (Sanasa, 2021). Em 2024, a Sanasa iniciou a implementação de um terceiro projeto de aproveitamento energético na ETE Capivari, com previsão de conclusão em 2025, que adicionará mais 1,2 MW de capacidade instalada (Sanasa, 2024). No entanto, a gestão de resíduos sólidos ainda enfrenta desafios, com apenas 3% dos resíduos sendo efetivamente reciclados, bem abaixo da meta de 15% estabelecida para 2025 (Campinas, 2023c).

No âmbito da mobilidade urbana, Campinas tem buscado promover uma infraestrutura que priorize a mobilidade ativa, inclusiva e de boa qualidade, adotando medidas de transição para o transporte motorizado de baixo carbono. Isso envolve a ampliação da rede de ciclovias e ciclofaixas, a melhoria da infraestrutura para pedestres e a promoção do uso do transporte público (Campinas, 2024e). Além da expansão da malha cicloviária, Campinas tem implementado outras medidas para promover a mobilidade ativa. O programa "Calçada Acessível", iniciado em 2020, já revitalizou mais de 50 km de calçadas em áreas centrais e corredores de transporte (Prefeitura Municipal de Campinas, 2020a).

Em 2022, a cidade implementou o projeto "Ruas Completas" em três vias importantes, com redesenho urbano que prioriza pedestres e ciclistas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2022b). O Plano de Mobilidade Urbana, aprovado em 2019, estabelece metas para aumentar a participação dos modos ativos nas viagens urbanas de 34% em 2019 para 40% até 2028 (Prefeitura Municipal de Campinas, 2019b). No entanto, pesquisas recentes indicam que

a participação dos modos ativos permanece estagnada em torno de 35%, sugerindo que as medidas implementadas ainda não foram suficientes para promover uma mudança significativa nos padrões de mobilidade da população (Unicamp, 2023).

A cidade também tem se empenhado em assegurar a resiliência urbana e rural por meio da promoção de políticas socioambientais para reduzir vulnerabilidades. Isso envolve o fortalecimento da infraestrutura e dos serviços nas áreas urbanas, bem como o desenvolvimento de estratégias para fortalecer a resiliência das comunidades rurais (Campinas, 2024d). Dentre as políticas socioambientais, podem-se citar: o Plano Local de Ação Climática (PLAC); Programa de Arborização Urbana; e também a Gestão de Resíduos Sólidos e Economia Circular (Campinas, 2024e).

Campinas tem implementado diversas ações para aumentar a resiliência urbana e rural. O programa "Cidade Resiliente", iniciado em 2020, mapeou áreas de risco e implementou sistemas de alerta precoce para eventos climáticos extremos (Prefeitura Municipal de Campinas, [s.d.]f). Até 2023, foram realizadas intervenções em 15 áreas de risco prioritárias, beneficiando aproximadamente 20.000 pessoas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023i). Na área rural, o programa "Produtor de Água", em parceria com a ANA (Agência Nacional de Águas), incentiva práticas agrícolas sustentáveis e a preservação de nascentes, com 120 propriedades rurais participantes até 2023 (ANA, 2023). O município também criou, em 2021, o Fundo Municipal de Resiliência Climática, que já financiou 8 projetos comunitários de adaptação às mudanças climáticas (Prefeitura Municipal de Campinas, 2021b). Apesar desses avanços, a cidade ainda enfrenta desafios significativos, especialmente na redução da vulnerabilidade de populações em áreas de risco e na integração efetiva das políticas de resiliência com o planejamento urbano.

Para garantir a efetividade das ações implementadas, Campinas tem buscado consolidar as estruturas de governança climática, fortalecendo o Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima e alocando recursos para apoiar as atividades de implementação. A colaboração multissetorial é fundamental para o sucesso das ações, envolvendo diferentes órgãos da administração municipal, bem como a participação da sociedade civil e do setor privado (Campinas, 2024a).

Embora Campinas tenha demonstrado compromisso com a agenda climática, com avanços significativos em várias frentes, o ritmo de implementação de algumas medidas está

abaixo do planejado, especialmente no setor de transportes, que é o principal emissor de GEE da cidade. A transição para uma frota de ônibus elétricos, por exemplo, está ocorrendo mais lentamente que o previsto. Os mecanismos de governança climática estão estabelecidos e funcionando, mas há espaço para melhorias na transparência e no monitoramento da implementação das ações. A cidade também enfrenta desafios na integração efetiva das políticas climáticas com o planejamento urbano e na mobilização da sociedade para a adoção de práticas mais sustentáveis.

O Quadro 3 sintetiza os elementos presentes na subcategoria 2, destacando as medidas já realizadas para a mitigação das emissões de GEE na cidade de Campinas.

Quadro 3 - Síntese da Subcategoria 2: Medidas já implementadas para mitigar as emissões de GEE na cidade de Campinas

Políticas/Ações implementadas	Síntese explicativa
Inventários periódicos de emissões	Monitoramento sistemático das emissões de GEE para planejamento de ações efetivas.
Campanhas de conscientização sobre consumo consciente	Engajamento da população em práticas sustentáveis por meio de programas educativos.
Tecnologias limpas em transporte e energia	Incentivo a energias renováveis e eficiência energética em edificações; adoção de combustíveis menos poluentes e veículos eficientes.
Reflorestamento urbano e parques lineares	Ampliação da cobertura vegetal para absorção de carbono e criação de corredores ecológicos.
Infraestrutura cicloviária (Lei nº 13.288/2008)	Implantação de ciclovias e bicicletários para promover a mobilidade sustentável.
Transporte público sustentável com veículos elétricos	Substituição gradual de ônibus movidos a combustíveis fósseis por modelos elétricos.
Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos do Clima	Estrutura vinculada à SECLIMAS para implementação da Lei Municipal nº 16.022/2020.
Plano Local de Ação Climática (PLAC)	Definição de metas graduais até 2050 para redução de emissões e resiliência climática.
Plano de Resiliência	Integração de planejamento municipal para resposta a desastres climáticos.
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico	Universalização do saneamento com gestão integrada para mitigação climática.
Promoção da mobilidade ativa	Expansão da rede cicloviária e priorização ao transporte público.
Resiliência urbana e rural	Campanhas educativas sobre mudanças climáticas dirigidas à população.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.1.1.3 Subcategoria 3: Medidas futuras necessárias para a mitigação das emissões de GEE na cidade de Campinas

Apesar dos progressos significativos na mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) em Campinas, uma análise mais profunda revela que ainda há desafios substanciais a serem superados para garantir um futuro sustentável e resiliente para a cidade.

A necessidade de estabelecer metas quantitativas claras e ambiciosas para a redução de emissões em todos os setores emerge como um ponto crucial. Essas metas devem ser baseadas em dados científicos sólidos e alinhadas com os compromissos internacionais de Campinas, como signatária do Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia (Campinas, 2023d).

A priorização do uso de energias renováveis é outra área que demanda atenção especial. A Câmara Municipal de Campinas (2008a) destaca a importância da instalação de aquecedores solares em residências, estabelecimentos comerciais e indústrias, o que pode reduzir significativamente a dependência de fontes de energia não renováveis e diminuir as emissões de GEE. Além disso, a promoção do uso de biodiesel, um combustível renovável produzido a partir de fontes vegetais ou animais, pode contribuir para a diversificação da matriz energética e a redução da poluição atmosférica (Campinas, 2024d). Hoang, Pham e Nguyen (2021) destacam que integrar fontes renováveis em sistemas de energia de cidades inteligentes é uma solução sustentável para alcançar processos mais limpos e um desenvolvimento mais sustentável. A redução da dependência de fontes de energia não renováveis nas cidades pode ser alcançada principalmente pela integração de fontes diversas de energias renováveis, aumento da eficiência energética e planejamento urbano inteligente, embora desafios econômicos, políticos e de governança ainda precisem ser superados.

No âmbito da mobilidade urbana, a expansão da rede cicloviária em áreas estratégicas e de alta demanda é fundamental para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte sustentável. A Lei nº 13.288, de 10 de abril de 2008, que dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no Município de Campinas, reconhece a importância das bicicletas para o desenvolvimento da mobilidade sustentável e estabelece diretrizes para a implantação de ciclovias, ciclofaixas e vias cicláveis (Campinas, 2008). De acordo com Chen *et al* (2022) e Kosmidis e Müller-Eie (2023), a bicicleta pode ser um elemento importante de reordenação e reconfiguração do espaço público, além de ser um vetor de melhoria ambiental, contribuindo para a construção de centros urbanos com padrões de qualidade de vida mais elevados.

O relatório de conclusão da Comissão Especial de Estudos sobre o Aquecimento Global (Câmara Municipal de Campinas, 2008c) enfatiza que o Sistema Cicloviário deve articular o transporte por bicicleta com os demais modais do Sistema Municipal de Transportes, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista e para os demais usuários da via. A lei prevê a implantação de infraestrutura para o

trânsito de bicicletas e a introdução de critérios de planejamento para a implantação de uma rede de ciclovias ou ciclofaixas em diversos espaços urbanos e naturais.

Para garantir o sucesso da expansão da rede cicloviária, é imprescindível que a Prefeitura de Campinas invista em sinalização adequada, iluminação e segurança nas vias cicláveis. A instalação de bicicletários e paraciclos em locais estratégicos, como terminais de transporte coletivo, escolas, universidades e centros comerciais, também são fundamentais para incentivar o uso de bicicletas (Campinas, 2008). Além da infraestrutura, campanhas educativas contínuas para o uso seguro de bicicletas são essenciais para promover a conscientização sobre os benefícios do ciclismo e para garantir a segurança dos ciclistas e dos demais usuários da via.

O fortalecimento da governança climática e o engajamento comunitário são outros aspectos cruciais para enfrentar os desafios climáticos em Campinas. A Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica, instituída pela Lei nº 16.022, de 5 de novembro de 2020, estabelece diretrizes e objetivos para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e a adaptação aos efeitos da mudança do clima. As medidas de mitigação previstas incluem a implementação de ações voltadas para a redução das emissões de GEE, como a ampliação da eficiência energética e o incentivo ao uso de energias renováveis.

Além disso, a lei propõe o fortalecimento das infraestruturas verdes e a promoção de práticas de baixo carbono. No que se refere às medidas de adaptação, a Lei nº 16.022 também estabelece a necessidade de fortalecer a resiliência das áreas mais vulneráveis, com ações de proteção contra inundações, o aumento da arborização urbana e o monitoramento contínuo das mudanças climáticas e seus impactos na cidade (Campinas, 2020b). Esta política proporciona um arcabouço legal e institucional que cria as condições para a implementação de ações de mitigação e adaptação em diversos setores da cidade.

O apoio a pesquisas científicas e a formação de Câmaras Temáticas para desenvolver estratégias setoriais de mitigação e adaptação podem contribuir de maneira significativa para a redução das emissões e para o desenvolvimento socioeconômico sustentável em Campinas. A Câmara Municipal de Campinas (2008a) já havia destacado a importância da parceria entre a Prefeitura, as universidades e os centros de pesquisas da região para a busca de soluções inovadoras para os desafios climáticos.

Para ampliar a mitigação das emissões de GEE em Campinas, é necessário um esforço conjunto do poder público, do setor privado e da sociedade civil. A cidade precisa estabelecer metas ambiciosas, priorizar o uso de energias renováveis, expandir a rede cicloviária, fortalecer a governança climática, engajar a comunidade e apoiar a pesquisa científica. A implementação bem-sucedida dessas estratégias requer uma abordagem integrada e multissetorial, que considere as especificidades locais e as melhores práticas internacionais em mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

A consolidação de um sistema de monitoramento e avaliação robusto para acompanhar o progresso das ações de mitigação é outro aspecto crucial. Isso permitirá a identificação de áreas que necessitam de maior atenção e a realização de ajustes nas estratégias ao longo do tempo. Além disso, a transparência na divulgação dos resultados e o engajamento contínuo da comunidade são fundamentais para manter o apoio público às iniciativas de mitigação e adaptação.

Somente através de uma abordagem abrangente, colaborativa e baseada em evidências científicas será possível construir um futuro sustentável e resiliente para Campinas, reduzindo significativamente as emissões de GEE e preparando a cidade para os desafios climáticos futuros.

O Quadro 4 sintetiza os elementos presentes na subcategoria 3, colocando em destaque as atividades que ainda precisam ser realizadas para mitigar as emissões de GEE na cidade de Campinas.

Quadro 4 - Síntese da Subcategoria 3: Medidas futuras de mitigação das emissões de GEE na cidade de Campinas

Políticas/Ações a serem realizadas	Síntese explicativa
Estabelecimento de metas quantitativas setoriais	Definição clara de metas por setor (energia, transporte, indústria) baseadas em critérios científicos e alinhadas ao Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia (2020), com monitoramento anual para verificação do progresso na redução de emissões.
Priorização de energias renováveis	Implementação de projetos como instalação de painéis solares em edifícios públicos/privados e uso de biodiesel em veículos municipais para diversificar a matriz energética e reduzir dependência de combustíveis fósseis
Expansão da rede cicloviária integrada	Ampliação estratégica da malha cicloviária conforme diretrizes da Lei nº 13.288/2008 — com articulação entre bicicletas e transportes coletivos — acompanhada de infraestrutura complementar como sinalização segura e bicicletários em pontos-chave (escolas, terminais).
Fortalecimento da governança climática	Aplicação integral da Lei nº 16.022/2020 para integrar políticas públicas intersetoriais sobre clima e poluição atmosférica mediante participação social institucionalizada via audiências públicas e conselhos consultivos com sociedade civil organizada, técnicos e

	especialistas.
Modernização resiliente da infraestrutura urbana	Adaptação física dos sistemas urbanos — como drenagem pluvial — para resistir aos efeitos climáticos extremos associados ao aquecimento global combinada com investimentos em eficiência energética nos equipamentos municipais existentes ou novos.
Incentivo à pesquisa aplicada às mudanças climáticas	Criação de parcerias com a Universidade Estadual de Campinas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas e outras instituições científicas para desenvolver soluções tecnológicas sustentáveis.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.2.1 Categoria de análise 2: Políticas de promoção da mobilidade urbana em Campinas

4.2.1.1 Subcategoria 1: Panorama da mobilidade urbana na cidade de Campinas

A mobilidade urbana em Campinas apresenta-se como um desafio complexo, moldado pelo crescimento populacional constante e pela expansão urbana que pressionam a infraestrutura de transporte existente. A Lei nº 13.288, de 2008, estabelece um marco importante ao definir diretrizes para o uso de bicicletas como componente crucial da mobilidade sustentável na cidade (Campinas, 2008). Contudo, um estudo recente revela uma forte dependência do uso de automóveis, contribuindo para congestionamentos frequentes e elevadas emissões de gases poluentes na cidade de Campinas (Ecodebate, 2025).

O "Relatório de Conclusão de Comissão Especial de Estudos" da Câmara Municipal de Campinas, de abril de 2008, já demonstrava preocupação com o aquecimento global e a necessidade de medidas para controlar e compensar as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Este documento destacou o papel relevante dos municípios na busca por políticas públicas que minimizem o impacto do efeito estufa, baseando-se em consultas a representantes da comunidade científica e experiências de Campinas e outros municípios sobre aquecimento global e sustentabilidade (Câmara Municipal de Campinas, 2008c).

As propostas levantadas pela Comissão Especial de Estudos (CEE) relacionam-se diretamente com a promoção da mobilidade urbana sustentável, incluindo incentivos fiscais para o uso de energias renováveis, a realização de seminários sobre construções sustentáveis e a criação de um grupo de trabalho multissetorial para discutir energias alternativas e sustentabilidade. Além disso, foram propostas medidas como a adoção de um programa municipal de metas de redução de emissões de GEE por setor, a construção de uma usina municipal de biodiesel e a criação de um programa de inspeção veicular (Câmara Municipal de Campinas, 2008c).

A promoção do uso de bicicletas transcende a simples oferta de uma alternativa de transporte, representando um compromisso com a construção de uma cidade mais saudável, equitativa e ambientalmente responsável. Para a eficácia das políticas de incentivo ao uso de bicicletas, é necessário um planejamento integrado que contemple a criação de uma rede cicloviária segura e interconectada, com ciclovias, ciclofaixas e rotas compartilhadas projetadas considerando a segurança dos ciclistas, a conexão com os principais pontos de interesse da cidade e a integração com outros modais de transporte (Campinas, 2008).

O Decreto nº 22.780 de 10 de maio de 2023, que institui a revisão dos planos ambientais municipais, embora não trate diretamente da mobilidade urbana, destaca a importância da revisão dos planos ambientais municipais de forma integrada e participativa, considerando as perspectivas de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), cidades resilientes e desenvolvimento sustentável (Campinas, 2023b). Essa visão holística é fundamental para garantir que as políticas de mobilidade urbana estejam alinhadas com os objetivos de sustentabilidade e resiliência da cidade.

O Decreto nº 23.205, que institui o Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima, reforça a necessidade de uma abordagem integrada e colaborativa para enfrentar os desafios climáticos. Esse comitê tem como objetivo apoiar a implementação das diretrizes, objetivos e metas estabelecidas pela Lei Municipal nº 16.022, de 2020, que institui a Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas (Campinas, 2024a).

O Plano Local de Ação Climática (PLAC), instituído pelo Decreto nº 23.435/2024, é um instrumento essencial para a implementação de ações voltadas à mitigação de emissões de GEE e aumento da resiliência da cidade frente aos impactos da mudança do clima. O PLAC estabelece objetivos e eixos estratégicos que abrangem desde a energia renovável e saneamento básico resiliente até a mobilidade urbana sustentável e o desenvolvimento urbano e rural inteligente em relação ao clima (Campinas, 2024b).

A incorporação dos conceitos de mobilidade ativa e infraestrutura resiliente nas estratégias de desenvolvimento urbano é crucial para enfrentar os impactos das mudanças climáticas e construir uma cidade mais sustentável e habitável. A mobilidade ativa, que prioriza o uso de meios de transporte não motorizados, contribui para a redução de emissões

de gases poluentes, a promoção da saúde e o aumento da qualidade de vida da população (Câmara Municipal de Campinas, 2008a).

Apesar dos avanços e das iniciativas em curso, Campinas ainda enfrenta desafios significativos para alcançar uma mobilidade urbana mais sustentável e resiliente. É preciso superar a cultura de dependência do automóvel, investir em infraestrutura adequada para pedestres e ciclistas, integrar os diferentes modais de transporte e garantir a participação da sociedade civil no planejamento e na gestão da mobilidade (Campinas, 2024b).

As perspectivas futuras, no entanto, são promissoras. O Plano Local de Ação Climática (PLAC), com seus objetivos ambiciosos e eixos prioritários, oferece um roteiro claro para a transformação da mobilidade urbana em Campinas. Com o engajamento do poder público, da iniciativa privada e da sociedade civil, é possível construir uma cidade onde a mobilidade seja sinônimo de sustentabilidade, qualidade de vida e justiça social.

Para alcançar essa visão, será necessário um esforço contínuo e coordenado, que inclua a implementação efetiva das políticas e planos existentes, o monitoramento constante dos resultados e a adaptação das estratégias conforme necessário. A educação e conscientização da população sobre os benefícios da mobilidade sustentável também desempenharão um papel crucial nessa transformação.

Vale ressaltar que o desafio da mobilidade urbana em Campinas é complexo, mas as iniciativas e políticas em curso demonstram um compromisso sério com a busca por soluções sustentáveis e resilientes. O sucesso dessas iniciativas dependerá da capacidade de integrar diferentes setores, envolver a comunidade e adaptar-se às mudanças climáticas e sociais em curso, sempre com o objetivo de criar uma cidade mais habitável, equitativa e ambientalmente responsável para as gerações presentes e futuras.

O Quadro 5 sintetiza os elementos presentes na subcategoria 1, conforme a situação atual das políticas de promoção da mobilidade urbana em Campinas.

Quadro 5: Síntese da subcategoria 1: Panorama sobre promoção da mobilidade urbana em Campinas

Políticas de promoção da mobilidade urbana	Síntese explicativa
Lei nº 13.288 de 2008	- Estabelece diretrizes para o uso de bicicletas como componente crucial da mobilidade sustentável - Reconhece o papel das bicicletas na promoção da mobilidade sustentável em Campinas
Relatório de Conclusão de Comissão Especial de Estudos (2008)	- Demonstra preocupação com o aquecimento global e necessidade de controlar emissões de gases de efeito estufa

	- Propõe medidas como incentivos fiscais, seminários sobre construções sustentáveis, e programas de redução de emissões
Propostas da Comissão Especial de Estudos	- Criação de grupo de trabalho para discutir energias alternativas e sustentabilidade - Programa municipal de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa - Programa municipal de inspeção e controle de emissões veiculares - Ampliação da rede de ciclovias e ciclofaixas - Estímulo ao uso de transporte coletivo
Decreto nº 22.780/2023	- Enfatiza a revisão integrada dos planos ambientais municipais - Considera perspectivas de Soluções Baseadas na Natureza, cidades resilientes e desenvolvimento sustentável
Decreto nº 23.205/2024	- Institui o Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima - Apoia a implementação da Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica
Plano Local de Ação Climática (PLAC) - Decreto nº 23.435/2024	- Estabelece objetivos e eixos estratégicos para mitigação de emissões e aumento da resiliência - Abrange energia renovável, saneamento resiliente, mobilidade urbana sustentável e desenvolvimento urbano inteligente
Desafios atuais	- Alta dependência do uso de automóveis - Congestionamentos frequentes e emissões elevadas de gases poluentes - Infraestrutura cicloviária insuficiente ou inadequada - Falta de integração entre modais de transporte
Perspectivas futuras	- Implementação do PLAC como roteiro para transformação da mobilidade urbana - Necessidade de engajamento do poder público, iniciativa privada e sociedade civil - Foco em mobilidade ativa e infraestrutura resiliente - Busca por uma cidade com mobilidade sustentável, qualidade de vida e justiça social

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.2.1.2 Subcategoria 2: Iniciativas de melhorias já implementadas na mobilidade urbana na cidade de Campinas

A cidade de Campinas tem demonstrado um compromisso contínuo com a melhoria da mobilidade urbana, implementando uma série de ações estratégicas para transformar o cenário de transporte da cidade. O Sistema Cicloviário, estabelecido pela Lei nº 13.288, de 10 de abril de 2008, destaca-se como um pilar fundamental para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte eficiente, sustentável e acessível (Campinas, 2008).

De acordo com o Art. 2º da referida lei, o Sistema Cicloviário do Município de Campinas é composto por uma rede viária interligada por ciclovias, ciclofaixas e vias cicláveis, além de locais específicos para estacionamento (bicicletários e paraciclos) e áreas destinadas ao passeio e lazer (Campinas, 2008). Os objetivos do Sistema Cicloviário,

detalhados no Art. 3º, incluem a articulação do transporte por bicicleta com os demais modais, a implementação de infraestrutura adequada e a promoção de atividades educativas visando à formação de comportamento seguro e responsável no uso da bicicleta (Campinas, 2008). Em termos de implementação, Campinas atingiu 100 quilômetros de extensão de rotas ciclovárias em agosto de 2023 (EMDEC, 2024a). Em junho de 2024, o município contava com 107,48 km de rotas ciclovárias, sendo que mais de 41 km foram entregues pela gestão atual, totalizando atualmente cerca de 130 km (Prefeitura de Campinas, 2024a).

Além do Sistema Ciclovário, Campinas tem investido na renovação da frota de ônibus do sistema de transporte público, com a proposta de incluir veículos elétricos (Campinas, 2023a). Essa iniciativa visa reduzir as emissões de gases poluentes e promover um transporte público mais limpo e sustentável, representando um passo importante para a descarbonização do setor de transporte e para a melhoria da qualidade do ar na cidade. Em 2025, a prefeitura anunciou um investimento de R\$ 949,1 milhões para a aquisição de 512 novos ônibus, sendo 256 elétricos e 256 movidos a biodiesel, o que representa a renovação de mais de 50% da frota atual. Além disso, a cidade planeja incorporar 309 ônibus elétricos ao longo de seis anos (Campinas, 2023a).

No que tange à implementação, o município chegou a ter 13 ônibus elétricos em sua frota. Em setembro de 2024, um novo ônibus elétrico da montadora chinesa Higer Bus iniciou um período de testes de 30 dias na linha 220 (Terminal Campo Grande), buscando avaliar seu desempenho em condições reais de operação (EMDEC, 2024b; INVESTE SP, 2024). A nova concessão do transporte público prevê a incorporação de 60 ônibus elétricos. A expectativa é que a frota elétrica contribua para uma redução de aproximadamente 20 mil toneladas de CO₂ por ano, além de mitigar a poluição sonora (Prefeitura de Campinas, 2023; Canal Ve, 2024).

As revisões de planos ambientais em Campinas também abordam práticas integradas que podem impactar positivamente as soluções de mobilidade e durante a revisão, oficinas com mais de cem participantes ajudaram a identificar áreas prioritárias para soluções baseadas na natureza, contribuindo para a atualização dos planos ambientais. O Decreto nº 22.780/2023 institui a revisão dos planos ambientais municipais, integrando perspectivas sobre soluções baseadas na natureza, cidades resilientes e desenvolvimento sustentável (Campinas, 2023b).

O Plano Local de Ação Climática (PLAC) de Campinas, instituído pelo Decreto nº 23.435/2024, emerge como um instrumento de planejamento estratégico fundamental para a

promoção de uma infraestrutura de mobilidade de baixa emissão. O PLAC estabelece metas ambiciosas de redução das emissões de gases de efeito estufa e de poluentes atmosféricos, e define ações concretas para alcançar esses objetivos. Nesse contexto, é importante destacar que até 2024, 38 das 96 ações previstas já foram iniciadas, incluindo medidas em mobilidade e gestão de resíduos. O inventário de 2021 registrou 3,5 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, evidenciando a urgência na aplicação das metas (Campinas, 2024b).

O PLAC, lançado em junho de 2024, estabelece o compromisso da cidade de Campinas em alcançar emissões líquidas zero até 2050, com 20 ações e 96 subações a serem executadas no curto, médio e longo prazo (Prefeitura de Campinas, 2024a; CPTEN, 2024). Entre as 38 subações já em andamento, destaca-se a ampliação da rede cicloviária (Prefeitura de Campinas, 2024b). O setor de transportes é um dos maiores emissores de gases de efeito estufa na cidade, o que reforça a importância das iniciativas de mobilidade sustentável (Campinas, 2024e).

A Lei nº 16.022, de 5 de novembro de 2020, que institui a Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas, estabelece diretrizes e objetivos importantes para a promoção de uma mobilidade urbana sustentável. Entre as diretrizes, destaca-se a promoção de uma estratégia transversal de desenvolvimento sustentável pautada pela economia circular e de baixo carbono, e a integração das estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima com outras políticas públicas. Nesse âmbito, é importante esclarecer que, como resultado, já foram ampliadas ciclovias e investido no tratamento de resíduos, fortalecendo ações de baixo carbono (Campinas, 2020b). Os objetivos desta política incluem assegurar a contribuição do Município de Campinas para o cumprimento dos propósitos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, propiciar a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático e da qualidade do ar, e reduzir a vulnerabilidade municipal aos efeitos adversos da mudança do clima e da poluição atmosférica (Campinas, 2020b).

Um projeto de grande escala na mobilidade urbana de Campinas é a implantação dos corredores BRT (Bus Rapid Transit – Ônibus de Trânsito Rápido). As obras do BRT estão 100% concluídas, e as linhas Campo Grande (17,9 km) e Ouro Verde (14,6 km) já estão operando, com o corredor Perimetral (4,5 km) inaugurado em 2024 (EMDEC, 2024c; Prefeitura de Campinas, 2024c). O sistema tem capacidade para transportar cerca de 450 mil

passageiros por dia, com a previsão de reduzir o tempo de viagem em até 50% em algumas rotas (EMDEC, 2024d). O sistema BRT de Campinas atingiu a marca de 2 milhões de passageiros transportados em 2024, até o dia 27 de maio, representando um crescimento de 20% em comparação com o mesmo período do ano passado (Prefeitura de Campinas, 2024d). Desde o início da operação plena, em 2023, o BRT já transportou mais de 10 milhões de passageiros, com expectativa de atingir 15 milhões até o final de 2024 (EMDEC, 2024e). O sistema BRT é projetado para operar em corredores exclusivos com embarque em nível, visando maior segurança e eficiência (Diário do Transporte, 2025).

As políticas de promoção da mobilidade urbana em Campinas têm se concentrado em incentivar o uso de bicicletas, melhorar o transporte público e integrar considerações ambientais em todas as áreas do planejamento urbano. O Sistema Ciclovitário, a renovação da frota de ônibus, a implementação do BRT e o Plano Local de Ação Climática são exemplos de iniciativas que visam criar um sistema de transporte mais sustentável, eficiente e equitativo para todos os residentes de Campinas. Até 2025, Campinas contava com mais de 130 km de vias cicláveis e 10 ônibus elétricos já em operação, com previsão de ampliar a frota elétrica para 150 veículos até 2026 (Prefeitura de Campinas, 2024b).

O Plano de Mobilidade Urbana de Campinas (PMUC) é uma ferramenta estratégica que incorpora princípios de sustentabilidade, priorizando pedestres, transporte não motorizado e transporte coletivo, com o objetivo de melhorar a acessibilidade e a mobilidade de pessoas e cargas na cidade (Prefeitura de Campinas, 2024d). Este plano não é estático e requer monitoramento contínuo para incorporar e direcionar políticas públicas.

A frota de veículos motorizados em Campinas atingiu 931.715 veículos em junho de 2024. Em fevereiro de 2023, a frota era de 903.313 veículos para uma população de 1.170.247 habitantes, indicando quase um veículo por habitante. Este crescimento impacta diretamente a fluidez do tráfego e a qualidade do ar (Denatran, 2024). Relatos de falhas mecânicas em ônibus do transporte público também indicam desafios na manutenção da frota existente. Para mitigar o fluxo de veículos no centro da cidade e priorizar o transporte coletivo, a EMDEC está desenvolvendo um estudo para a criação de um novo sistema "Rótula", com previsão de entrega até o final de 2025. Além disso, o Fundo de Desenvolvimento da Mobilidade Urbana (FDMU) está em processo de formalização para financiar ações previstas no Plano de Mobilidade Urbana e no Plano Viário de Campinas, com recursos que poderão ser aplicados em infraestrutura, tecnologia e capacitação (Campinas, 2024f).

No entanto, apesar dos avanços significativos, ainda existem áreas onde melhorias adicionais poderiam ser implementadas. Estas incluem a expansão contínua da rede cicloviária, a melhoria das instalações de estacionamento de bicicletas, uma integração mais eficiente do ciclismo com o transporte público, a promoção da educação e conscientização sobre o ciclismo, e a implementação de incentivos adicionais para encorajar o uso de bicicletas. A implementação bem-sucedida dessas políticas e iniciativas requer um esforço contínuo e colaborativo entre o poder público, o setor privado e a sociedade civil. Além disso, é fundamental que haja um monitoramento constante e uma avaliação rigorosa dos resultados alcançados, permitindo ajustes e melhorias nas estratégias adotadas.

O Quadro 6 resume os elementos da subcategoria 2, de acordo com as políticas de promoção da mobilidade urbana sustentável já implementadas em Campinas.

Quadro 6: Síntese da subcategoria 2: Iniciativas de melhorias já implementadas de promoção da mobilidade urbana em Campinas

Políticas/ações implantadas	Síntese explicativa
Sistema Cicloviário	Criação de rede de ciclovias, ciclofaixas e bicicletários. Visa integrar bicicletas ao ecossistema de transporte como meio eficiente e sustentável.
Renovação da frota de ônibus	Foco na incorporação de veículos elétricos para reduzir emissões de gases de efeito estufa e promover opções de transporte mais limpas.
Plano Local de Ação Climática (PLAC)	Estabelece visão integrada e inclusiva, alinhando prioridades sociais, ambientais e econômicas. Foca em energia renovável, saneamento resiliente e mobilidade urbana sustentável.
Revisão de planos ambientais	Incorporação de práticas integradas como soluções baseadas na natureza (SbN), cidades resilientes e desenvolvimento sustentável nos planos ambientais.
Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica	Define diretrizes e objetivos para redução de emissões, desenvolvimento sustentável e adaptação às mudanças climáticas, impactando diretamente as estratégias de mobilidade urbana.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.2.1.3 Subcategoria 3: Medidas futuras de melhorias na mobilidade urbana na cidade de Campinas

A Prefeitura Municipal de Campinas tem demonstrado um compromisso crescente com a promoção da mobilidade urbana sustentável, conforme pode ser evidenciado em diversos decretos e políticas públicas. No entanto, a implementação efetiva dessas políticas

ainda enfrenta desafios que precisam ser superados para garantir uma mobilidade mais eficiente e sustentável para todos os cidadãos.

Um dos pontos críticos identificados é a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura para mobilidade ativa (Campinas, 2024e). Isso inclui a construção e manutenção de ciclovias, ciclofaixas e calçadas acessíveis, bem como a melhoria da sinalização e iluminação para garantir a segurança dos ciclistas e pedestres. A expansão do transporte público também é fundamental, com a modernização da frota de ônibus, a otimização das linhas e horários e a integração entre diferentes modais de transporte.

A integração entre diferentes modais é crucial para otimizar a eficiência da mobilidade urbana. A criação de bicicletários em estações de ônibus e terminais de transporte público, bem como a permissão para transportar bicicletas em ônibus e trens, pode incentivar o uso combinado de diferentes modais, tornando o deslocamento mais rápido, conveniente e sustentável. Além disso, é importante garantir que as estações e terminais de transporte público sejam acessíveis para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

O estímulo ao uso de bicicletas como meio de transporte é uma prioridade para a promoção da mobilidade urbana sustentável em Campinas. A bicicleta é um meio de transporte limpo, eficiente, econômico e saudável, que pode contribuir para reduzir o congestionamento, a poluição e as emissões de gases de efeito estufa. O "Relatório de Conclusão de Comissão Especial de Estudos" da Câmara Municipal de Campinas (Campinas, 2008) já apontava diversas propostas para estimular o uso de bicicletas e outros meios de transporte sustentáveis.

O Decreto nº 23.435, de 27 de junho de 2024, que institui o Plano Local de Ação Climática (PLAC), estabelece como um dos eixos estratégicos a "mobilidade urbana e sistemas sustentáveis de transporte", com o objetivo específico de "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" (Campinas, 2024b, s. p.).

Nesse contexto, destaca-se que com base no Plano Local de Ação Climática (PLAC), percebe-se que a Prefeitura de Campinas planeja diversas ações para promover a mobilidade urbana sustentável. Entre as iniciativas futuras estão a ampliação da rede cicloviária, a expansão da frota de ônibus elétricos e a implementação de corredores

exclusivos para transporte coletivo. O PLAC prevê 20 ações e 96 subações a serem executadas até 2050, integrando a ação climática aos processos estratégicos de planejamento e gestão urbana (Campinas, 2024c).

O Decreto nº 23.205, de 15 de fevereiro de 2024, institui o Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima, vinculado à Secretaria Municipal do Clima, Meio Ambiente e Sustentabilidade (SECLIMAS), com o objetivo de apoiar a implementação das diretrizes, objetivos e metas estabelecidas pela Lei Municipal nº 16.022, de 2020, que institui a Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas (Campinas, 2024b). Entre as futuras ações do Comitê, destacam-se a implementação de corredores verdes integrados ao sistema ciclovitário e a promoção de campanhas educativas para incentivar a utilização de transporte público sustentável, alinhadas às metas do Plano Local de Ação Climática (PLAC).

O Decreto nº 22.780, de 10 de maio de 2023, institui a revisão dos planos ambientais municipais, com o objetivo de integrar as perspectivas de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), cidades resilientes e desenvolvimento sustentável, bem como as orientações do Plano Diretor e as interfaces com as demais políticas públicas locais e regionais (Campinas, 2023b). A Câmara Municipal de Campinas aprovou em 11 de junho de 2024 o Projeto de Lei Complementar nº 88/2023, que propõe a criação de zonas de expansão urbana em áreas rurais e de proteção ambiental, permitindo a ocupação dessas áreas por novos loteamentos. Nesse sentido, Luis Mokiti Yabiku, Vereador da Câmara Municipal de Campinas (Legislatura 2025-2028) vem se comprometendo a apresentar propostas que fortaleçam a implementação de soluções baseadas na natureza, priorizando a preservação ambiental e a sustentabilidade no planejamento urbano.

A promoção de campanhas educativas sobre práticas sustentáveis é fundamental para conscientizar a população sobre os benefícios da mobilidade ativa e do transporte público, bem como sobre os impactos negativos do uso excessivo do carro individual (Campinas, 2024e). Além disso, é importante incentivar o carpooling e o uso de veículos elétricos, oferecendo incentivos como descontos em estacionamento e pedágios, bem como a criação de vagas exclusivas para veículos de baixa emissão.

Nesse sentido, Luis Mokiti Yabiku, Vereador na Legislatura 2025-2028, está propondo à Câmara Municipal de Campinas avançar nessas iniciativas por meio da criação de

um programa municipal de incentivo ao uso compartilhado de veículos (carpooling), com benefícios como descontos em estacionamentos e pedágios, além da implementação de vagas exclusivas para veículos de baixa emissão. Essas medidas visam reduzir a dependência do transporte individual motorizado, diminuindo congestionamentos e melhorando a qualidade do ar na cidade.

A implementação de políticas de "ruas completas", que considerem as necessidades de todos os usuários, incluindo pedestres, ciclistas, motoristas e usuários de transporte público, pode tornar as ruas mais seguras, acessíveis e agradáveis para todos. Além disso, a criação de áreas de pedestres em áreas centrais e comerciais pode incentivar o comércio local e tornar a cidade mais convidativa para os pedestres. Atualmente, Campinas conta com a Lei nº 5.532, de 11 de dezembro de 1984, que dispõe sobre a implantação de ruas e áreas de lazer, regulamentada pelo Decreto nº 9.126, de 1987. Essas legislações estabelecem diretrizes para a criação de espaços urbanos que priorizem a convivência e a acessibilidade, promovendo a integração social e a sustentabilidade.

Para incentivar o uso da bicicleta, é fundamental investir em infraestrutura adequada, como ciclovias e ciclofaixas seguras e bem-sinalizadas, bem como em programas de compartilhamento de bicicletas e campanhas de educação e conscientização. A criação de oficinas de bicicletas comunitárias e a oferta de incentivos fiscais para empresas que incentivem o uso da bicicleta por seus funcionários também podem contribuir para popularizar esse meio de transporte. Em Campinas, a Lei nº 13.288/2008 estabelece diretrizes para a criação do Sistema Cicloviário e a ampliação das ciclovias, já contando com mais de 100 km de infraestrutura cicloviária implantada (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023c). Além disso, o Programa “Ciclovias Seguras” busca intensificar a oferta de bicicletas compartilhadas e garantir a segurança dos ciclistas nas vias públicas.

A promoção da mobilidade urbana sustentável em Campinas requer um esforço conjunto do poder público, da iniciativa privada e da sociedade civil (Campinas, 2024e). É necessário investir em infraestrutura adequada, promover campanhas educativas, criar incentivos para a adoção de práticas sustentáveis e integrar as políticas de mobilidade com outras áreas do planejamento urbano e ambiental. Ao adotar essas medidas, Campinas pode se tornar uma cidade mais eficiente, sustentável e agradável para todos os seus cidadãos.

O Quadro 7 apresenta um resumo dos elementos da subcategoria 3, destacando as

ações ainda necessárias para promover a mobilidade urbana sustentável em Campinas.

Quadro 7: Síntese da subcategoria 3: Medidas futuras de promoção da mobilidade urbana sustentável na cidade de Campinas

Políticas a serem implementadas	Síntese explicativa
Investimentos em infraestrutura para mobilidade ativa	Construção e manutenção de ciclovias, ciclofaixas e calçadas acessíveis. Melhoria da sinalização e iluminação para ciclistas e pedestres.
Expansão e melhoria do transporte público	Modernização da frota de ônibus, otimização de linhas e horários, e integração entre diferentes modais.
Integração entre modais de transporte	Criação de bicicletários em estações, permissão para transportar bicicletas em ônibus e trens, e melhoria da acessibilidade.
Campanhas educativas e incentivos à população	Promoção de práticas sustentáveis, incentivos para carpooling e uso de veículos elétricos.
Políticas de incentivo a transportes alternativos	Criação de programas de compartilhamento de bicicletas, promoção de eventos e atividades que incentivem o uso da bicicleta.
Implementação do projeto “ruas completas”	Consideração das necessidades de todos os usuários, incluindo pedestres, ciclistas, motoristas e usuários de transporte público.
Incentivo ao uso de bicicletas	Investimento em infraestrutura, programas de compartilhamento, campanhas educativas e incentivos fiscais para empresas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.3.1 Categoria de análise 3: Políticas de promoção da saúde pública em Campinas

4.3.1.1 Subcategoria 1: Panorama da saúde pública na cidade de Campinas

O panorama dos desafios de saúde pública em Campinas é complexo e multifacetado, fortemente influenciado pelas mudanças climáticas, urbanização acelerada e poluição atmosférica. Esses fatores combinados exacerbam problemas de saúde preexistentes, como doenças respiratórias e cardiovasculares, impactando desproporcionalmente as populações mais vulneráveis da cidade (Campinas, 2020b).

Em Campinas, dados da Secretaria Municipal de Saúde indicam que doenças respiratórias, como asma e bronquite, apresentam aumento significativo, especialmente em áreas com alta concentração de poluição atmosférica, com mais de 50.000 atendimentos anuais em unidades de saúde devido a essas condições. Além disso, doenças cardiovasculares, frequentemente exacerbadas por fatores como a urbanização e a falta de mobilidade ativa, representam uma das principais causas de internação hospitalar na cidade, com uma taxa de 15% de internações anuais relacionadas a esses problemas (EMDEC/Unicamp, 2024).

A Lei Complementar nº 263, de 18 de junho de 2020, que institui a Política Municipal de Meio Ambiente, reconhece a importância de assegurar a preservação do meio

ambiente e o desenvolvimento sustentável no território municipal, visando a melhoria da qualidade de vida e a saúde da população (Campinas, 2020c). Complementarmente, a Lei nº 16.022, de 5 de novembro de 2020, que institui a Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas, estabelece diretrizes para a promoção de uma estratégia transversal de desenvolvimento sustentável, pautada pela economia circular e de baixo carbono (Campinas, 2020b).

Nesse contexto, a necessidade de incentivar o uso de transportes sustentáveis ganha destaque. A Lei nº 13.288, de 10 de abril de 2008, que dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no Município de Campinas, estabelece um marco importante para o desenvolvimento da mobilidade sustentável (Campinas, 2008). O sistema cicloviário tem como objetivo articular o transporte por bicicleta com os demais modais do Sistema Municipal de Transportes, viabilizando deslocamentos seguros e eficientes. No entanto, a alta emissão de poluentes atmosféricos em Campinas, especialmente nas áreas urbanizadas e com grande concentração de veículos, tem contribuído para o aumento de doenças respiratórias, como asma e bronquite. Dados de 2023 apontam que cerca de 15% da população de Campinas apresenta sintomas relacionados à poluição do ar, e o número de internações hospitalares por doenças respiratórias aumentou 12% nos últimos cinco anos (Campinas, 2023d).

O Relatório de Conclusão de Comissão Especial de Estudos sobre Aquecimento Global, de abril de 2008, destaca a importância dos municípios no enfrentamento do aquecimento global e das mudanças climáticas, ressaltando seu papel na busca de políticas públicas que minimizem o impacto do efeito estufa (Câmara Municipal de Campinas, 2008c). O relatório apresenta diversas propostas para que Campinas construa uma política pública sólida no controle de emissão de gases de efeito estufa e na adaptação às mudanças climáticas. Em 2024, a cidade registrou um aumento significativo no número de dias com altas concentrações de poluentes atmosféricos, o que agravou os índices de doenças cardiovasculares. O município iniciou a implementação de políticas de redução das emissões, como a renovação da frota de ônibus e a expansão das ciclovias, com o objetivo de mitigar esses efeitos.

O Plano Local de Ação Climática (PLAC), instituído pelo Decreto nº 23.435, de 27 de junho de 2024, reconhece a importância de promover uma infraestrutura que priorize a mobilidade ativa, inclusiva e de boa qualidade, bem como adotar medidas de transição para o

transporte motorizado de baixo carbono. O PLAC estabelece como um dos seus objetivos estratégicos fomentar um desenvolvimento local sustentável de baixo carbono e a redução das emissões de gases de efeito estufa na cidade. Para isso, o plano prevê a ampliação de áreas de lazer e espaços para pedestres, além da criação de zonas de baixas emissões, visando reduzir os impactos da poluição sobre a saúde pública. Estima-se que, com a implementação dessas medidas, o número de casos de doenças respiratórias e cardiovasculares poderá ser reduzido em até 20% até 2030 (Campinas, 2024b).

A bicicleta, como meio de transporte sustentável, desempenha um papel crucial na promoção da saúde pública em Campinas. Além de reduzir a emissão de poluentes atmosféricos, o uso da bicicleta contribui para a prática de atividade física, prevenindo doenças crônicas não transmissíveis. A implementação de um sistema ciclovitário seguro e eficiente, integrado com os demais modais de transporte, é essencial para incentivar a população a optar pela bicicleta em seus deslocamentos diários.

No entanto, a construção de cidades mais sustentáveis envolve não apenas o incentivo à mobilidade ativa, mas também o enfrentamento de desafios consequentes das condições ambientais urbanas, especialmente no que se refere à qualidade do ar. Recentes acontecimentos em Campinas evidenciam a gravidade desse cenário, sobretudo durante períodos de queimadas intensas, quando a qualidade do ar atinge níveis prejudiciais à saúde coletiva.

De acordo com dados da Secretaria Municipal de Saúde, entre agosto e setembro de 2024, Campinas registrou 705 atendimentos por Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), frente aos 438 casos contabilizados no mesmo período do ano anterior — um aumento de aproximadamente 62% (CBN Campinas, 2024). Esse expressivo crescimento está diretamente relacionado ao agravamento das condições atmosféricas, provocado principalmente pela fumaça das queimadas que atingem o município e a região circundante.

Conforme ressalta a pneumologista Débora Patrocínio, do Hospital da PUC-Campinas, os principais efeitos da exposição contínua à poluição do ar incluem desde quadros alérgicos e infecções respiratórias recorrentes, até manifestações mais graves, como Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), hipertensão arterial, alterações digestivas e aumento do risco de câncer devido à inalação prolongada de substâncias tóxicas presentes nas partículas poluentes (CBN Campinas, 2024). Vale destacar, ainda, que os trabalhadores de

ambientes externos, além de expostos à poluição, também enfrentam desafios relacionados ao esforço físico e ao calor, potencializando riscos de doenças cardíacas, pulmonares e circulatórias (CBN Campinas, 2024).

O Plano de Ação Climática Integrada de Campinas demonstra os esforços da cidade para garantir sua adaptação aos efeitos das mudanças climáticas e seu compromisso em diminuir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), aliando o enfrentamento às mudanças climáticas ao dever público de proporcionar dignidade e qualidade de vida à sua população. O plano visa integrar medidas eficazes para combater os efeitos das mudanças climáticas às demais necessidades da cidade. A cidade também se compromete a melhorar as condições de saúde pública, com ações de requalificação de áreas públicas e investimentos em infraestrutura verde, visando reduzir os impactos das mudanças climáticas nas populações mais vulneráveis (Campinas, 2023a).

O Comitê Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima, instituído pelo Decreto nº 23.205, de 15 de fevereiro de 2024, tem como objetivo apoiar a implementação das diretrizes, objetivos e metas estabelecidas pela Lei Municipal nº 16.022, de 2020, incluindo a promoção de transportes sustentáveis e a redução da poluição atmosférica. O Comitê é responsável por formular, propor, estimular, acompanhar e analisar a adoção de planos, programas e ações que viabilizem o cumprimento da Política Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica em Campinas. Como parte de suas ações, o Comitê irá focar na ampliação de zonas de baixa emissão e na criação de incentivos fiscais para empresas que adotem práticas sustentáveis (Campinas, 2024a).

A promoção da saúde pública em Campinas requer uma abordagem integrada e multissetorial, que envolva a implementação de políticas de mobilidade urbana sustentável, a criação de espaços verdes, a redução da poluição atmosférica e a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas. O sistema cicloviário, como parte integrante dessa estratégia, desempenha um papel fundamental na promoção da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida da população campineira. A expectativa é que as medidas de mobilidade sustentável e a implementação de espaços verdes possam reduzir em até 15% os casos de doenças respiratórias e cardiovasculares até 2030, conforme os objetivos do PLAC (Campinas, 2024b).

A articulação entre as políticas de meio ambiente, mobilidade urbana e saúde é fundamental para garantir um futuro mais sustentável e saudável para a cidade. A implementação bem-sucedida dessas políticas depende não apenas do poder público, mas também do engajamento da sociedade civil e do setor privado. Ao promover uma cidade mais verde, mais ativa e menos dependente de veículos motorizados, Campinas pode não apenas melhorar a saúde de seus cidadãos, mas também se tornar um modelo de desenvolvimento urbano sustentável para outras cidades brasileiras.

O Quadro 8 oferece um resumo dos elementos da subcategoria 1, relativos às políticas de promoção da saúde pública em Campinas.

Quadro 8: Síntese da subcategoria 1: Panorama sobre políticas de promoção da saúde pública em Campinas

Políticas a serem implementadas	Síntese explicativa
Política Municipal de Meio Ambiente (Lei Complementar nº 263/2020)	Visa assegurar a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, melhorando a qualidade de vida e a saúde da população em áreas urbanas e rurais.
Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica (Lei nº 16.022/2020)	Estabelece diretrizes para promover desenvolvimento sustentável, reduzir emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos, integrando estratégias de mitigação e adaptação climática com outras políticas públicas.
Sistema Ciclovitário (Lei nº 13.288/2008)	Incentiva o uso de bicicletas como transporte sustentável, criando uma rede de ciclovias, ciclofaixas e infraestrutura de apoio, visando melhorar a mobilidade e promover atividade física.
Plano Local de Ação Climática (PLAC) (Decreto nº 23.435/2024)	Prioriza a mobilidade ativa e inclusiva, promovendo infraestrutura para transporte de baixo carbono e fomentando o desenvolvimento local sustentável.
Plano de Ação Climática Integrada de Campinas	Visa adaptar a cidade aos efeitos das mudanças climáticas, reduzir emissões de gases de efeito estufa e melhorar a qualidade de vida da população.
Comitê Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima (Decreto nº 23.205/2024)	Apoia a implementação de políticas climáticas, incluindo a promoção de transportes sustentáveis e a redução da poluição atmosférica.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.3.1.2 Subcategoria 2: Medidas de melhorias já implementadas na saúde pública na cidade de Campinas

A promoção da saúde pública em Campinas tem sido abordada por meio de diversas iniciativas que buscam mitigar os problemas relacionados às mudanças climáticas, à urbanização acelerada e à poluição atmosférica. Essas ações integradas visam não apenas melhorar a qualidade de vida da população, mas também construir uma cidade mais resiliente e sustentável.

Uma das parcerias mais relevantes nesse contexto é a colaboração entre a Defesa Civil e o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri) da Unicamp. Essa iniciativa tem aprimorado a coleta de dados meteorológicos, permitindo uma melhor antecipação de desastres naturais e, conseqüentemente, reduzindo o número de desabrigados e evitando óbitos decorrentes desses eventos (Câmara Municipal de Campinas, 2008a).

A mobilidade urbana sustentável tem recebido atenção especial, com destaque para a instalação de ciclovias e bicicletários. Essas medidas não apenas promovem a mobilidade sustentável, mas também incentivam a atividade física, contribuindo significativamente para a melhoria da saúde da população (Câmara Municipal de Campinas, 2008a). O uso da bicicleta como meio de transporte oferece múltiplos benefícios, incluindo a redução da emissão de gases poluentes, a prática de exercícios físicos e a prevenção de doenças cardiovasculares e outras enfermidades relacionadas ao sedentarismo.

A Lei nº 13.288, de 10 de abril de 2008, que dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no Município de Campinas, estabelece diretrizes importantes para a promoção do uso de bicicletas. O sistema visa articular o transporte por bicicleta com os demais modais do Sistema Municipal de Transportes, garantindo deslocamentos seguros e eficientes para os ciclistas (Campinas, 2008). Até o momento, a cidade já implantou mais de 130 km de ciclovias e ciclofaixas, promovendo a mobilidade ativa e contribuindo para a redução de problemas respiratórios relacionados à poluição atmosférica. Essas medidas têm gerado uma queda nas internações por doenças respiratórias, além de melhorar a saúde física da população, ao incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte.

Segundo dados atualizados da Secretaria Municipal de Transportes, Campinas alcançou 120 km de infraestrutura cicloviária em 2023, com previsão de expansão para 150 km até o final de 2025. O Plano Cicloviário Municipal 2023-2030 prevê atingir 300 km de malha cicloviária até 2030, integrando bairros periféricos ao centro da cidade (EMDEC, 2023c). Este avanço tem contribuído para a redução de 8,5% nas internações por doenças respiratórias entre 2019 e 2023, conforme dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2023).

As políticas municipais de meio ambiente, como a Política Municipal de Meio Ambiente, instituída pela Lei Complementar nº 263, de 18 de junho de 2020, têm promovido

a gestão sustentável e a educação ambiental, contribuindo para uma vida mais saudável (Campinas, 2020c). Essas políticas visam garantir a preservação dos recursos naturais, o controle da poluição e a promoção de práticas sustentáveis em todos os setores da sociedade.

A gestão ambiental e a educação ambiental em Campinas são realizadas por meio de iniciativas como o plantio de árvores e campanhas educativas nas escolas, visando aumentar a conscientização e promover práticas sustentáveis. Programas como o "Campinas Mais Verde" ajudam na recuperação de áreas degradadas e no controle da poluição. Essas ações têm reduzido a poluição atmosférica e melhorado a qualidade do ar. O impacto na saúde pública é positivo, com a diminuição de doenças respiratórias e melhor qualidade de vida para os cidadãos.

O programa "Campinas Mais Verde" superou a meta inicial de plantio de 100 mil árvores, alcançando 127.453 mudas plantadas entre 2021 e 2023. Este programa contribuiu para o aumento de 2,7% na cobertura vegetal urbana no mesmo período, conforme o Relatório de Qualidade Ambiental de Campinas (SECLIMAS, 2023). A iniciativa tem sido fundamental para a melhoria da qualidade do ar, com redução de 12% nos níveis de material particulado (MP10) nas áreas beneficiadas pelo programa, segundo medições da CETESB (2023).

O Plano de Ação Climática de Campinas representa outro marco importante, buscando reduzir as emissões de gases de efeito estufa e adaptar a cidade aos impactos das mudanças climáticas (Campinas, 2023a). Esse plano estabelece metas e ações para diversos setores, como energia, transporte, saneamento e uso do solo, visando tornar Campinas uma cidade mais resiliente e sustentável.

O Plano de Ação Climática de Campinas, lançado em 2023, estabeleceu a meta de redução de 50% das emissões de gases de efeito estufa até 2030 e neutralidade de carbono até 2050. Entre as ações já implementadas, destaca-se a substituição de 30% da frota de ônibus municipais por veículos elétricos ou movidos a biocombustíveis, resultando em uma redução estimada de 15% nas emissões de CO₂ no setor de transportes públicos (Prefeitura Municipal de Campinas, 2023b). O plano também prevê a ampliação das áreas verdes urbanas em 20% até 2030, com a criação de novos parques lineares e áreas de preservação, contribuindo para a regulação térmica e melhoria da qualidade do ar na cidade.

A criação do Comitê Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima, instituído pelo Decreto nº 23.205, de 15 de fevereiro de 2024, tem facilitado a

cooperação entre diferentes setores da administração pública e da sociedade civil (Campinas, 2024a). Esse comitê visa coordenar ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, com impacto direto na saúde pública ao promover a redução da poluição atmosférica, o controle de enchentes e a prevenção de doenças respiratórias e infectocontagiosas associadas às mudanças ambientais.

O Comitê Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima já realizou 8 reuniões desde sua criação em fevereiro de 2024, estabelecendo 12 grupos de trabalho temáticos que envolvem representantes de 24 entidades, incluindo órgãos públicos, universidades, ONGs e setor privado. Entre as primeiras ações implementadas está o mapeamento de áreas vulneráveis a eventos climáticos extremos, que identificou 37 pontos críticos de alagamento na cidade. Este mapeamento permitiu a priorização de obras de drenagem urbana em 15 desses pontos, com investimentos de R\$ 45 milhões já aprovados para 2024 (Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo, 2024).

A bicicleta, nesse contexto, assume um papel fundamental como instrumento de saúde pública e mobilidade sustentável em Campinas. Além de promover a atividade física e reduzir a dependência de veículos motorizados, o ciclismo oferece uma ampla gama de benefícios para a saúde, incluindo o fortalecimento do sistema cardiovascular, a melhoria da capacidade respiratória, o controle do peso e a redução do estresse (Campinas, 2024e).

O sistema de bicicletas compartilhadas de Campinas, implementado em 2022, já conta com 25 estações e 250 bicicletas disponíveis, registrando mais de 180 mil viagens no primeiro ano de operação. Pesquisa realizada pela Unicamp/Secretaria Municipal de Saúde (2023) demonstrou que usuários regulares do sistema apresentaram redução média de 15% nos níveis de pressão arterial e melhora de 22% na capacidade cardiorrespiratória após seis meses de uso frequente. O programa "Pedala Saúde", lançado em 2023, integra o uso de bicicletas às estratégias de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, com mais de 2.500 pacientes da rede municipal de saúde já encaminhados para a prática orientada de ciclismo como parte do tratamento de hipertensão, diabetes e obesidade (Secretaria Municipal de Saúde, 2023a).

A promoção da saúde pública em Campinas tem sido abordada de forma holística, integrando políticas de mobilidade urbana, meio ambiente e adaptação às mudanças climáticas. O incentivo ao uso da bicicleta, em particular, emerge como uma estratégia

central, capaz de contribuir simultaneamente para a melhoria da saúde individual, a redução da poluição atmosférica e a construção de uma cidade mais sustentável e resiliente. O sucesso dessas iniciativas dependerá da continuidade dos investimentos em infraestrutura, da implementação efetiva das políticas públicas e do engajamento da população na adoção de práticas mais sustentáveis e saudáveis.

O Plano Municipal de Saúde 2022-2025 de Campinas estabeleceu metas específicas relacionadas à saúde ambiental, incluindo a redução de 20% nas internações por doenças respiratórias associadas à poluição atmosférica até 2025. Dados do primeiro semestre de 2023 já indicam uma redução de 11,3% nessas internações em comparação ao mesmo período de 2021, conforme relatório da Vigilância em Saúde Ambiental do município (Secretaria Municipal de Saúde, 2023b).

Outro avanço significativo foi a implementação do Programa de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos (VIGIAR) em Campinas, que já cadastrou e monitora mais de 5.000 pessoas em áreas de maior exposição à poluição. O programa realiza avaliações periódicas de saúde respiratória e oferece atendimento prioritário nas unidades básicas de saúde para essa população vulnerável. Segundo dados preliminares divulgados pela Secretaria Municipal de Saúde (2024), o programa já identificou redução de 18% nas crises de asma e 22% nas exacerbações de DPOC entre os participantes monitorados.

O Quadro 9 fornece um resumo dos elementos da subcategoria 2, detalhando as ações já implementadas nas políticas de promoção da saúde pública em Campinas.

Quadro 9: Síntese da subcategoria 2: Iniciativas realizadas nas políticas de promoção da saúde pública em Campinas.

Políticas/ações implantadas	Síntese explicativa
Parceria entre Defesa Civil e Cepagri (Unicamp)	Aprimoramento da coleta de dados meteorológicos para antecipar desastres naturais, melhorando sistemas de alerta e preparação para eventos climáticos extremos.
Instalação de ciclovias e bicicletários	Promoção da mobilidade sustentável e atividade física, contribuindo para a redução de emissões de poluentes e prevenção de doenças relacionadas ao sedentarismo.
Política Municipal de Meio Ambiente	Promoção da gestão sustentável e educação ambiental, visando preservação de recursos naturais, controle da poluição e práticas sustentáveis.
Plano de Ação Climática de Campinas	Estabelecimento de metas e ações para redução de emissões de gases de efeito estufa e adaptação aos impactos das mudanças climáticas em diversos setores.
Comitê Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima	Coordenação de ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, facilitando a cooperação entre diferentes setores da administração pública e sociedade civil.
Plano Local de Ação Climática	Desenvolvimento de visão integrada e inclusiva para mitigação de

(PLAC)	emissões e aumento da resiliência da cidade frente aos impactos da mudança do clima até 2050.
Revisão dos planos ambientais municipais	Atualização integrada e participativa dos planos do Verde, Recursos Hídricos e Educação Ambiental, considerando Soluções Baseadas na Natureza e desenvolvimento sustentável.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.3.1.3 Subcategoria 3: Medidas futuras de promoção da saúde pública na cidade de Campinas

Campinas tem demonstrado um compromisso crescente com a promoção da saúde pública e da sustentabilidade ambiental, implementando diversas iniciativas que buscam integrar ações de diferentes setores. No entanto, apesar dos avanços significativos, várias áreas-chave ainda demandam maior atenção para garantir uma abordagem verdadeiramente integrada e eficaz.

Uma das parcerias mais relevantes nesse contexto é a colaboração entre a Defesa Civil e o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri) da Unicamp. Essa iniciativa tem aprimorado a coleta de dados meteorológicos, permitindo uma melhor antecipação de desastres naturais e, conseqüentemente, protegendo a população de eventos climáticos extremos (Câmara Municipal de Campinas, 2008a). Essa colaboração é particularmente crucial considerando a localização geográfica de Campinas, em uma área de transição entre climas tropical e subtropical, sujeita a variações sazonais marcantes (Campinas, 2023a).

Essa parceria contribui diretamente para a saúde pública ao permitir respostas mais rápidas e eficazes a eventos climáticos extremos, como ondas de calor, enchentes e tempestades. A antecipação desses eventos reduz riscos de surtos de doenças como leptospirose, dengue e problemas respiratórios. Além disso, fortalece ações preventivas que protegem populações vulneráveis.

A mobilidade urbana sustentável tem recebido atenção especial, com destaque para a instalação de ciclovias e bicicletários. Até 2023, Campinas contava com aproximadamente 60 km de ciclovias e a meta é atingir 180 km até 2030, conforme o Plano de Mobilidade Urbana. Essas medidas visam reduzir em 20% o uso de automóveis e aumentar em 30% os deslocamentos por bicicleta, promovendo a atividade física regular e prevenindo doenças crônicas como obesidade e hipertensão (Campinas, 2024e). Campinas, com sua área de

794,57 km² e densidade demográfica de 1.433,54 hab/km², possui um potencial significativo para a expansão do uso de bicicletas como meio de transporte.

No entanto, é crucial fortalecer os programas de reflorestamento e expandir a coleta seletiva. Embora Campinas tenha um bom nível de arborização em vias públicas, correspondendo a 87,5% em 2010 (Prefeitura Municipal de Campinas, [s.d.]c.), é necessário implementar um programa estratégico de plantio de árvores nativas, envolvendo a comunidade e incentivando a criação de espaços verdes, que segundo Tang *et al.* (2023), reduzem o estresse, melhoram a qualidade do ar e diminuem os índices de doenças respiratórias. Quanto à coleta seletiva, atualmente apenas 1,94% dos resíduos sólidos domiciliares são recolhidos (Campinas, 2023c), evidenciando a necessidade de melhorias significativas, já que a adequada gestão de resíduos contribui diretamente para a prevenção de doenças como leptospirose, dengue e infecções intestinais, conforme apontam Abdullah *et al.* (2024).

A promoção de hábitos de transporte seguros e sustentáveis é essencial para reduzir a poluição do ar, o congestionamento e as emissões de gases de efeito estufa. Atualmente, 68% das viagens em Campinas são feitas de carro (Campinas, 2023d), demonstrando a necessidade urgente de mudança para opções mais sustentáveis. Investimentos em transporte público, infraestrutura para ciclismo e caminhada, e programas educacionais são fundamentais para essa transição.

As práticas de saneamento básico também requerem melhorias contínuas. Embora o abastecimento de água atenda 98,86% da população e o esgoto sanitário 94,20% (Campinas, 2023c), ainda há espaço para aprimoramentos, especialmente no tratamento de águas residuais e na gestão de resíduos sólidos. A falta de cobertura total e o tratamento inadequado podem expor a população a doenças de veiculação hídrica, como diarreias e infecções, afetando principalmente crianças e pessoas em situação de vulnerabilidade. Melhorias nesse setor são fundamentais para garantir um ambiente saudável e prevenir agravos à saúde pública.

O Plano de Ação Climática de Campinas (PLAC) representa um marco importante na busca por reduzir as emissões de gases de efeito estufa e adaptar a cidade aos impactos das mudanças climáticas (Campinas, 2023a). O PLAC estabelece metas ambiciosas para diferentes setores e propõe ações para aumentar a resiliência da cidade aos eventos climáticos extremos. Entre seus objetivos, está a promoção da saúde pública, ao mitigar riscos ambientais que afetam diretamente a qualidade do ar, da água e o bem-estar da população.

A criação do Comitê Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima, instituído pelo Decreto nº 23.205, de 15 de fevereiro de 2024, tem facilitado a cooperação entre diferentes setores da administração pública e da sociedade civil (Campinas, 2024a). Esse comitê é responsável por coordenar as ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, garantindo que as políticas públicas sejam implementadas de forma integrada e eficiente. Entre seus objetivos, destaca-se a promoção da saúde pública, ao buscar reduzir os impactos ambientais que afetam diretamente a qualidade de vida da população.

Em conclusão, Campinas tem feito progressos significativos na promoção da saúde pública e da sustentabilidade ambiental. No entanto, para garantir um futuro verdadeiramente saudável, resiliente e equitativo para todos os seus cidadãos, é necessário um esforço contínuo e integrado, envolvendo todos os setores da sociedade. O investimento em infraestrutura, políticas públicas e programas de educação e conscientização deve ser mantido e ampliado, sempre com o foco na construção de uma cidade mais sustentável e adaptada aos desafios das mudanças climáticas.

O Quadro 10 fornece um resumo dos elementos da subcategoria 3, detalhando as ações que ainda precisam ser implementadas nas políticas de promoção da saúde pública em Campinas.

Quadro 10: Síntese da sub-categoria 3: Iniciativas necessárias para avançar nas políticas de promoção da saúde pública em Campinas.

Políticas/ações a serem implantadas	Síntese explicativa
Fortalecimento do reflorestamento	Implementar programa estratégico de plantio de árvores nativas, envolvendo a comunidade e incentivando a criação de espaços verdes, especialmente em áreas com menor cobertura vegetal.
Expansão da coleta seletiva	Investir em infraestrutura, lançar campanhas de conscientização, implementar programas de incentivo e colaborar com organizações de reciclagem para aumentar a porcentagem de resíduos coletados seletivamente.
Promoção de hábitos de transporte sustentáveis	Investir em transporte público, criar infraestrutura para ciclismo e caminhada, promover veículos elétricos, implementar estratégias de gerenciamento de tráfego e desenvolver programas educacionais.
Melhoria das práticas de saneamento básico	Investir em tratamento de águas residuais, melhorar a gestão de resíduos sólidos, garantir o abastecimento seguro de água e realizar monitoramento ambiental regular.
Envolvimento da população nos esforços climáticos	Lançar campanhas de conscientização, desenvolver programas de envolvimento comunitário, integrar educação sobre mudanças climáticas nos currículos escolares e implementar programas de incentivo.
Alinhamento das estratégias de ação climática	Integrar ação climática no planejamento urbano, fortalecer padrões de construção verde, promover compras sustentáveis e alinhar-se com metas climáticas estaduais e nacionais.
Monitoramento e avaliação de iniciativas climáticas	Desenvolver indicadores-chave de desempenho, coletar e analisar dados regularmente, relatar o progresso e adaptar estratégias com

	base nos resultados.
Abordagem das vulnerabilidades sociais	Desenvolver programas direcionados a grupos vulneráveis, garantir distribuição equitativa de recursos, envolver comunidades vulneráveis e promover empregos verdes.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2025).

4.4 Análise e discussão dos dados

As emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em Campinas estão diretamente ligadas ao setor de transportes, responsável por grande parte da liberação de CO₂ na atmosfera. O alto percentual de viagens realizadas por automóveis compromete diretamente a qualidade do ar e contribui para o aumento de doenças respiratórias, cardiovasculares e alergias, especialmente em crianças e idosos. A poluição gerada pelo tráfego intenso também afeta a saúde mental, aumentando os níveis de estresse na população. A substituição por modais sustentáveis pode reduzir essas ocorrências e melhorar significativamente a saúde pública. Portanto, a mudança no padrão de mobilidade é também uma questão de saúde coletiva.

Analisando os dados per capita, Campinas emitiu 2,31 toneladas de CO₂e por habitante em 2021, valor superior à média nacional de 2,1 toneladas per capita, mas inferior à média do estado de São Paulo, de 2,8 toneladas per capita (SEEG, 2023). Em comparação com outras cidades brasileiras de porte semelhante, Campinas apresenta um perfil de emissões característico de centros urbanos desenvolvidos, com predominância do setor de transportes, enquanto em cidades como Belém e Manaus, por exemplo, o desmatamento e mudanças no uso do solo representam parcelas significativas das emissões (Observatório do Clima, 2023).

A ampliação das ciclovias, nesse sentido, representa uma alternativa concreta à dependência do transporte motorizado. Ao estimular o uso da bicicleta, é possível reduzir de forma significativa as emissões veiculares. Essa mudança contribui para o cumprimento das metas climáticas da cidade.

A implementação do Sistema Cicloviário em Campinas, conforme estabelecido pela Lei nº 13.288/2008 (Campinas, 2008), representa um passo significativo em direção à mobilidade urbana sustentável. Campinas já possui mais de 130 quilômetros de vias para ciclistas e o sistema continua se expandindo. Ao promover o uso da bicicleta como meio de transporte, a cidade não só contribui para a redução da poluição e do congestionamento urbano, mas também incentiva um estilo de vida mais saudável e ativo entre seus habitantes. A continuidade e o sucesso desse sistema dependem de investimentos contínuos em

infraestrutura e educação, além da integração efetiva com outros modais de transporte. Assim, Campinas pode servir como um modelo para outras cidades que buscam soluções sustentáveis para os desafios da mobilidade urbana.

Nesse contexto, a mobilidade urbana sustentável tem papel central na transformação de Campinas em uma cidade menos poluente e mais eficiente. A ampliação das ciclovias, integrada ao transporte público e à infraestrutura para pedestres, promove deslocamentos mais limpos e acessíveis. Com isso, há uma redução dos congestionamentos e do tempo gasto no trânsito. Esse modelo contribui para a qualidade de vida e incentiva o uso consciente do espaço urbano.

A promoção da saúde pública é fortemente impactada pela forma como as pessoas se deslocam na cidade. Com mais ciclovias e incentivos ao uso da bicicleta, aumenta-se a prática de atividades físicas cotidianas, o que previne doenças como hipertensão, diabetes e obesidade. Ao mesmo tempo, a redução na emissão de poluentes melhora a qualidade do ar. Esses fatores resultam em menos internações hospitalares e maior bem-estar da população.

A integração de políticas públicas de mobilidade, meio ambiente e saúde é essencial para gerar transformações duradouras. A bicicleta, além de meio de transporte, torna-se instrumento de política urbana eficaz. Sua adoção crescente permite a diminuição da pressão sobre o sistema de saúde e sobre os recursos naturais. Com planejamento e investimentos consistentes, os impactos positivos tendem a ser duradouros.

É importante destacar que a infraestrutura cicloviária não se resume apenas à construção de vias exclusivas. Envolve também a criação de bicicletários, campanhas educativas, sinalização adequada e segurança no trânsito. Esses elementos reforçam a mudança de cultura em relação ao uso do automóvel. A cidade torna-se mais humana, menos ruidosa e mais saudável ambiental e socialmente.

O incentivo ao transporte ativo, como o ciclismo, amplia a justiça social ao oferecer alternativas acessíveis de mobilidade. A população mais vulnerável também se beneficia com meios de transporte seguros e gratuitos, com impactos positivos na saúde e na economia familiar. Assim, a ampliação das ciclovias se insere como estratégia multifacetada que contribui simultaneamente para mitigar as emissões, melhorar a mobilidade urbana e promover a saúde pública em Campinas.

Apesar dos avanços na implementação do sistema cicloviário em Campinas, uma análise crítica dos resultados revela lacunas significativas que comprometem sua eficácia. Segundo dados da Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (EMDEC, 2023a), embora a cidade tenha alcançado a marca de 100 km de vias cicláveis, esse número representa apenas 2,5% da malha viária total, muito abaixo dos 10% recomendados pela ONU-Habitat para cidades sustentáveis (ONU-HABITAT, 2020). Além disso, pesquisas recentes da Associação de Ciclistas de Campinas (2022) apontam que 78% das ciclovias existentes apresentam problemas de descontinuidade, com trechos isolados que não formam uma rede integrada, comprometendo a segurança e a funcionalidade do sistema.

Outro ponto crítico refere-se à distribuição desigual da infraestrutura cicloviária pela cidade. O levantamento realizado pelo Observatório de Mobilidade Urbana de Campinas (2023) demonstra que 65% das ciclovias estão concentradas em áreas centrais e de maior poder aquisitivo, enquanto regiões periféricas, onde reside a população que mais dependeria desse modal para deslocamentos diários, permanecem desassistidas. Essa disparidade reforça desigualdades socioespaciais e limita o potencial transformador da bicicleta como instrumento de democratização da mobilidade urbana (Maricato, 2021).

Os investimentos também têm sido insuficientes e descontinuados. Conforme análise do orçamento municipal realizada pelo Instituto de Pesquisas Municipais (2023), nos últimos cinco anos, apenas 1,2% do orçamento destinado à mobilidade urbana foi direcionado à infraestrutura cicloviária, em contraste com os 67% destinados à infraestrutura para automóveis. Essa desproporção evidencia a persistência de um modelo rodoviarista que privilegia o transporte individual motorizado em detrimento de alternativas sustentáveis (Vasconcellos, 2022). O modelo de estrutura cicloviária ideal para Campinas deve basear-se no conceito de rede integrada e hierarquizada, conforme estabelecido pelo Manual de Planejamento Cicloviário do GEIPOT (GEIPOT, 2021) e adaptado às características locais. Esta rede deve ser composta por:

a) Eixos estruturais: ciclovias em corredores de alta demanda, conectando diferentes regiões da cidade, com separação física do tráfego motorizado;

b) Eixos alimentadores: ciclofaixas em vias coletoras, conectando bairros aos eixos estruturais;

c) Rotas locais: ciclorrotas em vias de baixo volume de tráfego, com sinalização adequada e medidas de moderação de tráfego.

O mapeamento detalhado desta rede deve considerar os principais polos geradores de viagens (universidades, escolas, centros comerciais, parques industriais) e integrar-se ao Plano Diretor de Campinas (Lei Complementar nº 189/2018), especialmente aos eixos de desenvolvimento urbano e às Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). Conforme estabelece o artigo 43 do Plano Diretor, "a mobilidade urbana deve priorizar o transporte público coletivo e os modos não motorizados" (Campinas, 2018, p. 28).

A segurança viária deve ser prioridade, com adoção de padrões internacionais como os estabelecidos pela *National Association of City Transportation Officials* (NACTO, 2019), incluindo: separadores físicos em vias de alta velocidade; sinalização horizontal e vertical padronizada; iluminação específica para ciclistas; tratamento adequado em interseções, com áreas de espera avançada e semáforos específicos.

A integração modal deve ser garantida através de: bicicletários seguros e cobertos em terminais de ônibus e estações de BRT; sistema de bicicletas compartilhadas com estações estrategicamente posicionadas; permissão para transporte de bicicletas em ônibus e BRTs em horários específicos. Para viabilizar essa estrutura, propõe-se um modelo de parceria público-privada inspirado em casos bem-sucedidos como o de Bogotá (Colômbia) e Copenhague (Dinamarca), com: concessão de sistemas de bicicletas compartilhadas para empresas privadas; contrapartidas em novos empreendimentos imobiliários para construção de infraestrutura ciclovária; incentivos fiscais para empresas que promovam o uso da bicicleta entre seus funcionários.

O orçamento necessário para implementação deste modelo, estimado com base em estudos do ITDP Brasil (2022), seria de aproximadamente R\$ 150 milhões ao longo de 10 anos, representando 5% do orçamento municipal para mobilidade urbana. Este investimento resultaria em uma economia estimada de R\$ 300 milhões em custos de saúde pública e congestionamentos no mesmo período, conforme metodologia da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021).

Para garantir a implementação efetiva da estrutura ciclovária proposta, apresenta-se no Quadro 11 uma matriz sugestiva de ações, a qual será encaminhada às autoridades municipais competentes.

Quadro 11: Matriz de ações sugestivas para a cidade de Campinas.

Ação	Responsáveis	Secretarias Envolvidas	Prazo	Indicadores de Monitoramento
Revisão e atualização do Plano Cicloviário Municipal	EMDEC e Secretaria de Transportes	Planejamento, Meio Ambiente, Infraestrutura	6 meses	Plano publicado com metas e cronograma definidos
Implementação de eixos cicloviários estruturais	EMDEC e Secretaria de Obras	Transportes, Infraestrutura, Finanças	2 anos	Km de ciclovias implementadas; Redução de acidentes envolvendo ciclistas
Integração com transporte público	EMDEC e concessionárias	Transportes, Desenvolvimento Econômico	18 meses	Número de bicicletários em terminais; Percentual de usuários que fazem integração modal
Programa de educação e conscientização	Secretaria de Educação e EMDEC	Educação, Saúde, Comunicação	Contínuo (início em 3 meses)	Número de pessoas alcançadas; Mudança de percepção em pesquisas de opinião
Implementação de sistema de bicicletas compartilhadas	Secretaria de Desenvolvimento Econômico	Mobilidade Urbana, Planejamento, Jurídico	12 meses	Número de estações e bicicletas; Taxa de utilização diária
Criação de Observatório da Mobilidade Cicloviária	Universidades parceiras e EMDEC	Planejamento, Tecnologia da Informação	9 meses	Publicação regular de relatórios; Disponibilização de dados abertos
Revisão da legislação urbanística para inclusão de requisitos cicloviários	Câmara Municipal e Secretaria de Planejamento	Jurídico, Transportes, Desenvolvimento Urbano	12 meses	Leis e decretos publicados; Número de empreendimentos com infraestrutura cicloviária

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os indicadores-chave de monitoramento a serem acompanhados trimestralmente são:

1. Extensão da rede cicloviária (km totais e % da malha viária);
2. Conectividade da rede (índice de fragmentação);
3. Participação modal da bicicleta nos deslocamentos urbanos (%);
4. Número de acidentes envolvendo ciclistas (total e por km pedalado);
5. Emissões de GEE evitadas pelo uso da bicicleta (tCO₂e);
6. Investimento per capita em infraestrutura cicloviária (R\$/habitante);
7. Índice de satisfação dos usuários (pesquisa qualitativa);
8. Redução de internações por doenças respiratórias e cardiovasculares (%);
9. Número de empregos gerados na economia da bicicleta.

Estes indicadores devem ser publicados em plataforma digital de acesso público, permitindo o controle social e a avaliação contínua da política cicloviária, conforme

recomendações da Política Nacional de Mobilidade Urbana e do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta (BRASIL, 2021).

Um dos principais entraves para a consolidação da mobilidade cicloviária em Campinas tem sido a descontinuidade das políticas públicas, característica de iniciativas tratadas como políticas de governo e não de Estado. Conforme análise de Gomide e Galindo (2023), políticas de mobilidade sustentável frequentemente sofrem retrocessos a cada mudança de gestão municipal, comprometendo investimentos já realizados e a confiança da população no sistema. Para superar esse desafio, é fundamental estabelecer mecanismos institucionais que garantam a continuidade dos projetos cicloviários independentemente de ciclos eleitorais. Entre as medidas recomendadas estão:

1. Criação de um Fundo Municipal de Mobilidade Sustentável, com recursos vinculados e protegidos por lei, destinados exclusivamente à implementação e manutenção da infraestrutura cicloviária;
2. Estabelecimento de um Conselho Municipal de Mobilidade Urbana com participação paritária entre governo, sociedade civil e setor privado, com poder deliberativo sobre investimentos em mobilidade ativa;
3. Incorporação das metas de expansão da rede cicloviária ao Plano Plurianual (PPA) e à Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), garantindo previsibilidade orçamentária;
4. Criação de carreira técnica especializada em mobilidade sustentável no quadro de servidores municipais, reduzindo a dependência de cargos comissionados sujeitos a mudanças políticas;
5. Estabelecimento de convênios de longo prazo com universidades e institutos de pesquisa para monitoramento contínuo e aperfeiçoamento técnico do sistema cicloviário.

A experiência internacional, como demonstram os casos de Amsterdã, Copenhague e Bogotá, evidencia que o sucesso de políticas cicloviárias está diretamente relacionado à sua institucionalização como política de Estado (Pucher; Buehler, 2021). Em Bogotá, por exemplo, a continuidade do programa "Cicloruta" por mais de duas décadas, mesmo com alternância política, foi garantida por sua incorporação ao Plano de Ordenamento Territorial da cidade, equivalente ao nosso Plano Diretor (Montezuma, 2020).

Conforme destaca Vasconcellos (2022, p. 87), "a transformação da mobilidade urbana requer compromissos de longo prazo que transcendam mandatos políticos e se consolidem como pactos sociais pela cidade que queremos". Nesse sentido, a mobilidade por bicicleta em Campinas precisa ser elevada ao *status* de política de Estado, com garantias legais, institucionais e orçamentárias para sua continuidade e aprimoramento constante.

A ampliação da infraestrutura cicloviária em Campinas enfrenta não apenas desafios técnicos e orçamentários, mas também significativos entraves culturais que precisam ser reconhecidos e abordados. Pesquisa realizada pelo Instituto de Opinião Pública de Campinas (2022) revelou que 62% dos motoristas da cidade consideram a bicicleta um veículo de lazer ou esporte, não reconhecendo seu potencial como meio de transporte cotidiano. Este preconceito se manifesta no comportamento agressivo no trânsito, onde 47% dos ciclistas relatam já terem sofrido algum tipo de hostilidade por parte de motoristas (Associação de Ciclistas de Campinas, 2023a, 2023b).

A falta de informação sobre os benefícios da mobilidade cicloviária também constitui barreira significativa. Segundo levantamento da Secretaria Municipal de Saúde (2022b), apenas 23% da população conhece a relação entre mobilidade ativa e redução de doenças crônicas, e somente 18% compreende o impacto do transporte motorizado nas mudanças climáticas. Esta lacuna informacional alimenta resistências à realocação de espaços viários para ciclovias, frequentemente vista como "perda de espaço" para automóveis, e não como ganho coletivo de qualidade urbana (Rolnik; Klintowitz, 2011).

A infraestrutura deficitária reforça estes preconceitos em um ciclo vicioso: a falta de ciclovias seguras e conectadas desestimula novos usuários, mantendo baixo o número de ciclistas, o que por sua vez é usado como argumento contra novos investimentos. Como observa Soares (2022, p. 43), "a invisibilidade do ciclista no espaço urbano é tanto causa quanto consequência da falta de políticas públicas adequadas".

O apoio político insuficiente reflete-se na baixa priorização orçamentária. Conforme análise das propostas e discursos dos últimos três prefeitos eleitos em Campinas, realizada pelo Observatório de Políticas Públicas (2023), a mobilidade cicloviária ocupou menos de 2% do tempo dedicado a propostas de mobilidade urbana, evidenciando sua marginalização na agenda política local.

A educação ambiental deficitária completa o quadro de entraves culturais. O sistema educacional municipal aborda de forma superficial as conexões entre mobilidade, saúde e meio ambiente, com apenas 12% das escolas municipais desenvolvendo projetos pedagógicos relacionados à mobilidade sustentável (Secretaria Municipal de Educação, 2023).

Para superar estes entraves, é fundamental enriquecer a discussão com a sociedade apresentando dados concretos que evidenciem a urgência da transição para modelos mais sustentáveis de mobilidade:

- **Dados de acidentes:** Em 2022, Campinas registrou 87 ciclistas feridos e 12 mortos em acidentes de trânsito (Secretaria Municipal de Saúde, 2024). Estudos internacionais demonstram que a implementação de infraestrutura cicloviária adequada reduz em até 75% o risco de acidentes graves envolvendo ciclistas (Ayad et al., 2024);

- **Dados de poluição:** O setor de transportes é responsável por 45% das emissões de material particulado (MP10 e MP2,5) em Campinas, diretamente associado a 380 mortes prematuras anuais por doenças respiratórias na cidade (Cetesb, 2023);

- **Dados de saúde:** O sedentarismo, agravado pela dependência do transporte motorizado, está associado a 32% dos casos de hipertensão e 28% dos casos de diabetes tipo 2 diagnosticados no município, gerando custos anuais estimados em R\$ 87 milhões ao sistema público de saúde (Secretaria Municipal de Saúde, 2023a);

- **Dados econômicos:** Cada quilômetro percorrido de bicicleta gera uma economia social de R\$ 1,22 em custos de saúde, poluição e congestionamentos, enquanto cada quilômetro percorrido de automóvel gera um custo social de R\$ 0,87 (ANTP, 2022).

A estrutura cicloviária de Campinas deve estar intrinsecamente alinhada ao Plano Diretor Estratégico, definido pela Lei Complementar nº 189/2018, que estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano sustentável da cidade. O artigo 7º do Plano Diretor define como um de seus objetivos estratégicos "promover a mobilidade urbana sustentável, priorizando os modos de transporte coletivo e não motorizados" (Campinas, 2018, p. 12).

Este alinhamento deve ocorrer em múltiplas dimensões:

1. Integração com os Eixos de Estruturação da Transformação Urbana (EETU): Conforme estabelecido no artigo 76 do Plano Diretor, estes eixos são áreas destinadas a

promover usos mistos e maior densidade populacional ao longo de corredores de transporte público. A rede cicloviária deve priorizar a conexão com estes eixos, potencializando a intermodalidade e reduzindo distâncias de deslocamento;

2. Articulação com as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS): O artigo 92 do Plano Diretor delimita áreas destinadas à habitação de interesse social. A infraestrutura cicloviária deve garantir acesso adequado a estas zonas, democratizando a mobilidade para populações de menor renda;

3. Compatibilização com a Macrozona de Desenvolvimento Ordenado: Nas áreas de expansão urbana definidas pelo artigo 14 do Plano Diretor, a infraestrutura cicloviária deve ser planejada previamente à ocupação, evitando os custos elevados de intervenções posteriores;

4. Incorporação aos Planos de Bairro: O artigo 119 do Plano Diretor prevê a elaboração de Planos de Bairro como instrumentos de planejamento local. A rede cicloviária deve ser elemento obrigatório destes planos, garantindo capilaridade e atendimento às necessidades específicas de cada região;

5. Integração com o Sistema de Áreas Verdes e Unidades de Conservação: O artigo 37 do Plano Diretor estabelece a política de áreas verdes do município. A rede cicloviária deve conectar parques, praças e unidades de conservação, potencializando seu uso público e criando corredores verdes urbanos.

Além disso, conforme estabelece o artigo 152 do Plano Diretor, todos os novos parcelamentos do solo devem prever infraestrutura cicloviária em suas vias coletoras e arteriais. Esta exigência deve ser rigorosamente aplicada, garantindo que o crescimento urbano já incorpore a mobilidade por bicicleta em sua concepção.

O Plano de Mobilidade Urbana, previsto como instrumento complementar ao Plano Diretor (artigo 198), deve detalhar a rede cicloviária estrutural e alimentadora, estabelecendo metas quinquenais de implementação alinhadas aos períodos de revisão do próprio Plano Diretor.

Como destaca Rolnik (2022, p. 118), "o alinhamento entre planejamento urbano e políticas de mobilidade é condição *sine qua non* para a construção de cidades mais sustentáveis e equitativas". A experiência de cidades como Portland (EUA) e Sevilha

(Espanha) demonstra que o sucesso de políticas cicloviárias está diretamente relacionado à sua incorporação aos instrumentos de planejamento urbano de longo prazo (Gehl, 2021).

Por fim, é fundamental envolver a população nos esforços para reduzir os efeitos negativos das mudanças climáticas, aumentando a conscientização e promovendo um senso de responsabilidade coletiva. Isso pode ser alcançado através de campanhas de conscientização, programas de envolvimento comunitário e a integração da educação sobre mudanças climáticas nos currículos escolares. Essas ações contribuem diretamente para a saúde pública ao incentivar comportamentos sustentáveis, reduzir a exposição a riscos ambientais e promover ambientes urbanos mais saudáveis. Populações mais informadas tendem a adotar hábitos que diminuem a poluição e melhoram a qualidade do ar. Além disso, comunidades engajadas estão mais preparadas para enfrentar eventos climáticos extremos, protegendo sua saúde e bem-estar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou compreender a realidade atual da mobilidade na cidade de Campinas/SP e discutir as políticas públicas que possam ampliar a mobilidade cicloviária e a promoção da qualidade de vida e da saúde coletiva.

Num sentido mais amplo, o estudo evidenciou que as mudanças climáticas representam um dos maiores desafios globais contemporâneos, exigindo ações coordenadas e eficazes para mitigação e adaptação. As cidades, como principais centros de atividade econômica e social, desempenham um papel crucial na resposta a esses desafios.

Num sentido mais estrito, o estudo evidenciou que, diante do cenário de crescimento populacional e desenvolvimento industrial acelerado, Campinas depara-se com o desafio de conciliar progresso econômico, sustentabilidade ambiental e promoção da saúde coletiva. Nesse contexto, o estudo defende que a mobilidade cicloviária, quando inserida em um planejamento urbano integrado e sustentada por políticas públicas bem estruturadas, revela-se uma estratégia potencial para atingir tais objetivos.

A pesquisa documental e bibliográfica realizada possibilitou identificar diversas iniciativas e marcos regulatórios adotados pelo município para fomentar a mobilidade cicloviária e impulsionar práticas urbanas sustentáveis. Entre as ações mais notáveis estão a implementação do Sistema Cicloviário, a consolidação da Política Municipal de Meio

Ambiente, a instituição da Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica, bem como a formulação do Plano Local de Ação Climática (PLAC).

O estudo destaca, ainda, os principais obstáculos enfrentados por Campinas na consolidação dessas diretrizes, como a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura, a articulação entre diferentes modalidades de transporte, a promoção de mudanças comportamentais entre os cidadãos e a busca por maior segurança para os ciclistas.

Para responder a esses desafios, são apresentadas recomendações orientadas ao aprimoramento das políticas públicas municipais, destacando-se:

Expansão e qualificação da infraestrutura cicloviária: Priorizar a construção, manutenção e adequação de ciclovias e ciclofaixas, assegurando condições de segurança e conforto para os usuários.

Integração ao transporte público: Disponibilizar bicicletários em terminais e estações, além de viabilizar o transporte de bicicletas em ônibus e trens, estimulando a intermodalidade.

Incentivos institucionais e fiscais: Estabelecer benefícios para empresas que promovam o uso de bicicletas por seus colaboradores e facilitem a aquisição de bicicletas e equipamentos de segurança.

Educação e conscientização social: Desenvolver campanhas informativas e programas educativos acerca das vantagens da mobilidade ativa e dos riscos inerentes à poluição, estimulando o respeito mútuo nas vias urbanas.

Prioridade à segurança cicloviária: Instituir faixas exclusivas em vias de grande fluxo, instalar semáforos específicos para ciclistas e intensificar a fiscalização do cumprimento das normas de trânsito.

Fortalecimento da governança climática: Ampliar os mecanismos de participação popular em fóruns de decisão sobre mobilidade e sustentabilidade, assegurando transparência e legitimidade aos processos decisórios.

Monitoramento e avaliação contínua: Implementar sistemas de acompanhamento com indicadores objetivos e metas quantificáveis, possibilitando aferição periódica dos

resultados e ajustes estratégicos conforme necessário.

Instrumentos normativos como a Lei Complementar nº 263/2020, referente à Política Municipal de Meio Ambiente, e a Lei nº 16.022/2020, que trata da Política de Enfrentamento à Mudança do Clima e à Poluição Atmosférica, representam avanços significativos no planejamento e controle ambiental. No entanto, o estudo evidencia a necessidade de fortalecer a integração dessas diretrizes ao planejamento de mobilidade urbana, visando especialmente à redução das emissões e à melhoria da qualidade do ar.

O Plano Local de Ação Climática (PLAC), estabelecido pelo Decreto nº 23.435/2024, constitui outro marco relevante, ao definir metas claras de diminuição de gases de efeito estufa e ações específicas de adaptação aos desafios climáticos. Ressalta-se, contudo, a importância de garantir a execução efetiva do PLAC, mediante o envolvimento de diversos setores sociais e a constante verificação de seus impactos.

A ênfase na educação ambiental e na sensibilização da população emerge como aspecto indispensável para a transformação dos hábitos coletivos, tornando a mobilidade cicloviária mais atrativa e viável. Ações como campanhas educativas, eventos de incentivo ao uso da bicicleta e a inserção da temática da sustentabilidade nos currículos escolares desempenham papel essencial para a consolidação de uma cultura urbana mais sustentável.

Outro ponto crucial abordado refere-se à proteção de ciclistas e pedestres, que demanda tanto intervenções na infraestrutura — como a criação de faixas exclusivas e reforço na sinalização e iluminação — quanto o rigor na aplicação das leis de trânsito. Garantir a segurança é passo fundamental para popularizar o uso da bicicleta e inserir a mobilidade ativa como uma opção acessível a todos.

Adicionalmente, o fortalecimento da governança climática exige o engajamento efetivo da sociedade civil por meio de conselhos consultivos, audiências públicas e outros mecanismos participativos, assegurando que as políticas implementadas estejam alinhadas aos anseios e às necessidades da comunidade. Por fim, o monitoramento permanente, com avaliação sistemática dos instrumentos e metas definidos, é imprescindível para captar avanços, identificar fragilidades e promover os ajustamentos necessários ao longo do tempo.

Em síntese, esta dissertação reafirma que a articulação entre mobilidade cicloviária, urbanismo sustentável e políticas públicas eficientes pode se converter em pilar estratégico

para a promoção da saúde e do equilíbrio ambiental em Campinas. A adoção das recomendações aqui propostas tende não apenas a mitigar os efeitos das mudanças climáticas e a melhorar a qualidade do ar, mas também a promover uma cidade mais justa, inclusiva e ambientalmente sustentável para as atuais e futuras gerações.

O conjunto de iniciativas apontadas e discutidas no estudo evidenciam o compromisso de Campinas com a sustentabilidade e a gestão ambiental, buscando soluções inovadoras para os desafios urbanos contemporâneos. Por tais razões, a cidade tem se destacado por suas práticas ambientais e continua a ser reconhecida por seus esforços em prol do meio ambiente. Apesar dos avanços identificados no estudo, Campinas ainda enfrenta desafios no que diz respeito a garantir a efetiva participação da sociedade civil no planejamento e na gestão das políticas públicas, bem como a assegurar a equidade social no acesso aos benefícios da mobilidade cicloviária e da sustentabilidade urbana. O comprometimento contínuo com políticas ambientais inovadoras é essencial para que a cidade se torne um modelo de desenvolvimento sustentável no Brasil.

A despeito de acreditar que o estudo alcançou ao objetivo proposto, reconhece-se também que não houve um esgotamento do tema. Pela sua complexidade, o tema merece outras reflexões e aprofundamentos, principalmente, no que tange ao estudo da viabilização das políticas e propostas aqui discutidas frente ao Plano Diretor Estratégico do Município de Campinas (Campinas, 2018).

Para estudos futuros, recomenda-se: (1) a elaboração de um método para calcular as contribuições da adoção da ciclovias conforme o modelo existente em Amsterdã na Holanda, que permite quantificar a redução da poluição, acidentes, doenças e internações hospitalares, conforme relatado por Pucher e Buehler (2017). Este tipo de metodologia, já consolidada em países com tradição cicloviária, possibilitaria mensurar objetivamente os benefícios socioeconômicos e ambientais da mobilidade por bicicletas em contextos urbanos brasileiros (Gehl, 2021). (2) Adicionalmente, sugere-se a realização de estudos comparativos entre a realidade de cidades brasileiras e experiências internacionais bem-sucedidas, como as de (Nieuwenhuijsen; Khreis, 2019; Tang; Bush, 2025). Tais comparações permitiriam identificar estratégias adaptáveis ao contexto brasileiro e estabelecer parâmetros realistas para o desenvolvimento da mobilidade sustentável em Campinas e outras cidades do país.

6. REFERÊNCIAS

ABDULLAH, S. *et al.* Impact of Waste Management on Infectious Disease Control: Evaluating Strategies to Mitigate Dengue Transmission and Mosquito Breeding Sites – A Systematic Review. **Journal of Angiotherapy**, v. 8, n. 8, p. 1-12, 2024. <https://doi.org/10.25163/angiotherapy.889850>

ABVE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VEÍCULO ELÉTRICO. **Censo da Frota de Veículos Elétricos e Híbridos no Estado de São Paulo 2024**. São Paulo: ABVE, 2024.

ACIDADE ON. **Campinas tem alta de 6% na emissão de gás carbônico e atinge recorde histórico**. 2024a. Disponível em: <https://www.acidadeon.com/campinas/cotidiano/campinas-tem-alta-de-6-na-emissao-de-gas-carbonico-e-atinge-recorde-historico/>. Acesso em: 05 jan. 2025.

ALMEIDA, I. M. *et al.* Mobilidade urbana e ciclovias: uma análise a partir do geoprocessamento. In: Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 9., 2021, Bauru, SP. **Anais...**, Bauru: Unesp, 2021. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper1315.pdf>. Acesso em: 18 set. 2024.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Programa Produtor de Água em Campinas: relatório anual 2023**. Brasília: ANA, 2023.

ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Custos dos deslocamentos por modo de transporte nas cidades brasileiras**. São Paulo: ANTP, 2022.

ARANA, A. R.; BARRETTO, M. R. G. S. Mobilidade urbana sustentável, o papel das ciclovias. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, Fortaleza, v. 5, n. 2, p. 1-6, 2024. <http://dx.doi.org/10.51189/conasust2024/34571>

ARTAXO, Paulo. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?. **Revista USP**, São Paulo, n. 103, p. 13-24, 2014. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i103p13-24>

ARTAXO, P. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil: a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer esforços da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 74, n. 4, p. 1-14, 2022a. <http://dx.doi.org/10.5935/2317-6660.20220067>

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, 2022b. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.i135p119-136>

ASSOCIAÇÃO DE CICLISTAS DE CAMPINAS. **Pesquisa sobre infraestrutura cicloviária e segurança no trânsito**. Campinas: ACC, 2022.

ASSOCIAÇÃO DE CICLISTAS DE CAMPINAS. **Pesquisa de percepção de segurança entre ciclistas de Campinas**. Campinas, 2023a.

ASSOCIAÇÃO DE CICLISTAS DE CAMPINAS. **Relatório de hostilidade no trânsito contra ciclistas**. Campinas: ACC, 2023b.

AYAD, L. et al. Bicycle Simulator Use to Evaluate Safety Risks and Perceptions for Enhanced Sustainable Urban Mobility. **Sustainability**, v. 16, n. 22, p. 9786, 2024. <https://doi.org/10.3390/su16229786>

AZEVEDO, W. L.; VASCONCELOS, F. N.; FERREIRA, G. A. C. Políticas de mobilidade urbana: identificação de critérios de avaliação das políticas e ações de ciclomobilidade. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n. 25, p. 41-61, maio/ago. 2019. <https://doi.org/10.37916/arq.urb.vi25.9>

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. Reimp. São Paulo: Edições 70, 2016.

BETTER EVALUATION. **Case Study**. 2021. Disponível em: <https://www.betterevaluation.org/methods-approaches/approaches/case-study>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BIKE REGISTRADA. **Vem pedalar: 31 benefícios de andar de bike para a saúde**. 2025. Disponível em: <https://bikeregistrada.com.br/blog/vem-pedalar-31-beneficios-de-andar-de-bike-para-a-saude/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.187**, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm. Acesso em: 15 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: 15 nov. 2024.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 74** de 6 de agosto de 2013. Altera o art. 134 da Constituição Federal. Brasília, DF: Presidência da República, 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc74.htm. Acesso em: 15 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.724**, de 4 de outubro de 2018. Institui o Programa Bicicleta Brasil (PBB) para incentivar o uso da bicicleta visando à melhoria das condições de mobilidade urbana. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13724.htm. Acesso em: 15 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta - Bicicleta Brasil**. Brasília: MDR, 2021.

BRUNI, A. L. **Estatística Aplicada à Gestão Empresarial**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2013.

CÂMARA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Políticas públicas de mobilidade urbana sustentável**. Campinas: Câmara Municipal, 2008a.

CÂMARA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Lei nº 13.288**, de 11 de novembro de 2008. 2008b. Dispõe sobre a criação do Sistema Ciclovitário no município de Campinas e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Campinas, Campinas, 12 nov. 2008.

CÂMARA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório de Conclusão da Comissão Especial de Estudos sobre Aquecimento Global**: medidas para controlar e compensar as emissões de gases que agravam o efeito estufa em Campinas. Campinas: Câmara Municipal de Campinas, 2008c.

CAMPINAS. **Lei nº 13.288, de 10 de abril de 2008**. Dispõe sobre a criação do sistema ciclovitário no município de Campinas e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Campinas, Campinas, SP, 11 abr. 2008. Disponível em:

https://sapl.campinas.sp.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2008/22746/22746_texto_integral.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.

CAMPINAS. **Inventário de emissões de gases de efeito estufa de Campinas**. Campinas: Prefeitura Municipal, 2016.

CAMPINAS. **Lei Complementar nº 189**, de 08 de janeiro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas. Diário Oficial do Município, Campinas, 09 jan. 2018.

CAMPINAS. **Decreto nº 21.013**, de 19 de outubro de 2020. Institui o Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos da Mudança do Clima. Diário Oficial do Município de Campinas, Campinas, 2020a.

CAMPINAS. **Lei nº 16.022/2020**. Institui a Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas. 2020b. Disponível em: <https://campinas.sp.gov.br/secretaria/clima-meio-ambiente-e-sustentabilidade/pagina/plano-local-de-acao-climatica>. Acesso em: 19 nov. 2024.

CAMPINAS. **Lei Complementar nº 263/2020**. Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente. 2020c. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/c/campinas/lei-complementar/2020/27/263/lei-complementar-n-263-2020-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-meio-ambiente-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 19 nov. 2024.

CAMPINAS. **Inventário de emissões de gases de efeito estufa de Campinas: atualização 2019**. Campinas: Prefeitura Municipal, 2021a.

CAMPINAS. **Projeto-piloto de postos de recarga para veículos elétricos**. Campinas: Secretaria Municipal de Transportes, 2022a.

CAMPINAS. **Plano de Ação Climática Integrada da Campinas/SP – PLAC**. 2023a. Disponível em: <https://portal-api.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/secretarias/arquivos-avulsos/142/2023/12/11-150527/Plano%20de%20Trabalho%20-%20Produto%200.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

CAMPINAS. **Decreto nº 22.780/2023**. Institui a revisão dos planos ambientais municipais - Plano Municipal do Verde, Plano Municipal de Recursos Hídricos e Plano Municipal de

Educação Ambiental. 2023b. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/c/campinas/decreto/2024/2344/23435/decreto-n-23435-2024-publicacao-dom-28-06-2024-p1>. Acesso em: 19 nov. 2024.

CAMPINAS. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2023c. Disponível em: <https://www.campinas.sp.gov.br/governo/servicos-publicos/plano-saneamento.php>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CAMPINAS. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) – Produto 3**. 2023d. Disponível em: https://www.noticiascampinas.com.br/campinas-apresenta-inventario-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa/?utm_source Acesso em: 23 abr. 2025.

CAMPINAS. **Decreto Municipal nº 23.205/2024**. Cria o Comitê Municipal de Enfrentamento aos Impactos das Mudanças Climáticas. 2024a. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/c/campinas/decreto/2024/2344/23435/decreto-n-23435-2024-publicacao-dom-28-06-2024-p1#:~:text=CONSIDERANDO%2C%20o%20Decreto%20n%C2%BA%2023.205,%C3%9Anico%2C%20parte%20integrante%20deste%20Decreto>. Acesso em: 19 nov. 2024.

CAMPINAS. **Decreto nº 23.435/2024**. Estabelece a implantação do Plano de Ação Climática Integrada de Campinas/SP – PLAC. 2024b. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/c/campinas/decreto/2024/2344/23435/decreto-n-23435-2024-publicacao-dom-28-06-2024-p1>. Acesso em: 19 nov. 2024.

CAMPINAS. **Plano Local de Ação Climática**. 2024c. Disponível em: <https://www.campinas.sp.gov.br/governo/meio-ambiente/plano-local-acao-climatica.php>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CAMPINAS. **Plano de Resiliência de Campinas**. 2024d. Disponível em: <https://www.campinas.sp.gov.br/governo/meio-ambiente/plano-resiliencia.php>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CAMPINAS. **Mobilidade Urbana Sustentável**. 2024e. Disponível em: <https://www.campinas.sp.gov.br/governo/transportes/mobilidade-sustentavel.php>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CAMPINAS. Secretaria Municipal de Transportes. **Fundo de Desenvolvimento da Mobilidade Urbana - FDMU**. 2024f. Disponível em: <https://campinas.sp.gov.br/secretaria/transportes/pagina/fundo-de-desenvolvimento-da-mobilidade-urbana-fdmu>. Acesso em: 18 jul. 2025.

CANAL VE. **Campinas testa ônibus elétrico da Higer**. 2024. Disponível em: <https://canalve.com.br/campinas-testa-onibus-eletrico-da-higer/>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CARVALHO, O. F. As políticas públicas como concretização dos direitos sociais. **Revista de Investigações Constitucionais**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 773-794, 2019. <https://doi.org/10.5380/rinc.v6i3.59730>

CARVALHO, M. L.; FREITAS, C. M. Pedalando em busca de alternativas saudáveis e sustentáveis. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1617-1628, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600024>

CBN CAMPINAS. **Transporte é responsável por 67,9% das emissões de gases do efeito estufa em Campinas**. 2024. Disponível em: <https://portalcbnb Campinas.com.br/2024/12/transporte-e-responsavel-por-679-das-emissoes-de-gases-do-efeito-estufa-em-campinas/>. Acesso em: 5 jan. 2025.

CBN CAMPINAS. **Casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave aumentam 62% em Campinas**. 2024. Disponível em: <https://portalcbnb Campinas.com.br/2024/09/casos-respiratorios-aumentam-62-em-campinas-entenda-efeitos-da-fumaca-no-corpo-humano/>. Acesso em: 9 maio 2025.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo 2022**. São Paulo: CETESB, 2023.

CHEN, Y. *et al.* Concatenating Daily Exercise Routes with Public Sports Facilities, Bicycle Lanes, and Green Spaces: A Feasibility Analysis in Nanjing, China. **Land**, v. 11, n. 12, p. 2251, 2022. <https://doi.org/10.3390/land11122251>

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

CIDREIRA-NETO, I. R. G.; RODRIGUES, G. G. Relação homem-natureza e os limites para o desenvolvimento sustentável. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 6, n. 2, p. 142-156, 2017. <https://doi.org/10.51359/2238-8052.2017.231287>

CNN BRASIL. **10 benefícios de pedalar para a saúde e como começar**. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/dia-nacional-do-ciclista-conheca-beneficios-para-saude-e-cuidados-para-pedalar/>. Acesso em: 8 jan. 2025.

COELHO, F. A. P. Direito à cidade e mobilidade urbana: reinventando o modal bicicleta. **Revista do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 75, p. 53-100, jan./mar. 2020. Disponível em: https://www.mprj.mp.br/documents/20184/1606558/Fabiana_de_Alcantara_Pacheco_Coelho.pdf. Acesso em: 18 set. 2024.

COELHO FILHO, O.; SACCARO JUNIOR, N. L. **Cidades cicláveis: avanços e desafios das políticas ciclovárias no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2276). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7521/1/TD_2276.pdf. Acesso em: 18 set. 2024.

COLL, L. **A estreita relação entre mudanças climáticas e o aumento de eventos extremos**. Jornal da Unicamp, Campinas, 27 fev. 2020. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2020/02/27/estreita-relacao-entre-mudancas-climaticas-e-o-aumento-de-eventos-extremos>. Acesso em: 23 jan. 2024.

COMITÊ MUNICIPAL DE ENFRENTAMENTO AOS IMPACTOS DA MUDANÇA DO CLIMA. **Relatório Bienal de Atividades 2022-2024**. Campinas: SECLIMAS, 2024.

CPFL – COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. **Relatório de Redução de Emissões através da Eficiência Energética em Campinas**. Campinas: CPFL, 2024.

CPTEN - CENTRO DE PESQUISAS EM TECNOLOGIA E ENERGIA. **Análise do PLAC Campinas 2024**. Campinas: CPTEN, 2024.

DATASUS. **Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

DEFESA CIVIL MUNICIPAL. **Relatório de Ampliação do Efetivo 2024**. Campinas: Defesa Civil, 2024a.

DEFESA CIVIL MUNICIPAL. **Relatório dos Simulados de Emergência Climática 2024**. Campinas: Defesa Civil, 2024b.

DEFESA CIVIL MUNICIPAL. **Relatório de Tempo de Resposta a Emergências**. Campinas: Defesa Civil, 2024c.

DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Estatísticas da Frota de Veículos de Campinas**. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 2024.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. **Sistema BRT de Campinas: Características e Operação**. Portal Diário do Transporte, 2025.

DIAS, P. M. **Mudanças climáticas e cidades: Proposta de estratégia de mitigação e resiliência para políticas urbanísticas municipais**. 2022. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: http://www.urbs.puc-rio.br/urbana/web/upload/dissertations/Patricia_Mendanha_CompletosV9RP16LU7kXCekXm1b-.pdf. Acesso em: 31 jul. 2024.

Di GIULIO, G. M. D. *et al.* Eventos extremos, mudanças climáticas e adaptação no Estado de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 22, e02771 2019. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0277r1vu19L4AO>

ECODEBATE. **Emissões veiculares são responsáveis por 80% da poluição na Região Metropolitana de Campinas**. 2025. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2011/06/21/emissoes-veiculares-sao-responsaveis-por-80-da-poluicao-na-regiao-metropolitana-de-campinas/>. Acesso em: 22 abr. 2025.

ECYCLE. **Confira 8 benefícios de andar de bicicleta**. 2025. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/beneficios-de-andar-de-bicicleta>. Acesso em: 08 jan. 2025.

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: 19 ago. 2024.

EMDEC - Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas. **Lei Municipal nº 13.288, de 10 de abril de 2008**. Dispõe sobre a criação do sistema cicloviário no município de Campinas e dá outras providências. 2008. Disponível em: <https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/90367>. Acesso em: 15 nov. 2024.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **Relatório anual de mobilidade urbana**. Campinas: EMDEC, 2023a.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **Impacto Ambiental do Sistema de Bicicletas Compartilhadas**. Campinas: EMDEC, 2023b.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS (EMDEC). **Plano Cicloviário Municipal 2023-2030**. Campinas: EMDEC, 2023c.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **Relatório de Mobilidade Urbana 2024**. Campinas: EMDEC, 2024a.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **Linha 220 (Terminal Campo Grande) terá teste com ônibus elétrico por 30 dias**. 2024b. Disponível em: <https://www.emdec.com.br/noticias/linha-220-terminal-campo-grande-tera-teste-com-onibus-eletrico-por-30-dias/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **Situação das obras de implantação do BRT é tema de reunião na Acic**. 2024c. Disponível em: <https://www.emdec.com.br/noticias/situacao-das-obras-de-implantacao-do-brt-e-tema-de-reuniao-na-acic/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **BRT campineiro: avanços na mobilidade e desenvolvimento econômico**. 2024d. Disponível em: <https://www.emdec.com.br/noticias/brt-campineiro-avancos-na-mobilidade-e-desenvolvimento-economico/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

EMDEC - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **BRT Campinas atinge a marca de 10 milhões de passageiros transportados desde o início da operação plena.** 2024e. Disponível em: <https://www.emdec.com.br/noticias/brt-campinas-atinge-a-marca-de-10-milhoes-de-passageiros-transportados-desde-o-inicio-da-operacao-plena/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

EMDEC; UNICAMP. **Estudo de Impacto Ambiental da Mobilidade Ciclovária em Campinas.** Campinas: EMDEC/Unicamp, 2024.

EPTV. **Campinas incorpora 16 ônibus elétricos à frota municipal. 2024.** Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2024/03/15/campinas-incorpora-16-onibus-eletricos-a-frota-municipal.ghtml>. Acesso em: 2 jul. 2025.

ESCOBAR, H. **Mudança climática nas cidades: "Precisamos ficar preparados para o pior".** Jornal da USP, São Paulo, 12 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/mudanca-climatica-nas-cidades-precisamos-ficar-preparados-para-o-pior/>. Acesso em: 16 mai. 2024.

ESPÍNDOLA, I. B.; RIBEIRO, W. C. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. **Caderno Metrópole**, São Paulo, v. 22. n. 48, p. 365-395, 2020. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2020-4802>

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 14, nº 3, p. 667-681, Jul./Set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395157473>

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**, Curitiba, v. 28, p. 138-164, Jan/Jun 2021. <http://dx.doi.org/10.5380/rbclima.v28i0.72297>

FILIÚ, F. L. M. V.; VIEIRA, K. G.; POZZOBON, L. L. D. **Os desastres brasileiros e suas relações com as mudanças climáticas.** 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/blog/os-desastres-brasileiros-e-suas-relacoes-com-mudancas-climaticas>. Acesso em: 29 out. 2024.

G1 CAMPINAS. **Na contramão do Brasil, Campinas bate recorde na emissão de gases do efeito estufa em 2023.** 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2024/12/04/na-contramao-do-brasil-campinas-bate-recorde-na-emissao-de-gases-do-efeito-estufa-em-2023.ghtml>. Acesso em: 7 jan. 2025.

GEHL, J. **Cidades para pessoas.** 2. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2013.

GEHL, J. **Cidades para pessoas.** 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2021.

GEIPOT - GRUPO EXECUTIVO DE INTEGRAÇÃO DA POLÍTICA DE TRANSPORTES. **Manual de planejamento ciclovitário.** 4. ed. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOMIDE, A.; GALINDO, E. Mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 27-39, 2023. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000300003>

GOMIDE, A. A.; GALINDO, E. P. Mobilidade urbana: entre políticas de governo e políticas de Estado. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 13, n. 1, p. 45-67, 2023.

GONÇALVES DIAS, J. B. et al. Sustentabilidade e inovação: um estudo sobre a cidade de Campinas-SP, Brasil. **Journal of Urban Technology and Sustainability**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. e55, 2023. <https://doi.org/10.47842/juts.v6i1.55>

GRANT, M. **Planning for Healthy Cities.** In: NIEUWENHUIJSEN, M.; KHREIS, H. (Orgs.). Integrating Human Health into Urban and Transport Planning: A Framework. Cham: Springer International Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-74983-9>

HANSEN, J.; SATO, M.; RUEDY, R. Perception of climate change. **Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences**, v. 109, n. 37, p. E2415-E2423, 2012. <https://doi.org/10.1073/pnas.1205276109>

HOANG, A.; PHAM, V.; NGUYEN, X. Integrating renewable sources into energy system for smart city as a sagacious strategy towards clean and sustainable process. **Journal of Cleaner Production**, v. 305, p. 127161. 2021. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.127161>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidade e estado** – Campinas. 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/campinas.html>. Acesso em: 16 nov. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população** - Campinas. 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/campinas/panorama>. Acesso em: 16 nov. 2024.

ICLEI - **Programa Cidades Sustentáveis. Guia de Ação Local pelo Clima**. São Paulo: ICLEI/KAS, 2016. Disponível em: https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/Acao_Local_pelo_Clima.pdf. Acesso em: 16 mai. 2024.

ICLEI - GOVERNOS LOCAIS PELA SUSTENTABILIDADE. **Análise das Emissões de GEE em Cidades Brasileiras Pós-Pandemia**. São Paulo: ICLEI Brasil, 2023.

INSTITUTO DE OPINIÃO PÚBLICA DE CAMPINAS. **Pesquisa sobre percepção da mobilidade cicloviária**. Campinas: IOPC, 2022.

INSTITUTO DE PESQUISAS MUNICIPAIS. **Análise orçamentária: investimentos em mobilidade urbana 2018-2023**. Campinas: IPM, 2023.

INVESTE SP. **Campinas testa ônibus elétrico de última geração com autonomia de 270 km**. 2024. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/campinas-testa-onibus-eletrico-de-ultima-geracao-com-autonomia-de-270-km/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

IPCC – PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. **AR6 Mudança do Clima 2021**. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGES. **AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability – Central and South America**. 2022a. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter12.pdf. Acesso em: 29 mar. 2024.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGES. **AR6 Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change**. 2022b. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 21 abr. 2024.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGES. **First Core Writing Team meeting of the AR6 Synthesis Report**. 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/event/ar6-syr-first-core-writing-team-meeting/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

ITDP BRASIL - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Guia de planejamento ciclovitário: estimativas de custos e benefícios**. Rio de Janeiro: ITDP Brasil, 2022.

JACOBI, P. R. *et al.* (Orgs.). **Governança ambiental na macrometrópole paulista face à variabilidade climática**. São Carlos, SP: RiMa Editorial, 2022. 490 p. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/1bf3e512-5857-459a-be1e-78dc3a529d54/Governanca-Ambiental-na-Macrometropole-Paulista-Face-a-Variabilidade-Climatica_converted_by_qwerpdf.pdf. Acesso em: 22 set. 2024.

JONES, T. *et al.* **Brasil/Reino Unido Mobilidade Urbana Saudável: Resumo dos principais resultados e recomendações**. Brasília: UnB, 2019. Disponível em: https://www.hummus.org/assets/HUM_Summary_Report_PT.pdf?_cchid=ab2992f48431e5ec068a80b99b3cc3c2. Acesso em: 02 nov. 2023.

KLUG, L.; MARENGO, J. A.; LUEDEMANN, G. Mudanças climáticas e os desafios brasileiros para implementação da nova agenda urbana. In: COSTA, M. A. (Org.). **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana**. Brasília: Ipea, 2016. p. 303-322. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7121/1/O%20Estatuto%20da%20Cidade%20e%20a%20Habitat%20III.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2024.

KOSMIDIS, I.; MÜLLER-EIE, D. The synergy of bicycles and public transport: a systematic literature review. **Transport Reviews**, 44, 34-68, 2023. <https://doi.org/10.1080/01441647.2023.2222911>

LA PORTA, C.; ZAPPERI, S. Urban Scaling Functions: Emission, Pollution and Health. **Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 101, p. 752-763, 2024. <https://doi.org/10.1007/s11524-024-00888-2>

LEITE, L. F. Campinas é a 2ª melhor metrópole em ranking de desenvolvimento sustentável. **Correio Popular**, Campinas, SP, 06 de novembro de 2024. Disponível em: <https://correio.rac.com.br/campinasermc/campinas-e-a-2-melhor-metropole-em-ranking-de-desenvolvimento-sustentavel-1.1586362>. Acesso em: 19 nov. 2024.

MACHADO, D. Q.; MATOS, F. R. N. Reflexões sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: categorias polissêmicas. **REUNIR - Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 14-26, 2020. Disponível em: <https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/771>. Acesso em: 04 dez. 2023.

MACHADO, L; PROLO, F; SANTOS, C.M. Políticas cicloviárias, ativismo e perfil do ciclista de Porto Alegre. In: ANDRADE, V. *et al.* (Org.). **Mobilidade por bicicleta no Brasil**. Rio de Janeiro: PROURB/UFRJ, 2016. p. 119-144. Disponível em: <https://ta.org.br/educativos/docs/mbb.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2024.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2021.

MATTOS, R. M. **A cidade e a cultura ciclística: uma abordagem em Vitória (ES)**. 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/bitstreams/167cac61-71ac-4c33-89ca-2e0a26025352/download>. Acesso em: 31 jul. 2024.

MELO, I. S. *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, p. e202140pt, 2021. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202140pt>

MERLO, L. G. As mudanças climáticas e o aspecto local: o papel dos municípios nas ações climáticas e o plano local de ações climáticas de Campinas. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 12 de julho de 2023. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/ambiente-e-sociedade/mudancas-climaticas-e-o-aspecto-local-o-papel-dos-municipios-nas>. Acesso em: 16 mai. 2024.

MONTEIRO, F. V.; SANTOS, L.; PAULO, C. F. O. Direito à cidade e mobilidade urbana: a bicicleta na cidade do automóvel. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 2, p. 2302–2321, 2023. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i2.1711>

MONTEZUMA, R. **Transformación urbana y movilidad**: contribuciones del caso de Bogotá. Bogotá: Universidad del Rosario, 2020.

NACTO - *National Association of City Transportation Officials*. **Urban bikeway design guide**. 2. ed. Washington: Island Press, 2019.

NAHUR, A.; GUIDO, F.; SANTOS, J (Coords.). **As mudanças climáticas: riscos e oportunidades**. Brasília: WWF-Brasil / ANA, 2015. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/mudancas_climaticas.pdf. Acesso em: 05 abr. 2024.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100005>

NIEUWENHUIJSEN, M. J.; KHREIS, H. (Eds.). **Integrating Human Health into Urban and Transport Planning**: A Framework. Cham: Springer, 2019.

NIEUWENHUIJSEN, M. J. Urban and transport planning pathways to carbon neutral, liveable and healthy cities; A review of the current evidence. **Environment International**, v. 140, p. 105661, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105661>

NOBRE, C. A. **Mudanças climáticas e cidades**. 2018. Disponível em: https://fapesp.br/eventos/2018/11685/02_9h45_Carlos_Nobre_SP_Mud_clim_cidades_28Mai2018.pdf. Acesso em: 16 mai. 2024.

OBSERVATÓRIO DE MOBILIDADE URBANA DE CAMPINAS. **Mapeamento da infraestrutura cicloviária: distribuição territorial e equidade**. Campinas: OMUC, 2023.

OBSERVATÓRIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS. **Análise de propostas eleitorais: mobilidade urbana em Campinas 2012-2020**. Campinas: OPP, 2023.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970-2022)**. São Paulo: SEEG, 2023.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Metodologia de avaliação econômica de políticas de mobilidade ativa**. Genebra: OMS, 2021.

ONU-HABITAT. **Diretrizes para cidades sustentáveis: mobilidade urbana e planejamento integrado**. Nairobi: UN-Habitat, 2020.

PANTALEÃO, C. C.; AZEVEDO, J. H.; SIMÕES, A. F. **Mudanças climáticas nas cidades: impactos potenciais e estratégias de adaptação**. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO E MEIO AMBIENTE, 23., 2021, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: ENGEMA/USP, 2021. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/23/anais/arquivos/312.pdf?v=1702927702>. Acesso em: 31 jul. 2024.

PBMC – PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Rio de Janeiro: PBMC, COPPE – UFRJ, 2016. 98 p. Disponível em: http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/Relatorio_UM_v9_sumario-2017-1.pdf. Acesso em: 31 jul. 2024.

PILAU SOBRINHO, L. L. **Desafios da sustentabilidade na área tecnológica: (im) probabilidade comunicacional e seus impactos na saúde e meio ambiente**. Itajaí: Univali, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.univali.br/pergamumweb/vinculos/pdf/Desafios%20da%20sustentabilidade%20na%20era%20tecnológica.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2024.

PINHEIRO, A. M. P.; PONTES, A. N. Avaliação da implementação das políticas públicas de transporte ciclovitário nas capitais dos estados da Amazônia Oriental brasileira. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 11, p. 26918–26937, 2023. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.11-130>

PINHEIRO, M. D. L.; BUONFIGLIO, L. V. Políticas públicas e mobilidade urbana com bicicleta: a produção e espacialização da malha ciclovitária em Pelotas/RS. In: SIMPÓSIO

NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 15., 2019, Vitória, ES. **Anais...**, Vitória, ES: Simpurb, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/simpurb2019/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

PLAC - Plano de Ação Climática de Campinas. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) Análise Comparativa 2016-2021**. 2024. https://portal-api.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/secretarias/arquivos-avulsos/Inventário%20de%20Emissões%20de%20Gases%20de%20Efeito%20Estufa%20%28GEE%29%20-%20Produto%203_v2.pdf. Acesso em: 05 jan. 2025.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Plano de Eletrificação da Frota de Transporte Público**. Campinas: Secretaria Municipal de Transporte, 2023

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Plano Local de Ação Climática (PLAC)**. 2024a. Disponível em: <https://campinas.sp.gov.br/governo/meio-ambiente/plano-local-de-acao-climatica-plac/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Plano de Mobilidade Urbana: Expansão da Rede Cicloviária**. Campinas: Secretaria Municipal de Transporte, 2024b.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Inauguração do Corredor Perimetral BRT**. Campinas: Secretaria Municipal de Transporte, 2024c.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Decreto institui o Plano de Mobilidade Urbana de Campinas**. 2024d. Disponível em: <https://campinas.sp.gov.br/noticias/86675/decreto-institui-o-plano-de-mobilidade-urbana-de-campinas>. Acesso em: 3 jul. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Plano Cicloviário de Campinas 2019-2022**. Campinas: Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, 2019a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Plano de Mobilidade Urbana de Campinas**. Campinas: PMC, 2019b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Sistema Bike Campinas**. Campinas: Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, 2020a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica.** Campinas: Prefeitura Municipal, 2020b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Plano Local de Ação Climática - PLAC.** Campinas: SECLIMAS, 2021a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Fundo Municipal de Resiliência Climática.** Campinas: PMC, 2021b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Reestruturação da Defesa Civil Municipal.** Campinas: Defesa Civil, 2021c.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Novo Edital de Concessão do Transporte Público.** Campinas: Secretaria Municipal de Transportes, 2022a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Projeto Ruas Completas.** Campinas: PMC, 2022b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Plano Municipal de Resiliência e Adaptação às Mudanças Climáticas.** Campinas: SECLIMAS, 2022c.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Campanha Campinas Sustentável 2023.** Campinas: SECLIMAS, 2023a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório de implementação do Plano de Ação Climática.** Campinas: Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo, 2023b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório da Malha Cicloviária 2023.** Campinas: Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, 2023c.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório do Programa Campinas Mais Verde 2023.** Campinas: SECLIMAS, 2023d.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Reestruturação do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas.** Campinas: SECLIMAS, 2023e.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório de Implementação do PLAC 2023**. Campinas: SECLIMAS, 2023f.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório Anual de Acompanhamento do PLAC 2022**. Campinas: SECLIMAS, 2023g.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Sistema Integrado de Monitoramento Climático**. Campinas: SECLIMAS, 2023h.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Primeiro Simulado Integrado de Resposta a Desastres Climáticos**. Campinas: Defesa Civil, 2023i.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório de intervenções em áreas de risco**. Campinas: PMC, 2023i.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa 2023 - Dados 2021**. Campinas: SECLIMAS, 2023k.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório de Sustentabilidade 2023**. Campinas: SECLIMAS, 2023l.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório do Sistema Bike Campinas 2023**. Campinas: EMDEC, 2023m.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Decreto nº 22.567/2023** - Nova Composição do Comitê Municipal de Mudanças Climáticas. Campinas: Prefeitura Municipal, 2023n.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Plano Municipal de Energia Renovável 2024-2030**. Campinas: SECLIMAS, 2024a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Expansão da Rede de Recarga para Veículos Elétricos**. Campinas: Secretaria Municipal de Transportes, 2024b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Campinas avança com o programa de implantação de parques lineares**. 2024c. Disponível em: <https://www.campinas.sp.gov.br/noticias/109538/campinas-avanca-com-o-programa-de-implantacao-de-parques-lineares>. Acesso em: 23 abr. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Relatório de Monitoramento do PLAC 2024**. Campinas: SECLIMAS, 2024d.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Sistema de Monitoramento de Qualidade do Ar. Campinas**: SECLIMAS, 2024e.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Fundo Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável**. Campinas: Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, 2024f.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Ampliação do Sistema de Monitoramento Climático**. Campinas: SECLIMAS, 2024g.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Modernização da Defesa Civil Municipal 2024**. Campinas: Defesa Civil, 2024g.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Plano de Ação Climática Integrada de Campinas**. 2024h. Disponível em: <https://portal-api.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/secretarias/arquivos-avulsos/142/2023/12/11-150527/Plano%20de%20Trabalho%20-%20Produto%200.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Programa Campinas + Consciente**. Campinas: SECLIMAS, [s.d.]a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Programa de Eficiência Energética Municipal**. Campinas: Secretaria Municipal de Infraestrutura, [s.d.]b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Programa Campinas Mais Verde**. Campinas: SECLIMAS, [s.d.]c.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Parque Linear do Ribeirão das Pedras**. Campinas: SECLIMAS, [s.d.]d.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Parque Linear do Capivari**. Campinas: SECLIMAS, [s.d.]e.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Programa Cidade Resiliente**. Campinas: PMC, [s.d.]f.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. **Plano Municipal de Mobilidade Urbana: Implantação da Mobilidade Sustentável em Santos**. 2015. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/conteudo/Pag_Internas/apresentacao_PMMU_CMDU.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Cycling for everyone: Lessons from Europe. **Transportation Research Record**, v. 2074, n. 1, p. 58-65, 2012. <https://doi.org/10.3141/2074-08>

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Cycling towards a more sustainable transport future. **Transport Reviews**, v. 37, n. 6, p. 689-694, 2017. <https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1340234>

PUCHER, J.; BUEHLER, R. **Cycling for sustainable city**. Cambridge, MA: MIT Press, 2021.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ROCHA SÁ, R.; P. F. FREITAS, E. P.; SILVA, J. E. M. L. A efetividade de políticas públicas para mobilidade urbana: um estudo de caso de Corumbá (MS). **Ensaio de Geografia**, v. 6, n. 12, p. 104-124, 22 dez. 2020. <https://doi.org/10.22409/eg.v6i12.39906>

RODRIGUES, L. F. V.; MAIA, A. G.; CARVALHO, C. S. Políticas públicas e mobilidade urbana sustentável: análise comparativa entre Groningen e Campinas. **Cadernos Metrôpole**, São Paulo, v. 24, n. 55, p. 1143–1161, 2022. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2022-5513>

ROLNIK, R.; KLINTOWITZ, D. Mobilidade na cidade de São Paulo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 89-108, 2011.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças**. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2022.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, p. 65-92, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006>

ROSA, G. L. *et al.* Mobilidade urbana e saúde pública: reflexões sobre o planejamento de transportes em Porto Alegre/RS – Brasil. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 39, p. 78-103, 2022. Disponível em:

<https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/download/4463/4147>. Acesso em: 03 nov. 2023.

ROXO, R. A formação urbana de Campinas (SP): de pouso à margem do caminho do ouro a lugar mundial. **Geosul**, Florianópolis, v. 35, n. 74, p. 38-63, jan./abr. 2020. <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2020v35n74p38>

SÁ, R. R. *et al.* Políticas públicas para ciclomobilidade urbana: um estudo de caso de Corumbá-MS. **Revista Pantaneira**, Aquidauana-MS, v. 18, Edição especial, p. 75-92, nov. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/revpan/article/view/12343/8585>. Acesso em: 18 set. 2024.

SANASA - SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A. **SANASA inicia geração de energia com biogás na ETE Anhumas**. 2021. Disponível em: <https://www.sanasa.com.br/noticia/sanasa-inicia-geracao-de-energia-com-biogas-na-ete-anhumas/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SANASA - SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A. **Plano Municipal de Saneamento Básico 2022-2040**. Campinas: SANASA, 2022.

SANASA - SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A. **Relatório de Cobertura de Esgotamento Sanitário 2023**. Campinas: SANASA, 2023a.

SANASA - SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A. **Relatório de Perdas na Distribuição de Água**. Campinas: SANASA, 2023b.

SANASA - SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A. **Relatório de Desempenho Operacional 2024**. Campinas: SANASA, 2024.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 01-22, mar. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2014000100002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 dez. 2023.

SECCHI, L. **Políticas públicas**: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SECLIMAS - SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Relatório de Qualidade Ambiental de Campinas 2023**. Campinas: Prefeitura Municipal, 2023.

SECRETARIA MUNICIPAL DO CLIMA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. **Relatório Semestral do Programa Campinas Mais Verde**. Campinas: SECLIMAS, 2024a.

SECLIMAS - SECRETARIA MUNICIPAL DO CLIMA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. **Estudo de Sequestro de Carbono pela Arborização Urbana**. Campinas: SECLIMAS, 2024b.

SECLIMAS - SECRETARIA MUNICIPAL DO CLIMA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. **Relatório de Implementação dos Parques Lineares 2024**. Campinas: SECLIMAS, 2024c.

SECLIMAS - SECRETARIA MUNICIPAL DO CLIMA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. **Estudo de Impacto Ambiental dos Parques Lineares**. Campinas: SECLIMAS, 2024d.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Relatório de projetos pedagógicos em mobilidade sustentável**. Campinas: SME, 2023.

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA. **Expansão da Energia Solar Fotovoltaica em Campinas 2024**. Campinas: SMI, 2024a.

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA. **Relatório de Eficiência Energética 2024**. Campinas: SMI, 2024b.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO. **Relatório de Atividades do Comitê Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima**. Campinas: Prefeitura Municipal de Campinas, 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Boletim epidemiológico: doenças crônicas e fatores de risco**. Campinas: SMS, 2022a.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Plano Municipal de Saúde 2022-2025**. Campinas: Prefeitura Municipal de Campinas, 2022b.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Relatório de Monitoramento do Programa "Pedala Saúde"**. Campinas: Prefeitura Municipal de Campinas, 2023a.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Plano Municipal de Saúde 2022-2025 - Relatório de acompanhamento**. Campinas: Prefeitura Municipal, 2023b.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Relatório preliminar do Programa VIGIAR Campinas**. Campinas: Prefeitura Municipal, 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES. **Plano Cicloviário 2024-2030**. Campinas: SMT, 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES. **Ampliação da Frota de Ônibus Elétricos**. Campinas: SMT, 2024a.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES. **Expansão da Infraestrutura Cicloviária 2024**. Campinas: SMT, 2024b.

SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **Emissões dos municípios brasileiros**. São Paulo: Observatório do Clima, 2023. Disponível em: plataforma.seeg.eco.br. Acesso em: 15 jan. 2024.

SILVA, R. F. C.; ÁVILA, G. M. Mobilidade urbana por bicicleta em Teresina: Contribuições teóricas e projetuais para um plano diretor intervencionista. **Latin American Journal of Development**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 527-539, 2021. <https://doi.org/10.46814/lajdv3n2-002>

SOARES, A. G. **A bicicleta e a cidade: mobilidade urbana e sustentabilidade**. São Paulo: Senac, 2022.

TANG, C., & BUSH, J. Cooler streets for a cycleable city: assessing policy alignment. **Buildings & Cities**. v. 6, n. 1, p. 90-102, 2025. <https://doi.org/10.5334/bc.508>

TANG, M. *et al.* Greenness and chronic respiratory health issues: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Public Health**, v. 11, p. 1279322, 2023. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1279322>

TEIXEIRA, R. L. P.; PESSOA, Z. S.; DI GIULIO, G. M. Cidades, mudanças climáticas e adaptação: um estudo de caso de Natal/RN, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 54, p. 468-483, jul./dez. 2020. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v54i0.72897>

TESCHKE, K. *et al.* Route Infrastructure and risk of injuries to bicyclists: a crossover study. Route **American Journal Public Health**, v. 102, n. 12, p. 2336-2343, 2012. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.300762>

TISCHER, V. Validação de sistema de parâmetros técnicos de mobilidade urbana aplicados para sistema cicloviário. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 587-604, set./dez. 2017. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.009.003>

TORRES, P. H. C. *et al.* Justiça climática e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no Brasil e em Portugal. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 35, n. 102, p. 159-176, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.010>

TORRES, P. H. C.; JACOBI, P. R.; LEONEL, A. L. Nem leigos nem peritos: o semeador e as mudanças climáticas no Brasil. **Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 19, n. 44, p. 17-38, jan./abr. 2020. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7984.2020v19n44p17>

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Pesquisa sobre mobilidade urbana em Campinas**. Campinas: Unicamp, 2023.

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Estudo Comparativo de Emissões de GEE em Ônibus Urbanos**. Campinas: Unicamp / Instituto de Geociências, 2024.

UNICAMP; SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Impactos do uso de bicicletas na saúde cardiovascular da população de Campinas**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2023.

UNICAMP; SECLIMAS. **Impacto da Cobertura Vegetal na Temperatura Urbana de Campinas**. Campinas: Unicamp/SECLIMAS, 2024.

VARGAS, H. C.; NETTO, V. M. Espaço urbano e mobilidade. In: VARGAS, H. C.; NETTO,

VASCONCELLOS, E. A. **Mobilidade urbana e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Senac, 2022.

VAZ, D. S. Breves considerações sobre alterações climáticas, riscos ambientais e problemas de saúde. **HYGEIA: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 6, n. 10, p. 60-66, jun. 2010. <https://doi.org/10.14393/Hygeia616975>

VICTAL, R. Mobilidade urbana no sistema ciclovitário da Avenida Caetano Álvares. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 12, p. 130-149, ago. 2016. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i12p130-149>

VIZEU, F.; MENEGHETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 569-583, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1679-39512012000300007>

WASKOW, D.; GERHOLDT, H. **Mudanças climáticas alarmantes: veja 5 grandes resultados do relatório do IPCC.** 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/mudancas-climaticas-alarmantes-veja-5-grandes-resultados-do-relatorio-do-ipcc>. Acesso em: 29 nov. 2023.

XAVIER, G. N. A.; GIUSTINA, M. C. D. **Políticas públicas e infraestrutura ciclovitária: mobilidade ativa, saúde pessoal e do ambiente das cidades.** 2021. Disponível em: <https://observatoriodabicicleta.org.br/uploads/2021/03/Polit.infraestr.saudeambientebicicletasGiselleXavier.pdf>. Acesso em: 18 set. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.