

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes

Maria do Socorro de Carvalho

**DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA QUE AS BICICLETAS SEJAM
UTILIZADAS COMO MEIO DE TRANSPORTE REGULAR EM BELO
HORIZONTE**

Belo Horizonte

2025

Maria do Socorro de Carvalho

**DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA QUE AS BICICLETAS SEJAM
UTILIZADAS COMO MEIO DE TRANSPORTE REGULAR EM BELO
HORIZONTE**

Versão Final

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Transportes.

Orientador: Prof. Dr. Ronderson Queiroz
Hilário

Belo Horizonte
2025

C331d

Carvalho, Maria do Socorro de.

Definição de estratégias para que as bicicletas sejam utilizadas como meio de transporte regular em Belo Horizonte [recurso eletrônico] / Maria do Socorro de Carvalho. – 2025.

1 recurso online (196 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Ronderson Queiroz Hilário.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Inclui bibliografia.

1. Transportes – Teses. 2. Mobilidade urbana – Teses. 3. Bicicletas – Belo Horizonte (MG) – Teses. 4. Transporte cicloviário – Teses.

I. Hilário, Ronderson Queiroz. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 656(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE ENGENHARIA COLEGIADO DO CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA QUE AS BICICLETAS SEJAM UTILIZADAS COMO UM MEIO DE TRANSPORTE REGULAR EM BELO HORIZONTE

MARIA DO SOCORRO DE CARVALHO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES. Aprovada em 26 de novembro de 2025, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Ronderson Queiroz Hilário - Orientador (UFMG)

Profa. Talita Caroline Miranda (UFMG)

Prof. Daniel Pinto Fernandes (UFAL)

Belo Horizonte, 26 de novembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Ronderson Queiroz Hilario, Chefe de departamento**, em 26/11/2025, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Pinto Fernandes, Usuário Externo**, em 09/12/2025, às 09:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Talita Caroline Miranda, Professora do Magistério Superior**, em 11/12/2025, às 10:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4756697** e o código CRC **EEEE50BC**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente Deus por me permitir viver essa experiência nesse plano. Ao meu filho Carlos Alberto que me inspira a ser melhor a cada dia e aos meus familiares, que me apoiam e vibram a cada conquista minha. Cada novo resultado traz uma parcela de cada um deles, especialmente, dos meus pais: José Nepomuceno e Ana Celestina que não puderam compartilhar fisicamente esse momento comigo.

Agradeço à UFMG, ao programa de mestrado GeoTrans, bem como toda a equipe técnica pelo suporte em todas as etapas desse trabalho. Curvo-me especialmente aos professores Nilson Tadeu e Marcelo Porto por terem sido inspirações grandiosas para mim. E de forma muito especial ao meu orientador Ronderson Hilário que, de maneira muito cuidadosa me orientou e guiou nessa reta final. Agradeço ao Professor Daniel Fernandes e à Professora Talita Miranda por participarem da minha banca e me agraciarem com considerações tão valiosas.

Agradeço por fim aos meus amigos que entenderam minhas ausências e não desistiram de mim e ao Devid por ter segurado a minha mão com tanto desprendimento e ter me ajudado a seguir em frente.

RESUMO

Muito se estuda sobre mobilidade urbana e seus impactos na qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente. Cada vez mais, países tem investido em infraestrutura para abarcar e disseminar o uso da micromobilidade e/ou mobilidade ativa como solução para às questões relacionadas à mobilidade urbana. Assim, uma melhor infraestrutura cicloviária não apenas melhora as condições para os ciclistas, mas também contribui para uma maior qualidade de vida urbana para os residentes e, portanto, melhora a habitabilidade de uma cidade de várias maneiras. Desde sempre, as políticas de transporte e a infraestrutura urbana são relevantes para a qualidade de vida urbana, entretanto, a maioria dos estudos enfatiza somente essas questões. Há que se pensar em questões pessoais e culturais. Este estudo pretendeu, além de apresentar iniciativas de sucesso no que tange ao uso da bicicleta, para que se definisse um cenário do ciclismo no país com o intuito de gerar a base teórica para a pesquisa, também analisou a percepção das pessoas em relação ao uso da bicicleta como meio de transporte regular. Percebe-se que ainda que iniciativas tímidas aconteçam no sentido de gerar alguma infraestrutura, a bicicleta não é utilizada como meio de transporte regular por parte das pessoas. Partindo desse pressuposto, ciclistas motoristas e não motoristas foram entrevistados, para que seja possível realizar uma análise mais detalhada sobre as percepções dos mesmos quanto ao uso da bicicleta como transporte regular na cidade de Belo Horizonte, em Minas Gerais. A partir da compilação das melhores práticas realizadas em diversos locais, através do benchmarking, das percepções pessoais e sobre a legislação, foi possível definir estratégias capazes de subsidiar ações específicas para que as bicicletas possam ser utilizadas como meio de transporte regular na cidade de Belo Horizonte.

Palavras-Chave: mobilidade ativa; mobilidade urbana; uso da bicicleta; infraestrutura cicloviária; benchmarking em transportes.

ABSTRACT

Urban mobility and its impacts on people's quality of life and the environment have long been the subject of study. Increasingly, countries have been investing in infrastructure to encompass and promote the use of micromobility and/or active mobility as a solution to issues related to urban mobility. Thus, improved cycling infrastructure not only enhances conditions for cyclists but also contributes to a higher urban quality of life for residents, thereby improving the overall habitability of a city in several ways. Transport policies and urban infrastructure have always been relevant to urban quality of life; however, most studies emphasize only these aspects. It is also necessary to consider personal and cultural factors. This study aimed not only to present successful initiatives regarding the use of bicycles - so as to define the current cycling scenario in the country and provide the theoretical foundation for the research - but also to analyze people's perceptions concerning the use of bicycles as a regular means of transportation. It was observed that, although modest initiatives have been implemented to create some level of infrastructure, bicycles are still not widely used as a regular mode of transportation. Based on this premise, cyclists, drivers, and non-drivers were interviewed to enable a more detailed analysis of their perceptions regarding the use of bicycles as a regular means of transport in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais. By compiling best practices from various locations through benchmarking, along with personal perceptions and considerations of the legal framework, it was possible to define strategies capable of supporting specific actions to promote the use of bicycles as a regular means of transportation in the city of Belo Horizonte.

Keywords: Active mobility, urban mobility, bicycle use, cycling infrastructure, benchmarking in transport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Estrutura da Revisão de Literatura.	21
Figura 3.2: Draisienne. Exposition rétrospective de la bicyclette.	34
Figura 3.3: Tipos de Bicicletas e componentes.	36
Figura 3.4: As cidades mais favoráveis às bicicletas em 2019.....	41
Figura 3.5: Rua de Copenhague.....	43
Figura 3.6: O ciclo forhøjede Cykelslangen primeiro cavará sobre o porto de Vesterbro até as Ilhas Brygge.	44
Figura 3.7: Infográfico sobre o ciclismo na Dinamarca.	46
Figura 3.8: Recomendações ao uso da bicicleta.	47
Figura 3.9: Nova Ciclovia em comemoração aos 750 anos de Amsterdã.....	48
Figura 3.10: Fluxo de ciclistas nas ruas de Amsterdã.....	49
Figura 3.11: Apresentação de resultado de tráfego total e interno.....	51
Figura 3.12: Estatística de Uso e percepção da bicicleta em Berlim.	53
Figura 3.13: Barreiras físicas nas ciclovias de Berlim.	54
Figura 3.14: Pavimentação colorida com pictogramas brancos de bicicleta para demarcar a via ciclável	54
Figura 3.15: Estruturas em dois níveis para estacionamento de bicicletas	55
Figura 3.16: Vagas de estacionamento para bicicletas de carga em Neukölln.....	56
Figura 3.17: Ciclovias demarcadas.	57
Figura 3.18: Planejamento dos corredores de ciclovias rápidas/2022.....	57
Figura 3.19: Estacionamento do Vélib'.	58
Figura 3.20: Restauração do Vélib' - Empregabilidade	58
Figura 3.21: Paris uma "cidade 100% ciclável" até 2026.....	59
Figura 3.22: Ranking das cidades 2024.	63
Figura 3.23: Bicicleta adaptada para portadores de deficiência.....	66
Figura 3.24: Um símbolo de zona de desmontagem no chão e as velocidades permitidas.....	68
Figura 3.25: Mapa de Bicicletas de São Francisco.	69
Figura 3.26: Ciclovia em Tokio.	71
Figura 3.27: Estacionamento aberto de bicicletas em Tóquio.	72
Figura 3.28: A primeira estrada designada de Pequim.	73

Figura 3.29: Passeio guiado por Taipei.	75
Figura 3.30: Ponte Bukhangang conecta a ciclovia Hangang à ciclovia Namhangag.....	76
Figura 3.31: Ciclovias e sinalizações de Buenos Aires.....	80
Figura 3.32: Modelo de estacionamento para 10 bicicletas.....	80
Figura 3.33: Crescimento do mercado de bicicleta.....	85
Figura 3.34: Progresso geral em relação às metas com base na data agregada global de 2015 a 2024 dos desafios das 17 ODS.....	87
Figura 3.35: Produção de Bicicletas no Polo Industrial de Manaus - PIM (2015 - 2024).....	89
Figura 3.36: Produção Total de Bicicletas no Polo Industrial de Manaus PIM por Categoria (2024).....	89
Figura 3.37: Infográfico pesquisa urbanística.	95
Figura 3.38: Pergunta sobre meio de transportes utilizado.....	98
Figura 3.39: Comparativo acumulado de bicicletas produzidas no PIM por categoria.....	99
Figura 3.40: Histórico anual de produção de bicicletas produzidas no PIM.....	100
Figura 3.41: Mortes nas estradas da UE por tipo de utentes da estrada - Fonte: TCE, Banco de Dados (CARE).	111
Figura 3.42: Mortes nas Zonas Urbanas EU por usuário.....	112
Figura 3.43: Óbitos totais no Brasil.....	113
Figura 3.44: Óbitos por Unidade de Federação.	114
Figura 3.45: Óbitos em Belo Horizonte.	116
Figura 4.1: Fluxograma metodológico do estudo.	119
Figura 5.1: Número de práticas atendidas por cidade.	141
Figura 5.2: Frequência de Implementação por prática	141
Figura 5.3: Frequência de implementação percentual por prática.....	142
Figura 5.4: Indicador de Performance..	143
Figura 5.5: Idade dos participantes.	149
Figura 5.6: Sexo dos participantes.	149
Figura 5.7: Educação.	149
Figura 5.8: Ocupação.	150
Figura 5.9: Emprego e renda.	150
Figura 5.10: Renda.	151
Figura 5.11: Ocupação Principal.	151

Figura 5.12: Meio de Transporte regular.	152
Figura 5.13: Vantagem da bicicleta como transporte regular.	152
Figura 5.14: Empecilho da bicicleta como transporte regular.	153
Figura 5.15: Vantagem da bicicleta em relação ao carro.	153
Figura 5.16: Desvantagem da bicicleta em relação ao transporte público.	154
Figura 5.17: Benefício da bicicleta como transporte regular.	155
Figura 5.18: Causa de acidentes com ciclistas.	155
Figura 5.19: Alternativas para bicicleta se tornar transporte regular.	156
Figura 5.20: Oferta de condições.	156
Figura 5.21: Apoio do poder público.	157
Figura 5.22: Educação no Trânsito.	157
Figura 5.23: Aprendizados sobre Trânsito.	158
Figura 5.24: Educação no Trânsito.	158
Figura 5.25: Responsabilidade com o trânsito seguro.	159
Figura 5.26: Velocidade máxima permitida.	160
Figura 5.27: Penalidade para tráfego de bicicleta na calçada.....	160
Figura 5.28: Equipamento de segurança para ciclista.	161
Figura 5.29: Medidas de Segurança recomendada.	161
Figura 5.30: Infração cometida por motoristas que desrespeitam distância mínima.....	162
Figura 5.31: Infração cometida por motoristas que desrespeitam distância mínima.....	162
Figura 5.32: Prioridade dos ciclistas.	163
Figura 5.33: Estacionamento em ciclovias.	163
Figura 5.34: Forma correta de ultrapassar um ciclista.	164
Figura 5.35: Tocar buzina ao se aproximar de um ciclista.	164
Figura 5.36: Medidas para evitar acidentes.	165
Figura 5.37: Postura segura para um ciclista.	165
Figura 5.38: Postura segura para um ciclista.	166
Figura 5.39: Postura segura para um ciclista.	166
Figura 5.40: Benefício de roupas coloridas.	167
Figura 5.41: Gráfico Pontuação normalizada por pergunta com base na taxa de acerto	169
Figura 5.42: Conhecimento legislação de Trânsito.	169

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Cidades mais bem colocadas no ranking EUA.....	39
Tabela 3.2: Cidades mais bem colocadas no ranking EUA.....	62
Tabela 3.3: Países com as maiores extensões cicloviárias.	82
Tabela 3.4: Rede de Ciclovias em KM.	83
Tabela 3.5: Características Urbanísticas %.	96
Tabela 3.6: Comparativo acumulado de bicicletas produzidas no PIM por categoria em números.	99
Tabela 3.7: Ranking Ciclofaixas 2023/2024 – Brasil.	101
Tabela 3.8: Total KM por Capitais 2023/2024 – Brasil.	101
Tabela 3.9: Municípios, total e com ciclovias e bicicletários públicos, por classe de tamanho da população.	103
Tabela 3.10: Tabela 8453 - Municípios com Plano Municipal de Transporte no Brasil e em Minas Gerais.	104
Tabela 3.11: Óbitos por Regiões do Brasil nos anos 2022 e 2023.....	114
Tabela 3.12: Óbitos por modo de transporte.....	115
Tabela 4.1: Indicadores Básicos	122
Tabela 4.2: Critérios de classificação dos indicadores	122
Tabela 4.3: Melhores práticas Analisadas.	124
Tabela 5.1: Melhores práticas nacionais gerada através de Benckmarking.	138
Tabela 5.2: Melhores práticas internacionais gerada através de Benckmarking.....	139
Tabela 5.3: Estratificação da População.....	145
Tabela 5.4: Estratificação da População por Regional.	145
Tabela 5.5: Índices de Estratificação por sexo e por Regional.....	146
Tabela 5.6: Número de pessoas por sexo e por Regional.	146
Tabela 5.7: Números finais da amostra para pesquisa.....	147
Tabela 5.8: Resultados das questões de conhecimentos sobre trânsito, envolvendo bicicletas e ciclistas	167

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1: Perguntas quantitativas.	129
Quadro 4.2: Perguntas quantitativas.	130
Quadro 4.3: Perguntas quantitativas.	133

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 4.1: Cálculo Indicador 1.....	123
Equação 4.2: Cálculo Indicador 2.....	123
Equação 4.3: Cálculo Indicador 3	123
Equação 4.4: Cálculo Indicador 4	123
Equação 4.5: Fórmula de Cochran	128
Equação 4.6: Alfa de Cronbach	135
Equação 4.7: Coeficiente Kuder-Richardson 20 (KR-20)	135

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abraciclo	Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares
Abramet	Associação Brasileira de Medicina de Tráfego
ADA	Americans with Disabilities Act
Ameciclo	Associação Metropolitana de Ciclistas do Recife
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
C2WS	Cycle to Work Scheme
CNM	Confederação Nacional de Municípios
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
ECF	European Cyclists' Federation.
Enabici	Estratégia da Bicicleta
Fenabreve	Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores,
FHWA	Federal Highway Administration
FNP	Frente Nacional de Prefeitos
IDECiclo	Índice de Desenvolvimento Ciclovitário
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
KR-20	Coeficiente Kuder-Richardson 20
ONU	Organização das Nações Unidas Timor-Leste ONU
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
SDM	Secretaria Distrital de Mobilidade,
SUMOB	Superintendência de Mobilidade de Belo Horizonte
UITP	União Internacional dos Transportes Públicos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	16
1.1	HIPÓTESES	18
2	OBJETIVOS.....	19
2.1	GERAL.....	19
2.2	ESPECÍFICOS	19
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	20
3.1	MOBILIDADE URBANA	22
3.2	MOBILIDADE ATIVA	23
3.3	MOBILIDADE ATIVA E MICROMOBILIDADE.....	29
3.3.1	<i>Micromobilidade</i>	<i>29</i>
3.3.2	<i>Micromobilidade Compartilhada</i>	<i>31</i>
3.3.3	<i>Veículos que compõe a Micromobilidade.....</i>	<i>32</i>
3.3.4	<i>Bicicletas</i>	<i>34</i>
3.3.5	<i>Vias para tráfego de bicicletas</i>	<i>40</i>
3.4	BICICLETAS NO MUNDO	41
3.5	INICIATIVAS DE SUCESSO	42
3.5.1	<i>Na Europa</i>	<i>43</i>
3.5.2	<i>Bicicletas no EUA.....</i>	<i>62</i>
3.5.3	<i>Bicicletas na Ásia</i>	<i>70</i>
3.5.4	<i>Bicicletas na América Latina.....</i>	<i>77</i>
3.6	TENDENCIA DE EVOLUÇÃO DA BICICLETA	81
3.6.1	<i>Evolução da bicicleta no mundo.....</i>	<i>81</i>
3.6.2	<i>Evolução da bicicleta no Brasil.....</i>	<i>88</i>
3.7	INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA NO BRASIL.....	95
3.7.1	<i>Infraestrutura Ciclovária em Minas Gerais</i>	<i>102</i>
3.7.2	<i>Panorama do uso da bicicleta no Brasil e em Minas Gerais</i>	<i>105</i>
3.8	LEGISLAÇÕES QUE ENVOLVEM BICICLETAS	108
3.8.1	<i>Sinalizações específicas para o trânsito de bicicletas</i>	<i>109</i>
3.9	ACIDENTES ENVOLVENDO BICICLETAS NO MUNDO	109
3.9.1	<i>Estatísticas de acidentes de bicicleta.....</i>	<i>112</i>
3.9.2	<i>Acidentes envolvendo bicicletas no Brasil.....</i>	<i>112</i>
3.9.3	<i>Acidentes envolvendo bicicletas em Belo Horizonte.....</i>	<i>115</i>

4	METODOLOGIA.....	117
4.1	BENCHMARKING	119
4.1.1	<i>Seleção das cidades de referência</i>	<i>120</i>
4.1.2	<i>Procedimentos de Análise.....</i>	<i>121</i>
4.1.3	<i>Indicadores de referência</i>	<i>121</i>
4.1.4	<i>Indicadores de comparação</i>	<i>123</i>
4.1.5	<i>Contribuição para a pesquisa</i>	<i>125</i>
4.2	PESQUISA DE OPINIÃO (ABORDAGEM QUALITATIVA E QUANTITATIVA).....	125
4.2.1	<i>Justificativa para a pesquisa de campo.....</i>	<i>125</i>
4.2.2	<i>Definição da amostra</i>	<i>127</i>
4.2.3	<i>Procedimento de coleta</i>	<i>128</i>
4.2.4	<i>Instrumento de coleta de dados</i>	<i>128</i>
4.2.5	<i>Tratamento e análise dos dados qualitativos.....</i>	<i>129</i>
4.2.6	<i>Tratamento e análise dos dados quantitativos.....</i>	<i>132</i>
4.2.7	<i>Confiabilidade e validade.....</i>	<i>135</i>
4.2.8	<i>Contribuição para a pesquisa</i>	<i>135</i>
5	RESULTADOS	136
5.1	RESULTADO DAS ANÁLISES DAS INICIATIVAS DE SUCESSO	136
5.2	RESULTADO DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	144
5.2.1	<i>Questões de Perfil.....</i>	<i>148</i>
5.2.2	<i>Questões gerais/opinião</i>	<i>151</i>
5.2.3	<i>Confiabilidade</i>	<i>159</i>
5.3	QUESTÕES SOBRE CONHECIMENTO DE TRÂNSITO.....	160
5.3.1	<i>Confiabilidade</i>	<i>170</i>
5.3.2	<i>Análise Estatística</i>	<i>170</i>
6	CONCLUSÕES.....	172
6.1	PLANO ESTRATÉGICO PARA CONSOLIDAÇÃO DA BICICLETA COMO TRANSPORTE REGULAR NA CIDADE DE BELO HORIZONTE.	178
6.2	CONSIDERAÇÕES	180
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A mobilidade urbana é uma atividade essencial, necessária para que as pessoas possam se deslocar para acessar oportunidades de emprego, serviços de saúde, educação, etc. Com taxas altas de desemprego em nosso país, a renda das pessoas de classes mais baixas, reduziram-se significativamente e essa redução de renda nas famílias mais pobres salienta dois graves problemas na relação entre mobilidade urbana e exclusão social (Jones & Novo de Azevedo, 2013).

O primeiro diz que os altos gastos com transportes, além de gerar stress econômico, diminui recursos para os outros gastos importantes no dia a dia, deixando as famílias mais vulneráveis. E o segundo diz que o alto custo do transporte ao limitar a quantidade de viagens acaba por reduzir a acessibilidade e as oportunidades de emprego e serviços essenciais das pessoas de baixa renda, inclusive os de saúde, agravando ainda mais os problemas de exclusão social (Pereira et al., 2021).

Uma possível alternativa para o enfrentamento dos problemas mencionados seria a priorização do transporte público, principalmente às classes menos favorecidas, visto que nas regiões mais pobres o transporte é mais deficiente ainda ou, que geraria uma gama de outros benefícios que não somente os financeiros, que seria os investimentos em infraestrutura para que os modos ativos possam ser disseminados com segurança (Pereira et al., 2024).

O estudo sobre comunidades locais, (Biehl et al., 2019) infere que o desafio maior para pesquisadores e profissionais que desejam reduzir a quantidade de veículos na rua é fazer com que os objetivos principais das políticas de transportes sejam a melhoria da qualidade de vida das pessoas e das suas comunidades e que o sucesso só advirá se as campanhas levarem essas variáveis em consideração.

Ainda segundo os autores, nos últimos anos, vários estudiosos focaram suas pesquisas na investigação de percepções: de carros e transporte público; comportamento de andar, desvantagem de transporte; grupos vulneráveis; carona compartilhada percepções; uso de veículos de duas rodas e a importância de levar em conta o contexto local.

Em 2019 a pandemia do Covid19 e a sua rápida disseminação vieram acentuar ainda mais a mudança de comportamento das pessoas em relação as suas formas de circular. Os governantes recomendaram, cada um baseado nas suas realidades, medidas de distanciamento social que se cumpriram através do fechamento de estabelecimentos comerciais, escolas, igrejas, convívio

social e tantas outras, que se fizeram necessárias em função da gravidade da pandemia (Pereira et al., 2024).

E, se durante muitos anos, a recomendação foi a de utilizar transporte público convencional; dividir trajeto com outras pessoas, a popularmente chamada carona solidária (Wright et al., 2020) ou a utilização de outros meios de transporte coletivo, com o intuito de minimizar os impactos do coronavírus, a pandemia ditou novas regras: pessoas passaram a trabalhar em casa; as compras passaram a ser feitas via aplicativos online e até mesmo para alguns serviços de saúde não foi mais necessário sair de casa (Mashrur et al., 2022). O transporte voltou a ser solitário e individual em quase todo o mundo.

Um meio de enfrentamento a esse problema seria a utilização de meios de transportes individuais, não motorizados, como as tradicionais bicicletas, hoje bastante repaginadas, como as bicicletas elétricas e as scooter's (McQueen & Clifton, 2022). Entretanto, na prática não é exatamente isso o que ocorre.

Mesmo após o “fim” da COVID-19, em várias partes do mundo o uso das bicicletas continua sendo uma alternativa amplamente utilizada, por ser funcional em vários aspectos, principalmente no que tange aos impactos financeiros, na saúde, conservação do meio ambiente e por contar com infraestrutura, regulamentação e segurança. (Gladwin & Duncan, 2022)

No Brasil e em Minas Gerais e mais especificamente em Belo Horizonte, o cenário é bem diferente: as bicicletas hoje são utilizadas quase que somente como uma alternativa de lazer e para pessoas de poder aquisitivo maior, em função do seu alto custo; as iniciativas de incentivo ao uso são tímidas, quase nulas, se comparadas ao imenso potencial de uso e aos benefícios que o seu uso recorrente traria à população diariamente, seja no que diz respeito à saúde ou mesmo no que tange ao aspecto financeiro e a infraestrutura não atende aos requisitos mínimos necessários (Jones & Novo de Azevedo, 2013).

Cabe ressaltar ainda, que um fator muito determinante para o uso ou não da bicicleta como transporte regular pode ser uma característica particularmente pessoal e cultural (Grimes et al., 2021) Diante do exposto, o presente estudo pretende apresentar uma análise mais criteriosa das características do uso da bicicleta em alguns locais na Europa, nos EUA, na Ásia, na América Central que fazem amplo uso da bicicleta e também de algumas capitais brasileiras incluindo Belo Horizonte-MG, que é o objeto do nosso estudo (Kalil & Constanzo, 2018).

Pretende-se compreender através de revisão de literatura, melhores práticas quanto ao uso da bicicleta em vários locais e fundamentalmente através de uma pesquisa com ciclistas,

motoristas ciclistas e motoristas não ciclistas, quais pontos impedem que a bicicleta seja considerada um meio de transporte regular em Belo Horizonte.

Em função da abordagem transversal que este estudo pretende trazer, foi o primeiro de sua natureza no Brasil e tem o potencial de fornecer evidências capazes de subsidiar intervenções nas políticas e impactar diretamente nos fatores sociocomportamentais que influenciam as baixas taxas de uso da bicicleta como transporte regular em nosso país e mais especificamente na Belo Horizonte.

O presente estudo tem a pretensão de contribuir para que dados referentes à mobilidade urbana sejam atualizados, de forma a permitir que pesquisadores e desenvolvedores possam propor modelos de previsão e simulação de tráfego com vistas à geração de novas tecnologias e equipamentos relacionados ao uso efetivo da bicicleta como meio de transporte regular e seus impactos na mobilidade urbana e no meio ambiente e quiçá ainda promover o tão importante debate público em torno da promoção de uma mobilidade ativa sustentável. Arelado a isso, a temática apresenta contribuições sociais significativas, seja na redução da poluição sonora e do ar, seja no aumento da atividade física e consequente melhoria da saúde e bem-estar da população, como também na criação de cidades mais sustentáveis e com alta nível de habitabilidade.

1.1 HIPÓTESES

- A falta de segurança nas vias intimida a circulação de bicicletas;
- A ausência de ciclofaixas e sinalização específica, bem como infraestrutura viária torna os trajetos mais difíceis e o uso da bicicleta inviável;
- A legislação brasileira relativa ao ciclismo e a ausência de punições expõem as ciclovias aos usos de vários outros meios de transporte, o que também inviabiliza o uso do ciclismo como transporte regular.
- O não uso regular das bicicletas como meio de transporte é uma questão de falta de conhecimento do assunto por parte dos motoristas e dos ciclistas;
- Faz-se necessário o desenvolvimento de Políticas Públicas para um ciclismo amplo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Desenvolver, através de pesquisa com ciclistas e motoristas ciclistas e não ciclistas, estratégias para fomentar o uso da bicicleta como meio de transporte regular em Belo Horizonte.

2.2 Específicos

- Definir o cenário do ciclismo no país com o intuito de gerar a base teórica para a pesquisa;
- Identificar preditores do conhecimento dos motoristas e ciclistas relacionados ao compartilhamento da via com ciclistas.
- Identificar os pontos passíveis de implementação e/ou melhoria nas ciclovias, ainda segundo as melhores práticas e o resultado da pesquisa;
- Vislumbrar um cenário de desenvolvimento para o futuro da bicicleta como transporte regular na Belo Horizonte.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Com o fim da segunda guerra mundial e o advento da globalização, as relações pessoais e os aspectos sociais, políticos e financeiros passaram por um impulsionamento muito grande. A população do mundo inteiro crescia vertiginosamente e consequentemente o consumo também. Desse momento até os dias de hoje, a velocidade com que as transformações aconteceram e acontecem, nem sempre permitem que estragos feitos no planeta terra tenham tempo de restaurar (Baylis et al., 2020). Por isso, iniciativas no que tange ao combate à poluição sonora, ambiental e problemas relacionados a questões financeiras e saúde, apresentar-se-ão nos conceitos aqui explanados.

Segundo o Centro de Resiliência de Estocolmo no estudo intitulado “What is Resilience” (2013), “A Grande Aceleração¹” não tem dado à terra, o tempo do exercício da resiliência, “capacidade de um sistema por exemplo uma floresta, cidade ou economia, lidar com a mudança e continuar a desenvolver-se, resistir a choques e perturbações, alterações climáticas ou crises financeiras e aproveitar esses eventos para catalisar a renovação e a inovação (Moberg et al., 2015).”

Ainda segundo o estudo,

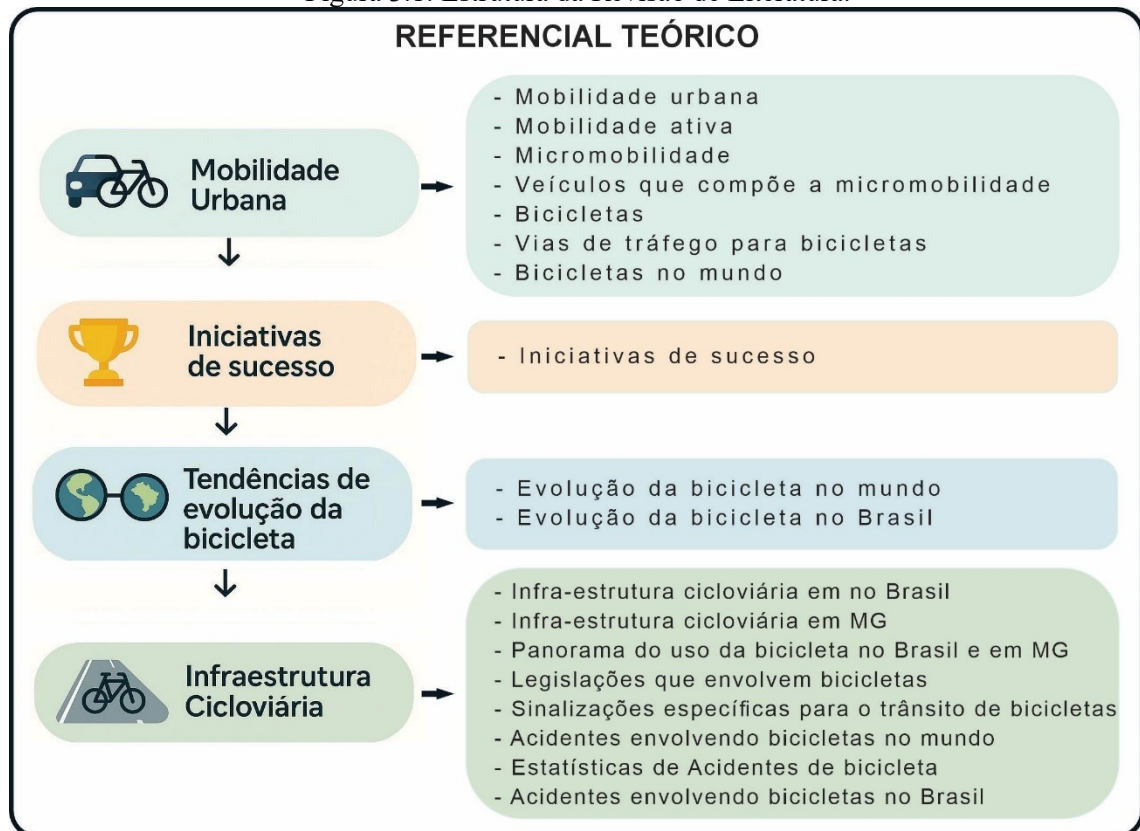
“...não somos apenas a primeira geração com conhecimentos sobre o modo como as nossas atividades afetam o planeta, somos igualmente a primeira geração com o poder e a responsabilidade de alterar a nossa relação com o planeta à escala global.”

Em vários países ao redor do mundo é possível pontuar programas, ações, planos, projetos e políticas que se direcionem para que haja redução da pobreza, aumento da justiça social e atrelado a isso, sustentabilidade ambiental (Baylis et al., 2020). Dentre essas ações, pode-se destacar a redução da poluição/emissão de poluentes; redução de mortes por doenças diversas; ampliação da mobilidade urbana, dentre outras. Um dos grandes propulsionadores desse desgaste a que a terra está envolvida são os gases liberados pelos combustíveis fósseis. E isso está intrinsecamente ligado aos veículos.

A Figura 3.1 a seguir representa a forma como a revisão foi estruturada dentro desse documento.

¹ A GRANDE ACELERAÇÃO: Diz respeito ao aumento dramático da atividade humana após a Segunda Guerra Mundial e o resultante impacto no ambiente à escala global.

Figura 3.1: Estrutura da Revisão de Literatura.



Fonte: A autora (2025).

No Brasil, em relação aos automóveis, segundo a Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (Fenabrave), ao contrário dos anos de 2013 a 2016 em que houve redução significativa nas vendas de automóveis e veículos leves, de 2017 a 2019 houve um crescente de aumento. Entretanto, em 2020 a redução foi de 26,6%, a maior de todo período citado (Pereira et al., 2021). Acredita-se que essa redução ocorreu em função da falta de peças ocasionada pela COVID-19.

No caso das motocicletas, houve redução significativa até o ano de 2017, nos anos de 2018 houve um aumento maior que em 2019 e em 2020, uma redução de 15%. Fato que merece destaque, segundo a associação, é que em função do medo de circularem em transporte público e também em detrimento da redução de renda das famílias, a comercialização de motocicletas aumentou 26,4% contra 1,2% dos veículos leves, em 2021 (Mello, 2022).

Juntamente com outras externalidades negativas, o crescente aumento dos veículos contribui diretamente e de maneira altamente agressiva para a degradação do meio ambiente, o aumento dos custos da saúde pública e a redução da qualidade de vidas das pessoas (Pereira et al., 2021).

3.1 Mobilidade Urbana

Em função do aumento permanente da população urbana mundial e a expansão de veículos em circulação nas cidades, vários problemas têm alcançado proporções significativas e muito maléficas socialmente, dentre as quais é possível destacar: congestionamentos:

- o grande volume de veículos em circulação provoca congestionamentos, impactando no deslocamento das pessoas e causando perda de tempo e aumentando do estresse;
- poluição ambiental e sonora: o funcionamento dos veículos resulta na queima de combustíveis fósseis e aumento dos ruídos das vias, desencadeando problemas na saúde da população, mortes e agravamento das questões de saúde pública;
- aumento do número de acidentes: a falta de segurança nas vias pode acarretar acidentes que em sua maioria resultam em vítimas fatais (Pereira et al., 2021).

Para o enfrentamento desses e de vários outros problemas não mencionados, o desafio é muito grande e envolve políticas públicas e infraestrutura, bem como o envolvimento de toda população (Pereira et al., 2021).

Conceituando de maneira simplista e bastante popular, poder-se-á dizer que mobilidade urbana se refere à forma como as pessoas se deslocam dentro das cidades, seja a pé, em veículos públicos ou particulares, bicicletas e outros (Queiroz et al. 2021).

A instituição da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), através da Lei 12.587/2012 apresenta seu conceito, finalidade e objetivo: “é instrumento da política de desenvolvimento urbano”, “objetivando a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município” “e tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana” (Política Nacional de Mobilidade Urbana., 2012)

Essa lei estabeleceu diretrizes para o planejamento urbano e o transporte nas cidades brasileiras, com o objetivo de incentivar a adoção de soluções sustentáveis (Shafferman, 2022) e integradas para a mobilidade urbana. Entre as medidas previstas na lei estão a priorização do transporte público, a promoção da mobilidade ativa, como caminhar e pedalar, e a garantia da acessibilidade universal.

As iniciativas e políticas já implantadas são muito tímidas em relação à demanda. Há muitos desafios (Pereira et al., 2021) a serem enfrentados para melhorar a mobilidade urbana no Brasil, como a necessidade de investimentos em transporte público de qualidade, a criação de redes de ciclovias seguras e a promoção da educação e da conscientização dos cidadãos para o uso responsável e sustentável dos modos de transporte (Sustainable Development Goal 11, 2025).

3.2 Mobilidade Ativa

Iniciar-se-á essa explanação considerando o conceito proposto por Cook et al., (2022) em que a viagem ativa é a “viagem em que o esforço físico sustentado do viajante contribui diretamente para seu movimento”. Com essa definição, excluem-se da mobilidade ativa quaisquer esforços que sejam feitos em meios motorizados e que independente do ritmo ou do impacto no comportamento cardíaco, atividades como andar de skate, patinar, deslocamento via cadeira de rodas, pedalar ou caminhar, dentre outras, comporão a lista de movimentos ativos.

Muito tem se falado e discutido sobre mobilidade ativa pelo fato de ser essa uma forma sustentável de transporte. A mobilidade ativa ajuda a reduzir o fluxo de tráfego, contribui para a redução de poluentes e proporciona melhor qualidade de vida para seus usuários, trazendo incontáveis benefícios para a saúde, uma vez que a atividade física regular é um ponto fundamental para a manutenção de uma vida saudável, além de gerar economia de recursos públicos (Koszowski et al., 2019).

Para Cook et al. (2022), o impulsionamento em ações de melhorias tais como expansão de ciclovias e de áreas destinadas exclusivamente para pedestres, bem como o alargamento de calçadas seriam políticas que apresentariam como resultado a redução do uso do carro em detrimento do aumento de viagens ativas (Pereira et al., 2024). Também poder-se-ia dar acessibilidade à várias outras formas de transporte ativo, que não sejam habitualmente utilizados, como a caminhada e o uso da bicicleta. Essas medidas seriam vitais para que o entendimento de que independente do modal, as ruas precisam ser seguras disponíveis para todos os usuários.

Considerar-se-á que o aumento de viagens ativas pode beneficiar os seus usuários pelo aumento do seu número e consequentemente, ampliar sua visibilidade e força diante de outros usuários, além de aspectos como melhoria da qualidade do ar, redução da poluição, economia de tempo,

dinheiro e ainda despertar maior atenção dos responsáveis para políticas de mobilidade (Ferdman, 2021).

Avaliando os impactos econômicos das políticas de transporte ativo, (Gravett & Mundaca, 2021a), apresenta uma análise feita nos governos da Austrália, Irlanda e Reino Unido que introduziram esquemas de redução de impostos sobre bicicletas (Stewart, 2023), por meio dos quais o empregador compra uma bicicleta e acessórios para o empregado e deduz o custo de seu salário.

De acordo com estatísticas nacionais, aproximadamente 180.000 funcionários do Reino Unido usam o Cycle to Work Scheme - C2WS² (Stewart, 2023) a cada ano, representando 0,6% da população trabalhadora do Reino Unido com relatos de usuários sobre um aumento na quantidade de pedaladas, em uma média de 28,9 km por semana.

Ainda no mesmo estudo apresenta parecer sobre a ampliação dos estacionamentos de bicicletas, e o fornecimento de infraestrutura física na qual se os usuários pudessem trancar suas bicicletas nos locais de origem e destino e mais ainda se esses locais tivessem cobertura e armários, descobriu-se que a probabilidade de andar de bicicleta era 2,5% maior na Dinamarca e na Sérvia os níveis de ocupação aumentaram 33% quando apenas a qualidade foi melhorada. A oferta de estacionamento coberto foi associada a mais ciclismo (um aumento de 11%) (Gravett & Mundaca, 2021b).

Na categoria treino e educação, no mesmo estudo, é abordado sobre a quão ampla é essa categoria de política, pois inclui educação prática sobre como andar de bicicleta, educação das pessoas sobre sua escolha modal e planejamento de viagens. Essas ações atuam na falta de informações; reduzem os custos de transação de busca de informações ao tomar decisões de mobilidade e abordam equívocos e estereótipos comuns que atuam como barreiras para caminhar e andar de bicicleta (Gravett & Mundaca, 2021b).

O conceito de mobilidade ativa não é novo e tem suas raízes no movimento em favor da bicicleta que teve início no final do século XIX. No entanto, o termo "mobilidade ativa" é mais recente e começou a ser utilizado com mais frequência a partir dos anos 2000, quando houve um aumento do interesse em alternativas sustentáveis de transporte nas cidades (Rérat, 2019).

O termo é utilizado para se referir a formas de transporte que utilizam energia humana, como caminhada, bicicleta, patinete, skate, entre outros, e que são considerados alternativas mais

² Programa introduzido pelo Governo do Reino Unido com o objetivo de incentivar as pessoas a fazer escolhas de vida mais saudáveis e ambientalmente amigáveis ao se deslocarem para o trabalho.

saudáveis, ecológicas e econômicas aos veículos motorizados (Bacchieri et al., 2010). A mobilidade ativa também é vista como uma forma de reduzir os congestionamentos, a poluição e os acidentes de trânsito nas cidades.

Poder-se-á dizer que mobilidade urbana consiste no processo de deslocamento de pessoas em regiões metropolitanas. Tais deslocamentos ocorrem de duas maneiras, sendo por meio de veículos motorizados ou através do próprio esforço físico (mobilidade ativa). Para que os deslocamentos ocorram de maneira adequada, cada meio de transporte exige sua respectiva via, no caso dos transportes ativos, são as calçadas e ciclovias e/ou ciclofaixas (Zhang et al., 2014). Desde então, o conceito de mobilidade ativa tem ganhado cada vez mais destaque em discussões sobre transporte urbano e políticas públicas em todo o mundo, sendo incentivado por governos, organizações não governamentais e comunidades que buscam uma mobilidade mais sustentável e inclusiva (Tønnesen et al., 2021).

O termo "mobilidade ativa" surgiu na Europa, mais especificamente na Holanda, onde o uso da bicicleta como meio de transporte é muito comum desde os anos 70. A mobilidade ativa começou a ser utilizada como um conceito para diferenciar formas de transporte que utilizam a energia humana daquelas que são baseadas em motores a combustão (Koszowski et al., 2019). A União Europeia (UE) promove a mobilidade ativa como parte de suas políticas de transporte sustentável e incentiva seus estados membros a promoverem e protegerem os modos de transporte ativos (Koszowski et al., 2019). A Diretiva 2013/60/UE da EU³, define as normas de segurança para os usuários de bicicletas e veículos similares em vias públicas, incluindo o uso de equipamentos de proteção e padrões para infraestrutura ciclística. Além disso, a UE também financia projetos e programas para melhorar a infraestrutura para ciclistas e pedestres.

Cada país da UE tem sua própria legislação nacional sobre mobilidade ativa. Por exemplo, a Alemanha tem a "Straßenverkehrsordnung" - Lei de Tráfego Rodoviário" (Edholzer, 2013) que define as regras de trânsito para ciclistas e pedestres, enquanto a Holanda tem leis específicas que priorizam o uso da bicicleta como meio de transporte.

Dentre os países que investiram em infraestrutura cicloviária, a Holanda é um país que se destaca e o uso da bicicleta como meio de transporte é incentivado pelo governo e pela

³ DIRETIVA 2013/60/UE DA COMISSÃO de 27 de novembro de 2013 que altera, para efeitos de adaptação ao progresso técnico, a Diretiva 97/24/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa a determinados elementos ou características dos veículos a motor de duas ou três rodas, a Diretiva 2002/24/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à homologação dos veículos a motor de duas ou três rodas e a Diretiva 2009/67/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à instalação dos dispositivos de iluminação e de sinalização luminosa nos veículos a motor de duas ou três rodas.

sociedade em geral. Por isso, o termo "mobilidade ativa" acabou sendo popularizado na Europa e tem sido cada vez mais utilizado em todo o mundo para se referir a formas de transporte que utilizam energia humana, como caminhada, bicicleta, patinete, entre outros, e que são considerados alternativas mais saudáveis, ecológicas e econômicas aos veículos motorizados (Ton et al., 2019).

A exemplo disso, em 2012, em Copenhague teve início o movimento Browse Bikes, que tem por lema: Ciclismo Sem Idade (*Building Better Lives - Cycling Without Age*, 2025). O projeto já está ativo em 41 países e sendo iniciado em outros 20. Ao todo já são mais de 5 milhões de viagens e mais de 1,5 milhões de pessoas atendidas desde sua implantação (Kassow, 2012).

Esse movimento mundial visa proporcionar alegria e vitalidade a todos através do simples compartilhamento de um passeio de bicicleta, que tece um senso de comunidade e reúne histórias únicas e inestimáveis, reveladas apenas pelo vento e pelas rodas. Os pilares dessa iniciativa estão firmados nos desafios 3, 10 e 11 do ODS. O ODS 3, "Saúde e Bem-Estar", que busca vida saudável e o bem-estar para todos; o 10 que trata da "Redução das Desigualdades", e o ODS 11, que trata das "Cidades e Comunidades Sustentáveis", cujo objetivo é tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (Kassow, 2012).

Nos EUA, várias são as iniciativas no tocante à mobilidade ativa. Apresentar-se-á algumas: uma lei da Califórnia exige que os empregadores incentivem seus funcionários a reduzir o número de viagens de carro para o trabalho e em contrapartida oferecem incentivos para a utilização de bicicletas (Khanna, 2020).

A Americans with Disabilities Act (ADA): É uma lei federal que exige que as calçadas sejam acessíveis para pessoas com deficiência, incluindo aqueles que usam cadeiras de rodas, scooters e outros dispositivos de mobilidade (Divisão de Direitos Civis do Departamento de Justiça dos EUA, 1990).

O Guide for the development of bicycle facilities - Manual de Design de Bicicletas dos Estados Unidos, desenvolvido pela American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), é um guia para as cidades e estados dos EUA em relação à construção de infraestrutura ciclovária segura e eficiente, além das leis estaduais específicas na proteção aos direitos dos ciclistas na estrada, incluindo a exigência de que os motoristas deixem uma distância segura ao ultrapassar um ciclista (AASHTO, 2024).

No continente asiático, alguns países merecem destaques. No Japão: "Lei de Promoção do Ciclismo" ou "Bicycle Utilization Promotion Law" que foi aprovada em 2018 pelo parlamento japonês tem como objetivo promover o ciclismo como meio de transporte para reduzir a poluição do ar e melhorar a saúde pública. Essa lei determina que as cidades japonesas desenvolvam infraestrutura para ciclistas, incluindo ciclovias e estacionamentos para bicicletas (Bicycle Utilization Promotion Law, 2017).

Na China e na Índia várias cidades têm investido em infraestrutura para bicicletas e patinetes elétricos como meio de reduzir a poluição do ar e o congestionamento do tráfego. Na cidade de Pequim, por exemplo, a lei de trânsito permite que ciclistas e patinetes elétricos compartilhem algumas vias com os carros. Em Singapura, a cidade inteligente, existem várias leis que protegem os direitos dos ciclistas na estrada, incluindo a exigência de que os motoristas deixem uma distância segura ao ultrapassar um ciclista (Song et al., 2021).

Na América do Sul, na Colômbia, a cidade de Bogotá é conhecida por seu sistema de ciclovias extenso, que tem sido usado como um modelo para outras cidades da América Latina, além de ter leis específicas que protegem os direitos dos ciclistas na estrada (Suescún et al., 2017).

Em Buenos Aires, na Argentina, está sendo ampliado o investimento em infraestrutura para ciclistas, incluindo ciclovias e bicicletários⁴. Além da proteção dos direitos dos ciclistas na estrada (Secretaria de Transporte y Obras Públicas, 2022).

O Chile além das leis específicas para proteção dos direitos dos ciclistas na estrada, inclui-se a exigência de que os motoristas deixem uma distância segura ao ultrapassar um ciclista. E Santiago tem investido em infraestrutura para ciclistas, incluindo ciclovias e bicicletários, é o que está previsto no "Manual de Señalización de Tránsito" (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2012).

No Brasil, o termo "mobilidade ativa" começou a ser utilizado em meados de 2010, principalmente por organizações e movimentos sociais que defendem o uso da bicicleta como meio de transporte. Esses grupos começaram a difundir o conceito de mobilidade ativa para conscientizar a população sobre a importância de se deslocar utilizando meios de transporte mais saudáveis e sustentáveis (Bacchieri et al., 2010).

⁴ Existem dois tipos de estacionamento: Paraciclos e Bicicletário. Paraciclo é o local, na via ou fora dela, destinado ao estacionamento de bicicletas. Bicicletário é uma instalação em um local fechado em áreas públicas ou privadas, com controle de acesso, fornecendo segurança contra furtos, geralmente fornecem ferramentas e apoio para o reparo de bicicletas. Fonte: ibts.eco.br

E tem abordagem sobre o ciclismo no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que estabelece direitos e deveres para ciclistas e pedestres no trânsito, além de prever infrações e penalidades para quem desrespeitar as regras (Código de Trânsito Brasileiro, 1997). A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Política Nacional de Mobilidade Urbana, 2012) prevê o incentivo ao uso de modos de transporte sustentáveis e a promoção da acessibilidade universal, com o objetivo de priorizar o transporte não motorizado, como caminhar e pedalar, além do transporte público coletivo. Municipalmente, pode haver políticas específicas no que tange à mobilidade ativa (Política Nacional de Mobilidade Urbana, 2012).

Desde então, o termo tem sido cada vez mais utilizado em discussões sobre políticas públicas de transporte urbano e tem sido incentivado por governos municipais, estaduais e federais (Ameciclo, 2021). O Brasil tem visto um aumento significativo no número de ciclovias e ciclofaixas nas principais cidades, bem como de políticas de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte, o que tem contribuído para o aumento do uso da mobilidade ativa em todo o país.

Os atores da mobilidade ativa são todos aqueles que se envolvem com o planejamento, implementação e promoção de meios de transporte ativos, incluindo: governos e autoridades municipais por serem responsáveis por criarem políticas e regulamentações que incentivem e facilitem a mobilidade ativa em suas cidades, conforme Silva (2023), como a construção de ciclovias e a melhoria das calçadas; organizações de ciclistas e pedestres por trabalharem na disseminação e benefícios do uso da bicicleta.

Nesse sentido, empresas são ferramentas chaves no incentivo à mobilidade ativa, oferecendo programas de incentivo para que os funcionários possam ir trabalhar a pé ou de bicicleta; instituições de ensino podem promover a mobilidade ativa através do compartilhamento do conhecimento e também incentivando alunos, professores e funcionários a usarem meios de transporte ativos, como caminhar ou pedalar até a instituição e também a população em geral pois são esses, os principais atores da mobilidade ativa. É o público que mais utiliza meios de transporte diariamente e influenciam diretamente na demanda e na adoção desses meios de transporte (Padillo et al., 2024).

3.3 Mobilidade Ativa e Micromobilidade

Embora seus conceitos sejam relacionados, a mobilidade ativa se refere a formas de transporte que utilizam a energia humana, como caminhada, corrida e bicicleta, e que são consideradas alternativas mais saudáveis, ecológicas e econômicas aos veículos motorizados; a micromobilidade se refere a uma categoria de veículos de pequeno porte, leves e de baixa velocidade que são utilizados para deslocamentos curtos, geralmente em áreas urbanas (Murphy et al., 2021). Alguns exemplos de veículos de micromobilidade são os patinetes elétricos, bicicletas elétricas, monociclos, *hoverboards* e scooters (Liao & Correia, 2022).

Embora os dois conceitos sejam diferentes, há uma sobreposição entre eles, uma vez que a micromobilidade é uma forma de mobilidade ativa, já que os veículos de micromobilidade, em geral, utilizam a energia humana para se movimentar, mesmo que em alguns casos essa energia seja auxiliada por um motor elétrico (McQueen et al., 2021).

Além disso, tanto a mobilidade ativa quanto a micromobilidade são consideradas alternativas mais sustentáveis, saudáveis e acessíveis aos veículos motorizados, e têm sido cada vez mais incentivadas por governos e organizações que buscam uma mobilidade urbana mais sustentável e inclusiva (Padillo et al., 2024).

3.3.1 Micromobilidade

Micromobilidade é um conceito que se refere aos meios de transporte de baixa emissão de poluentes e baixo impacto ambiental, projetados para viagens curtas em áreas urbanas, tais como bicicletas, patinetes elétricos, skates elétricos, *hoverboards*, dentre outros. A sociedade de engenheiros automotivos dos EUA classifica veículos de micromobilidade motorizados como aqueles com velocidade máxima inferior a 48 km/h e peso total inferior a 227 kg (McQueen et al., 2021).

Segundo Dias e Ribeiro (2021) esses veículos têm ganhado popularidade como opções de transporte pessoal em cidades, especialmente em áreas congestionadas ou onde o estacionamento de carros é difícil. Eles são frequentemente vistos como alternativas mais acessíveis, ágeis e sustentáveis para viagens cotidianas, permitindo que as pessoas se desloquem mais rapidamente e evitem o trânsito.

Os usuários de micromobilidade, por não contarem com a proteção de veículos fechados, são classificados como usuários vulneráveis da via, à semelhança dos pedestres. A ausência ou descontinuidade da infraestrutura destinada a bicicletas e pedestres aumenta os riscos de sinistros, especialmente em contextos de compartilhamento viário com outros modais (Padillo et al., 2024).

A micromobilidade tem sido promovida como uma solução para a mobilidade urbana, pois pode ajudar a reduzir a poluição do ar, o congestionamento do tráfego e a demanda por estacionamento, além de ser uma opção de transporte mais econômica e saudável. No entanto, é importante ressaltar que a micromobilidade não é uma solução para todas as necessidades de transporte, existem grandes desafios a serem enfrentados em relação à segurança (Götschi et al., 2017), regulamentação e infraestrutura adequada para apoiar esses veículos em áreas urbanas (Dias & Ribeiro, 2021).

Originou-se nos Estados Unidos por volta de 2010. Mas, o termo foi popularizado principalmente por empresas que oferecem serviços de compartilhamento de patinetes elétricos em várias cidades ao redor do mundo (Brown, 2021). Essas empresas, como Lime, Bird, Uber Jump (Riggs et al., 2021), entre outras, utilizam o termo "micromobilidade" para se referir aos seus serviços de compartilhamento de patinetes elétricos, bicicletas elétricas e outros veículos de pequeno porte que são alugados por meio de aplicativos móveis segundo Dias & Ribeiro (2021).

A micromobilidade é vista como uma alternativa mais sustentável e econômica aos veículos motorizados convencionais, e tem sido cada vez mais incentivada por governos municipais em todo o mundo (Dias & Ribeiro, 2021).

Em um estudo sobre micromobilidade, Queiroz (2021) destaca que: desde 2015, sistemas de micromobilidade tornaram-se um dos antídotos promissores e capazes de favorecer a permeabilidade urbana em centralidades congestionadas e densas da capital paulista, buscando influenciar comportamentos e preferências de deslocamentos de uma parcela da população em microterritórios.

Respalado por aplicativos de smartphone e sensores de GPS que localizam em tempo real a oferta e a localização desses veículos leves, a operacionalização desses sistemas por corporações e startups tem oferecido oportunidades mais sustentáveis de deslocamentos na cidade e, ao mesmo tempo, incitado novas interfaces tecnológicas entre o cidadão e seu comportamento de viagem (Dias & Ribeiro, 2021).

Em 2018, empresas como a Yellow e a Grin começaram a oferecer serviços de aluguel de patinetes elétricos em São Paulo e posteriormente em outras cidades brasileiras. Esses serviços foram bem recebidos pelos usuários e incentivaram outras empresas a entrar no mercado de micromobilidade no Brasil (Ventura, 2019).

No entanto, o uso de patinetes elétricos e outros veículos de micromobilidade até hoje gera polêmicas, principalmente devido a questões de segurança e de convivência com outros usuários do espaço urbano. Por essa razão, alguns governos municipais têm buscado regulamentar o uso desses veículos, estabelecendo regras para o seu uso seguro e ordenado nas vias públicas (Brown, 2021).

3.3.2 Micromobilidade Compartilhada

A Federal Highway Administration (FHWA) (Kanu-Asiegbu et al., 2021) descreve micromobilidade compartilhada como sendo aquela em que os dispositivos de micromobilidade são disponibilizadas ao público para uso compartilhado. As frotas são implantadas por seus respectivos operadores em áreas de serviço com possibilidade de conexão com outros meios de transporte (FHWA, 2023). Geralmente são frotas de domínio público. As frotas são distribuídas predominantemente em faixas de domínio público, contíguas a calçadas e em áreas de grande fluxo de pessoas ou ainda em estacionamentos públicos de patinetes, trotinetes e bicicletas (Riggs et al., 2021).

Outra definição para micromobilidade compartilhada é disponibilizada pela UITP (Mohamed, 2024):

... veículos compartilhados como aqueles utilizados por várias pessoas, seja por meio de aluguel ou por meio de um modelo peer-to-peer. Isso geralmente inclui veículos compartilhados flutuantes e atracados/baseados em estações, que podem ser utilizados com pagamento por quilômetro ou por minuto por meio de um aplicativo digital. Veículos compartilhados referem-se principalmente a patinetes elétricos, bicicletas e carros compartilhados...

Para a União Internacional dos Transportes Públicos (UITP) a eficiência dos carros compartilhados é inegável e comprovável, através de exemplos como de Bremen, na Alemanha onde cada carros compartilhados substitui – ou impede a compra de – 16 veículos particulares o que significa, na prática, em menos 5000 veículos nas ruas e estacionamentos. Graças ao

compartilhamento, até janeiro de 2023, mais de 7.500 carros foram retirados de circulação, liberando quase 40 km de espaço nas ruas (Mohamed, 2024).

A mobilidade compartilhada integrada ao uso de tecnologias digitais já é realidade em vários países em todo mundo (Kanu-Asiegbu et al., 2021). Esses serviços normalmente operam por meio de concessões das prefeituras dessas cidades.

Instruções contidas no caderno técnico Transição para uma Mobilidade Urbana Zero Emissão, defendem que o serviço de compartilhamento de bicicletas será mais atrativo para novos usuários, se as suas estações estiverem em regiões de paradas de ônibus ou estações de metrô/trem, ou ainda em áreas onde haja alta densidade demográfica. (Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2021b).

3.3.3 Veículos que compõe a Micromobilidade

Existe divergência na composição dos veículos que compõem a mobilidade segundo alguns autores. Os conceitos a seguir apresentados trazem um pouco desses conceitos, complementados às definições apresentadas pela empresa alemã Navit (Wendering, 2023):

- Bicicletas convencionais - são bicicletas tradicionais de pedais que as pessoas pedalam para se deslocar de um lugar para outro.
- Bicicletas elétricas - são bicicletas equipadas com um motor elétrico que ajuda a impulsionar a bicicleta, proporcionando assistência ao pedalar.
- Patinetes elétricos - são veículos elétricos de duas rodas que as pessoas usam para se deslocar em áreas urbanas. Eles são movidos por um motor elétrico e são controlados por meio de um guidão.
- Skates elétricos - são skates com motor elétrico que permitem que as pessoas se desloquem sem precisar empurrar ou puxar a prancha com os pés.
- Hoverboards - são veículos elétricos de duas rodas que se equilibram por meio de tecnologia de giroscópio, permitindo que as pessoas se movam sem precisar se equilibrar.
- Monociclos elétricos (e-ciclomotores) - são veículos elétricos de uma roda que as pessoas usam para se deslocar em áreas urbanas. Eles são controlados pelo movimento do corpo do usuário.

- Scooters elétricos - são scooters de duas rodas que são movidos por um motor elétrico e são controlados por meio de um guidão.
- Bicicletas elétricas de carga: As bicicletas elétricas de carga podem transportar uma carga útil de até 200 kg. Do ponto de vista da sustentabilidade, elas são uma alternativa moderna aos carros, especialmente para famílias ou empresas (Wendering, 2023).

Em todo o mundo, vários veículos são utilizados, sendo que a bicicleta é o veículo de micromobilidade mais popular em todo o mundo. De acordo com dados da Organização das Nações Unidas Timor-Leste (ONU), existem cerca de 1 bilhão de bicicletas em todo o mundo, sendo que a China é o país com maior número de bicicletas em circulação (ONU, 2021).

O relatório de análise de tendências, participação e tamanho do mercado de scooters por tipo de produto elaborado pela empresa (Data Bridge Market Research, 2025) apresentou dados do mercado global onde o mercado de patinetes está em plena expansão, com valor estimado de US\$ 70,26 bilhões em 2022 e projeção de crescimento anual de 6,1% até 2030, impulsionado pela urbanização, melhoria da infraestrutura viária e crescente demanda por transportes pessoais leves e acessíveis.

Segundo o relatório, a pandemia causou uma retração temporária no setor, mas reacendeu o interesse por patinetes elétricos, especialmente na China e Índia. Essa retomada é favorecida por políticas ambientais rigorosas, incentivos fiscais e avanços tecnológicos, como baterias mais eficientes e designs aprimorados. Além do uso pessoal, patinetes se destacam em serviços de logística e compartilhamento, especialmente em áreas urbanas densas. Fabricantes têm investido em inovação e expansão para mercados emergentes, com modelos adaptados às necessidades locais como os lançamentos da empresa espanhola Silence na África do Sul, fortalecendo ainda mais o potencial de crescimento global do setor⁵.

Segundo a consultoria TechSci Research (Bajaal, 2023), o mercado global de skates elétricos foi avaliado em US\$ 3,5 bilhões em 2022 e deve crescer a uma taxa anual de 5,04% até 2028. O crescimento dos triciclos e quadriciclos elétricos, segundo a consultoria Research and Markets (Research and Markets, 2025), atingiu US\$ 8,08 bilhões em 2024. Espera-se que o mercado atinja US\$ 17,55 bilhões até 2033, apresentando uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 8,54% entre 2025 e 2033.

⁵ Relatório de análise de tendências, participação e tamanho do mercado de scooters por tipo de produto (scooter normal, scooter elétrica), por tipo de scooter elétrica (scooter elétrica convencional, scooter elétrica intercambiável), por região e previsões de segmento, 2023-2030”, 2025

No Brasil, de acordo com a Portal do Trânsito (2021), “em dez cidades brasileiras o uso diário de micromobilidade cresceu em todas, passando de 8% em 2019 para 15% em 2020 na média geral para o Brasil. O índice para quem usa até três vezes por semana também cresceu em todas as cidades, passando de 7% para 11% na média geral”.

3.3.4 Bicicletas

Remontando ao surgimento da bicicleta, (Malizia & Blocken, 2020), relata que entre 1812 e 1816 as colheitas agrícolas no Norte da Europa e na América do Norte foram ruins, gerando escassez de aveia e em 1815, a erupção do Monte Tambora na Indonésia e a dificuldade do uso de cavalos são provavelmente alguns dos motivos que levaram o barão Karl von Drais, de 28 anos, a desenvolver novas máquinas motrizes em 1813 e por volta de 1817 Drais projetou sua primeira máquina de duas rodas (Figura 3.2), que foi inicialmente chamada de “Fahrmaschine” e mais tarde “Laufmaschine” (máquina de corrida) e também é conhecida como “Velocipede” ou “Draisine” na Inglaterra e “Draisienne” em França (*Les Parisiens et le vélo, une grande histoire d’amour*, 2025) (Figura 3.2). Ela consistia em um quadro de madeira com duas rodas, um guidão e um assento, e era impulsionada pelo próprio ciclista, que a impulsionava com os pés no chão (Minetti et al., 2001).

Figura 3.2: Draisienne. Exposition rétrospective de la bicyclette. Paris, palais du Louvre, pavillon de Marsan.



Fonte: © LAPI/Roger-Viollet (2025).

Em 5 de abril de 1818, pela primeira vez que uma bicicleta estava sendo dirigida em público. A velocidade máxima alcançada seria de 15 km/h. Para isso, uma multidão em seus melhores

trajes participou daquilo que mais parecia ser um espetáculo surpreendente em pleno coração de Paris (*Les Parisiens et le vélo, une grande histoire d'amour*, 2025).

A draisiana foi um sucesso imediato entre a nobreza europeia, mas ainda era bastante rudimentar e difícil de controlar. Somente em 1861, o francês Pierre Michaux (Malizia & Blocken, 2020) criou a primeira bicicleta com pedais, a "vélocipède", que era movida por meio de pedais acionados pelos pés, e que foi aprimorada ao longo dos anos até se tornar a bicicleta moderna que conhecemos hoje (Minetti et al., 2001).

Desde então, a bicicleta se tornou um dos meios de transporte mais populares em todo o mundo, sendo utilizada tanto para lazer como para locomoção em cidades e áreas urbanas. A palavra "bicicleta" é composta de dois radicais gregos: "bi", que significa "dois", e "kúklos", que significa "roda". O termo foi criado na França no início do século XIX, quando as primeiras bicicletas começaram a ser fabricadas, e se popularizou rapidamente em todo o mundo (Teixeira & Edra, 2020).

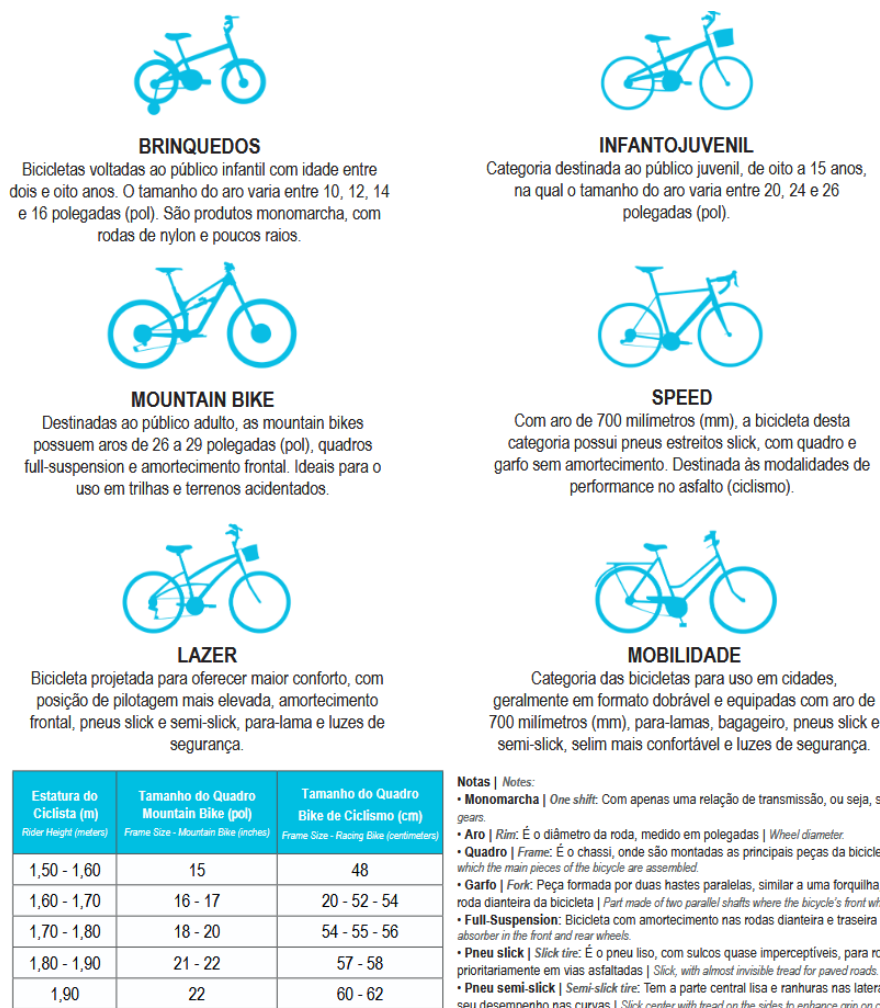
A bicicleta ainda passou por diversas transformações ao longo do tempo, como a adição de pedais, pneus infláveis, marchas, entre outras tecnologias que a tornaram mais eficiente e confortável para o uso. No entanto, o nome "bicicleta" se manteve como uma referência a esse meio de transporte de duas rodas movido pela força humana.

A bicicleta começou a se popularizar como meio de transporte regular a partir da segunda metade do século XIX, quando as primeiras bicicletas com pedais foram criadas. Essas bicicletas, conhecidas como "vélocipèdes", eram mais confortáveis e fáceis de usar do que as draisianas, que eram impulsionadas com os pés no chão (Malizia & Blocken, 2020). No final do século XIX e início do século XX, as bicicletas se tornaram um meio de transporte bastante popular em muitas cidades europeias e americanas, sendo usadas por trabalhadores, estudantes e até mesmo por mulheres, que antes não tinham muita liberdade para se deslocar sozinhas.

Seguindo sua evolução, em Paris, o sistema de compartilhamento de bicicletas de terceira geração mais conhecido atualmente é o "Vélib'", que opera com 20.600 bicicletas e tem planos de expansão para 23.900 bicicletas até o final de 2009 (Shaheen et al., 2010).

Com o passar dos anos, a bicicleta foi sendo aprimorada e se tornando cada vez mais eficiente, segura e confortável, o que contribuiu para o seu uso como meio de transporte regular em muitas partes do mundo. Atualmente, em muitas cidades, a bicicleta é considerada uma alternativa viável e sustentável para o transporte urbano, além de ser uma opção saudável e divertida para a prática de exercícios físicos e lazer (Piras et al., 2021).

Figura 3.3: Tipos de Bicicletas e componentes.



Fonte: Abraciclo (2023).

A ilustração acima é apresentada pela Associação Brasileira de Ciclomotores (Abraciclo) (Abraciclo, 2023). Os modelos de bicicletas disponíveis no mercado são os mais variados. Entretanto, cada uma tem em sua estrutura, características que atendem a usos específicos e também à estatura do usuário, de forma a promover uma melhor experiência e conforto ergonômico.

A bicicleta chegou ao Brasil no final do século XIX, trazida por imigrantes europeus que a utilizavam como meio de transporte em seus países de origem. No entanto, naquela época, a bicicleta era vista como um objeto de luxo e status, e seu uso era restrito a uma elite econômica (Revista Bicicleta, 2020).

Somente após a segunda guerra mundial é que a bicicleta começou a se popularizar como meio de transporte no Brasil, principalmente entre os trabalhadores que moravam nas periferias das grandes cidades. Com a melhoria das condições de vida e trabalho, muitas pessoas passaram a

ter mais tempo livre e a bicicleta se tornou uma opção barata e eficiente para se deslocar pela cidade.

De acordo com o artigo da Revista Bicicleta (2020), no final dos anos 50, com expansão dos automóveis no Brasil, a bicicleta perdeu espaço como meio de transporte e passou a ser vista apenas como um objeto de lazer e esporte. No entanto, nos últimos anos, com o aumento do trânsito, a busca por um estilo de vida mais saudável e sustentável e o surgimento de ciclovias e ciclofaixas em muitas cidades, a bicicleta tem recuperado seu espaço como meio de transporte regular em algumas regiões do país.

Estudo realizado por (Maizlish et al., 2017) apresenta alguns questionamentos e modelos de análise sobre a efetividade do impacto do uso da bicicleta como meio de transporte regular e os benefícios reais seja para a saúde, para o meio ambiente e/ou para a economia ou poder público. Para a saúde e condicionamento físico, poder-se-á destacar: melhoria da saúde cardiovascular - por ser um exercício aeróbico que ajuda a fortalecer o coração e os pulmões, melhora a circulação sanguínea e reduz o risco de doenças cardiovasculares (Panik et al., 2019); também promove o fortalecimento muscular das pernas, glúteos e abdômen, contribuindo para uma postura mais correta e prevenindo lesões musculares; controla o peso corporal por ser uma forma eficiente de queimar calorias, especialmente se o ciclista mantiver uma boa frequência e intensidade no pedal, um fator bastante relevante para a saúde, é que o ciclismo também é um ótimo aliado para reduzir o estresse e a ansiedade, já que ajuda a liberar endorfinas, que são hormônios responsáveis pelo bem-estar e pela sensação de prazer além de conduzir a um aumento na qualidade do sono (Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2021a).

Além dos benefícios à saúde, o Caderno Técnico de Referencia Mobilidade por Bicicleta (Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2021a) diz que o uso da bicicleta pode trazer diversos benefícios financeiros para as pessoas tais como: redução de custos com transporte - ao usar a bicicleta como meio de transporte, as pessoas podem economizar dinheiro com combustível, manutenção de veículos e com o próprio transporte público; melhoria das condições de saúde do usuário - a bicicleta é um excelente exercício físico, uma pessoa com hábitos saudáveis elimina potencialmente com gastos com saúde, como consultas médicas e medicamentos; aumento da produtividade - com o uso da bicicleta como meio de transporte regular, as pessoas podem evitar engarrafamentos e chegarem mais rápido e dispostas ao trabalho - o que pode resultar em um aumento da produtividade e, conseqüentemente, em

melhores oportunidades de emprego e renda. Um aprofundamento nessas questões poderia despertar o olhar para outras tantas possibilidades de benefícios.

Com o intuito de destacar mais benefícios do uso da bicicleta (Meng, 2022) como meio de transporte elencou-se, características que só reforçam positivamente que os impactos ambientais são significativamente menores do que os gerados pelo uso de veículos motorizados. Por ser um transporte livre de emissões, é efetiva a redução das emissões de gases de efeito estufa o que impacta diretamente nas mudanças climáticas no país; também, seu uso apresenta redução da poluição do ar, ajudando dessa forma a reduzir a incidência de doenças respiratórias; como a bicicleta é um meio de transporte que não utiliza combustíveis fósseis, o seu uso pode ajudar a reduzir a dependência do país em relação aos combustíveis fósseis importados; redução da ocupação de espaço urbano já que a bicicleta ocupa menos espaço do que os veículos motorizados nas ruas e estacionamentos, de acordo com a Figura 3.4, apresentada em sequência (Desenvolvimento, 2021).

O uso da bicicleta como transporte regular, certamente traria benefícios ao próprio poder público, como por exemplo, a economia de recursos (Pereira et al., 2021). O investimento em infraestrutura ciclovária, como ciclovias e ciclofaixas, tem um custo menor do que a construção e manutenção de vias para carros, gerando economia para o poder público; promoção da saúde e o estímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte regular pode levar a uma população mais ativa e saudável gerando consequente redução dos gastos em saúde pública; aumento da mobilidade urbana - a bicicleta é uma forma de transporte rápida e eficiente em áreas urbanas congestionadas (Souza et al., 2023), com o aumento da mobilidade a população tem ampliado o seu acesso a muito mais áreas da cidade (Credit et al., 2021).

Tabela 3.1 - Principais benefícios da ciclomobilidade para as cidades e cidadãos.

Benefícios à cidade e a população	Benefícios aos usuários ciclistas
Redução de congestionamentos: bicicletas melhoram a logística do sistema de transporte público coletivo (TPC), já que podem substituir os veículos individuais motorizados em viagens de curtas distâncias.	Maior rapidez e flexibilidade em viagens curtas bicicletas podem ser mais rápidas que automóveis em curtas distâncias reduzindo horas perdidas em congestionamentos.
Estímulo ao desenvolvimento econômico: a implantação de infraestrutura ciclo viária integrada ao TPC com segurança e conforto proporciona aumento do acesso das pessoas aos comércios e serviços melhorando a economia local.	Melhora da qualidade de vida: ciclistas são menos propensos a desenvolver doenças crônicas degenerativas devido à prática de exercícios regular, além disso, bicicletas emitem muito menos gases poluentes, melhorando a qualidade do ar para toda a população.
Economia na saúde pública: por ser uma atividade física, o pedalar cotidiano contribui para prevenção de doenças e melhora da saúde da população, gerando economia ao sistema público de saúde.	Redução nos custos do cidadão: economia nos gastos com transportes, e até mesmo com saúde, gerando impacto direto na economia familiar.
Mais espaços públicos livres: a bicicleta demanda menores áreas urbanas para implantação de estacionamento, liberando mais áreas livres para a população e contribuindo para melhoria na qualidade de vida.	Maior equidade e acessibilidade à atividades e serviços: pedalar possibilita acesso a equipamentos públicos e serviços indisponíveis a pé, facilitando esse acesso também por meio da integração com transporte público coletivo.
Energia motriz do próprio ciclista e melhoria da qualidade do ar: os modos de transporte ativo utilizam fonte de energia renovável, ou seja, o esforço/energia do próprio usuário, contribuindo para a diminuição da emissão de gases.	Aumento da intermodalidade, acesso ao transporte de média e alta capacidade: possibilita ligar curtos trechos até o transporte público.

Fonte: Caderno Técnico de Referência Mobilidade (2021).

Ainda que o uso de bicicletas possa apresentar vários benefícios que podem incentivar o seu uso, existem algumas condicionantes que seguem na contramão dos benefícios apresentados anteriormente e que podem servir de “desculpas” para não se andar de bicicleta. O maior tempo no deslocamento em comparação com motorizado; as distâncias muito longas para trabalho ou escola, igreja ou outro; mau tempo; dificuldades para estacionar bicicletas, o que impacta

diretamente na percepção de segurança e ainda o risco de sobrecarga física que pode ser excessiva e consequente passar mal e excesso de suor (Götschi et al., 2017).

3.3.5 Vias para tráfego de bicicletas

As ciclovias são o tipo de infraestrutura cicloviária que oferece maior segurança para os ciclistas, pois são vias exclusivas para bicicletas, separadas fisicamente do tráfego de veículos motorizados e de pedestres (Ana et al., 2014). As ciclofaixas são vias delimitadas para uso exclusivo de bicicletas, mas não possuem separação física, enquanto as ciclorrotas são rotas sinalizadas indicando o compartilhamento do espaço com veículos motorizados. As pistas compartilhadas com automóveis não são consideradas infraestruturas cicloviárias adequadas para garantir a segurança dos ciclistas (Liu et al., 2019).

As diversas regiões do nosso país apresentam características culturais, financeiras, educacionais que se divergem muito umas das outras, o que ressalta as diferenças existentes (Souza et al., 2023). Diante disso, é importante frisar que a presença de vias específicas para bicicletas pode variar de acordo com a cidade, e que a infraestrutura cicloviária ainda está em desenvolvimento em muitas regiões do Brasil (Teixeira & Edra, 2020) em detrimento ao fato de que outras (cidades do interior dos estados) utilizam de forma ampla a bicicleta, principalmente pelo escasso poder aquisitivo, nada tendo a ver com políticas públicas de mobilidade ou de busca de melhoria da qualidade de vida para aquela população. Em todas as situações e contextos em que a bicicleta é utilizada, é assaz importante que os ciclistas estejam atentos ao tráfego, conheçam e respeitem as regras de trânsito e usem equipamentos de segurança adequados ao pedalar em vias compartilhadas com outros veículos – o que na maioria das vezes não acontece (Kalil & Constanzo, 2018).

Segundo o (CONTRAN, 2021):

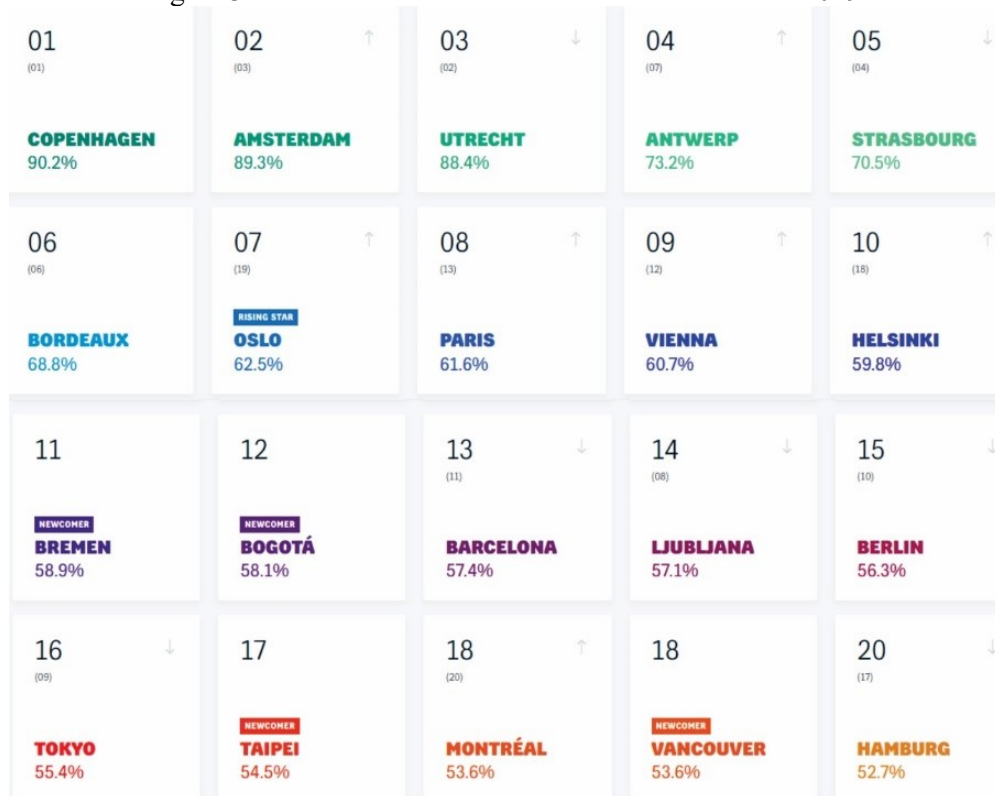
...a sinalização cicloviária destina-se a dar prioridade ou preferência a circulação de bicicletas na via pública, oferecendo condições mais seguras e possibilitando melhor conforto aos usuários deste meio de transporte, através do uso de sinalização em vias/pistas ou faixas de uso exclusivo ou rotas de circulação, da criação de estacionamentos e da integração modal.

Segundo o manual, a padronização dos elementos de sinalização, bem como dos parâmetros técnicos para proporcionar mais segurança aos ciclistas e usuários das vias e também, estimular o uso da bicicleta e a possível integração com outros modais de transporte.

3.4 Bicicletas no mundo

Já a algum tempo, vários países da Europa e do mundo buscam defender a intermodalidade como uma medida para ajudar a alcançar uma mobilidade mais sustentável, especialmente nas cidades. Uma pesquisa especializada em Berlim, Copenhague, Hamburgo e Paris direcionou-se ao entendimento que para que se alcance intermodalidade nos meios de transporte, mister será que haja redução do número de veículos particulares nas ruas e também uma melhor utilização das tecnologias existentes a fim de que todos, sem exceção, possam se beneficiar (Goletz et al., 2020).

Figura 3.4: As cidades mais favoráveis às bicicletas em 2019.



Fonte: Copenhagenize (2019).

Nessa pesquisa, Copenhague despontou-se como uma cidade que já tem uso extensivo de bicicletas, principalmente em viagens de distâncias mais curtas, apresentando um menor grau de necessidade de intermodalidade que as outras três cidades pesquisadas.

O Índice Copenhagenize (2019) que iniciou suas pesquisas em 2011, no ano de 2019 apresenta um relatório com as cidades mais favoráveis à bicicleta em todo mundo. A Figura 3.5 apresenta as 20 cidades destaques dessa edição.

3.5 Iniciativas de Sucesso

Em várias cidades, de vários países, esforços são convidados a fim de se alcançarem meios de promover um transporte sustentável e que venha trazer mais qualidade de vida à população. Demonstrar-se-á a partir de então, iniciativas, políticas, programas e entendimentos que tem se tornado referência em ações que viabilizem a eficiência do tráfego para o transporte público e ampliação das estruturas para o tráfego não motorizado (ESCAP, 2023).

No Cazaquistão, a cidade de Almaty se engajou desde 2013 em uma estratégia de transporte sustentável com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Global Unidade de Meio Ambiente, cujas principais ações foram:

- desenvolvimento de corredores de alta velocidade para o transporte público totalizando 100km;
- infraestrutura para o tráfego não motorizado com mais de 80 km de ciclovia, novo formato de rua foi proposto e desenhado;
- criação de corredor verde que combina a incondicional prioridade dos transportes públicos com infraestruturas cicláveis e pedonais, além de;
- implementação de um sistema de aluguel de bicicletas urbanas e eventos de ciclismo em massa foram realizados promover tipos sustentáveis de movimento pela cidade.

Ainda de acordo com o Relatório sobre o índice de transporte sustentável em Almaty, Casaquistão (2023), a cidade avança no sentido de eliminar tráfego de automóveis particulares com o objetivo de reduzir as emissões de gases que são provocadas pelos veículos motorizados. O programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Global Unidade de Meio Ambiente ressalta:

...no que diz respeito à população, as pessoas precisam entender e assimilar os objetivos da gestão urbana e políticas. O seu comportamento de transporte deve mudar. Assim, campanhas de informação e sensibilização, especialmente em relação aos aspectos de regulação da demanda de transporte e modelos de implementação de mobilidade, são estrategicamente importantes para a construção de apoio público.

3.5.1 Na Europa

A Europa é conhecida por ser uma região bastante desenvolvida em termos de mobilidade urbana sustentável, com diversas cidades investindo em políticas públicas para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte regular. Algumas das cidades que mais utilizam bicicleta como meio de transporte na Europa são: Copenhague, Amsterdã, Berlim, Paris, dentre outras. A cidade de Copenhague é considerada uma das mais “bike-friendly” do mundo (Thoem, 2023).

Figura 3.5: Rua de Copenhague.



Fonte: Daniel Rasmussen (2020).

O uso da bicicleta faz parte de uma espécie de cultura urbana (City of Copenhague, 2019). A cultura da bicicleta está profundamente enraizada no estilo de vida local: 90% da população possui pelo menos uma bicicleta, e 25% das crianças em idade escolar utilizam esse meio para ir à escola. Além disso, uma em cada quatro famílias com dois filhos possui uma bicicleta de carga, refletindo a adoção da bicicleta também em atividades familiares e logísticas. Nesse ecossistema, cidadãos comuns até cidadãos do alto escalão do parlamento utilizam-se da mesma para seus deslocamentos. Ao todo, já são mais de 745.000 bicicletas (Kalil & Constanzo, 2018).

Figura 3.6: O ciclo forhøjede Cykelslangen primeiro cavará sobre o porto de Vesterbro até as Ilhas Brygge.



Fonte: Astrid Maria Rasmussen (2020).

A cidade possui ciclovias e pontes afim de promover a conexão com diferentes áreas e ainda fomentar a mobilidade sustentável. Exemplo disso é a ponte exclusiva para ciclistas – a Cykelslangen - que conecta Kalvebod Brygge a Havneholmen, de forma a facilitar o tráfego sobre o porto de Copenhagen (Visit Copenhagen, 2019).

Amplamente reconhecida como uma das cidades mais ciclísticas do mundo, tendo sido eleita a melhor cidade para ciclistas em diversas ocasiões, a mais recente em 2019. A bicicleta é o principal meio de transporte diário para 49% da população, superando inclusive o número de carros no centro da cidade. E o percentual de aceitação por parte dos moradores gira em torno de 97% (Viduedo, 2019).

A infraestrutura cicloviária se apresenta em quatro tipologias básicas: ruas com trânsito acalmado, ciclovias pintadas, com mais de 382 km, ciclofaixas separadas e rotas verdes.

As ciclovias representam uma solução eficiente para o uso racional do espaço urbano, especialmente em áreas com restrições espaciais, como é o caso de Copenhagen. Ao redistribuir o espaço viário entre ciclistas, motoristas e pedestres, evita-se a segmentação excessiva da via em calçadas, faixas para veículos e faixas estreitas para bicicletas (Cycling Embassy of Denmark, 2021). Esse modelo favorece calçadas mais largas, maior arborização, espaços comerciais mais acessíveis e maior conforto urbano. Outro ponto importante a se destacar são os cruzamentos projetados para fazer com que o motorista reduza e dê a prioridade ao ciclista, que é considerado mais frágil (Visit Copenhagen, 2019).

As rotas verdes, que além de serem um diferencial na paisagem urbana, garantem transporte seguro e sustentável para todos, passam por parques e contornam estradas movimentadas, que é possível de serem atravessadas com facilidade e segurança ao longo do caminho, seja por

meio de passarelas ou semáforos especiais, que são coordenados em favor dos ciclistas nos horários de pico.

Em 2018, registrou-se um total de 1,44 milhão de quilômetros pedalados por dia útil. A Ponte Dronning Louise destaca-se como o trecho mais movimentado do país, com mais de 40 mil ciclistas diariamente. Em Copenhague, as maiores distâncias giram em torno de 40 minutos de bicicleta (de um bairro ao centro) e para facilitar esses trajetos, existem várias estações de aluguel de bicicletas distribuídas ao longo da cidade (Visit Copenhagen, 2019). Também é possível transportar a bicicleta no metrô ou ônibus, observando o pagamento de valor extra e os limites pré-estabelecidos. Vale ressaltar que as bicicletas têm número de quadro e legislação rigorosa a ser cumprida pelos ciclistas, conforme prevê o “Bekendtgørelse om vejafmærkning⁶”. As regras que regem o uso das ciclovias em Copenhague incluem: prioridade absoluta para bicicletas e pequenos ciclomotores; permissão para outros veículos apenas com sinalização específica; velocidade de circulação limitada à dos ciclistas; obrigatoriedade de condução cuidadosa e respeitosa; estacionamento permitido apenas em vagas sinalizadas (Bekendtgørelse om vejafmærkning, 2023).

⁶ Tradução do autor: Ordem Executiva sobre Marcações Rodoviárias

Figura 3.7: Infográfico sobre o ciclismo na Dinamarca.



Fonte: Embaixada do ciclismo na Dinamarca (2021).

A circulação de veículos motorizados só é permitida mediante sinalização específica "Dirigir é permitido" e deve respeitar a velocidade média dos ciclistas — cerca de 15 km/h. Nas ciclovias,

os ciclistas continuará tendo prioridade de acordo com o relatório Cykelregnskab 2022 ou Cycling Account 2022, que apresenta perspectivas muito positivas para o crescimento contínuo do ciclismo na cidade. Seja no que tange à infraestrutura ou no uso e satisfação dos usuários. Mesmo quando autorizada, a circulação de veículos deve ocorrer com cautela, mantendo velocidade inferior a 30 km/h, e o estacionamento é restrito a áreas designadas (Prefeitura de Copenhague, 2022).

Figura 3.8: Recomendações ao uso da bicicleta.



Fonte: Adaptado de Embaixada do ciclismo na Dinamarca (2021).

Todos os esforços da Dinamarca estão focados na propagação constante do uso da bicicleta. A Embaixada Ciclista da Dinamarca em seu site oficial expõe recomendações sobre como e por que o ciclismo deve ser parte integrante da mobilidade urbana e da vida das pessoas. Segundo eles, o uso da bicicleta contribui para o alcance de 11 dos 17 objetivos globais da ONU. Os infográficos apresentados nas Figuras 3.8 e 3.9 apresentam dados reais do ciclismo na Dinamarca e informações relevantes que justificam sua escolha permanente pela bicicleta (Cycling Embassy of Denmark, 2021):

“Cidades em todo o mundo estão enfrentando desafios relacionados aos efeitos de décadas de planejamento urbano voltado para o automóvel: congestionamento, poluição do ar, ruído, inatividade física, emissões de CO² e espaços públicos lotados e pouco atraentes. O ciclismo é um componente essencial para enfrentar esses desafios.”

Amsterdã, Holanda - A cidade de Amsterdã também é conhecida por ser bastante bike-friendly, com cerca de 60% dos deslocamentos diários feitos de bicicleta. A cidade investe em uma rede de ciclovias e ciclofaixas bem-sinalizadas, além de ter uma cultura de respeito e convivência entre ciclistas, pedestres e motoristas.

Figura 3.9: Nova Ciclovía em comemoração aos 750 anos de Amsterdã.



Fonte: Gemma Pauwels para Kampioen (2024).

Para celebrar os 750 anos da cidade de Amsterdã, a ANWB presenteou a capital holandesa com uma ciclovía de 38 quilômetros que alia lazer e patrimônio histórico. O trajeto inicia-se na balsa situada atrás da Estação Central, percorre bairros e passa pelo centro da cidade. A infraestrutura ciclovária conta com 23 estacionamentos municipais destinados a bicicletas, nos quais é permitido o uso gratuito por até 24 horas, com permanência máxima de 28 dias (City of Amsterdam, 2024).

Nos estacionamentos de outras regiões da cidade existem limites de tempo para estacionamento, que variam entre duas e seis semanas, devidamente indicados por sinalização. Também, nas

estações ferroviárias (NS), há disponibilidade de estacionamentos cobertos e vigiados, frequentemente gratuitos, oferecendo maior segurança e proteção contra intempéries e furtos.

Figura 3.10: Fluxo de ciclistas nas ruas de Amsterdã.



Fonte: bkecity.amsterdam.nl (2024).

Diante do crescimento inevitável, Amsterdã busca manter sua acessibilidade priorizando formas coletivas e sustentáveis de mobilidade. Com espaço urbano limitado, a cidade está fazendo escolhas que favorecem pedestres, ciclistas e o transporte público em detrimento do uso individual do carro (Figura 3.11). A nova abordagem valoriza o uso compartilhado dos veículos, e não mais a propriedade dos mesmos (Hahn & Brömmelstroet, 2021).

Dentre as medidas principais adotadas para que se alcance as metas propostas, poder-se-á destacar: redução do tráfego de carros e implementação de zonas com limite de 30 km/h, criação de novas ciclovias e rotas de balsas, além da expansão dos estacionamentos para bicicletas, incluindo estruturas subterrâneas no Centro da cidade; melhoria das rotas principais em ciclovias, travessias e áreas exclusivas para pedestres e fortalecimento do transporte público, criação de rotas rápidas para automóveis, espaços de carga/descarga e novas áreas P+R (estacionamento e transporte) com traçados delimitados para cada modo de transporte e também a conexão entre centro e periferias, seja através de novas ciclovias ou de conclusão das que estão em andamento (City of Amsterdam, 2024).

A segurança no trânsito constitui uma prioridade central nas políticas de mobilidade urbana de Amsterdã. A cidade tem ampliado os espaços destinados a pedestres e ciclistas, ao mesmo tempo em que reduz a velocidade dos veículos motorizados, com o objetivo de tornar o ambiente urbano mais saudável, acessível e atrativo. Considerando que a maioria dos acidentes

graves envolve usuários vulneráveis, há investimentos contínuos em medidas de segurança, especialmente em áreas escolares e em calçadas, que devem permanecer desobstruídas. Estratégias como a redução de velocidade e a eliminação de pontos críticos na malha viária são fundamentais para garantir uma rede de circulação segura e funcional. Adicionalmente, a implantação de estacionamentos para bicicletas próximos aos pontos de transporte público visa facilitar a intermodalidade e incentivar o uso combinado de modais sustentáveis (City of Amsterdam, 2022).

Amsterdã também adota iniciativas voltadas à promoção de comportamentos conscientes de mobilidade, incentivando formas de deslocamento que ocupam menos espaço urbano e produzem menos emissões, como a caminhada, o uso da bicicleta e o transporte coletivo. A cidade implementa campanhas educativas, ações de fiscalização e estímulos ao ciclismo como forma de fomentar práticas seguras e inclusivas (City of Amsterdam, 2024).

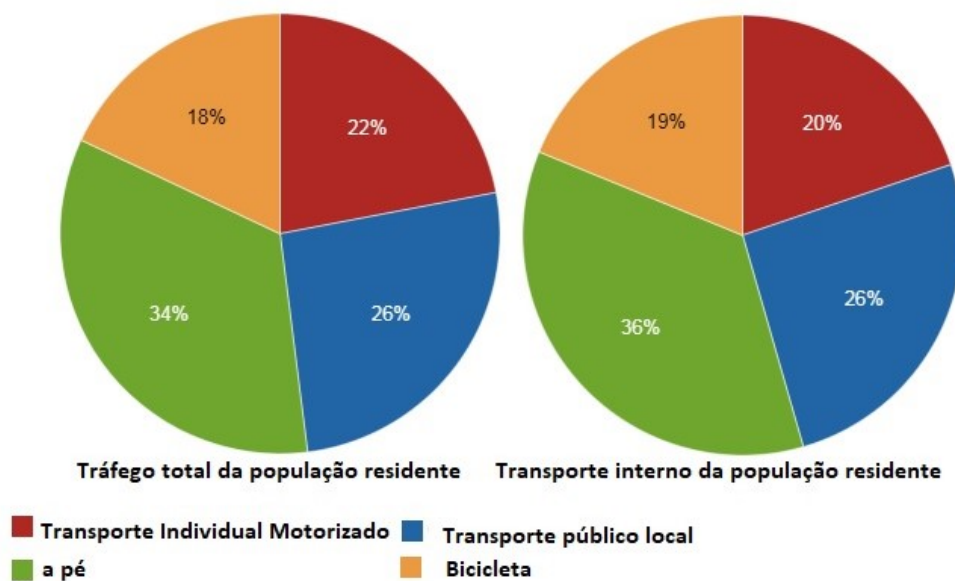
Desde 8 de dezembro de 2023, cerca de 80% das vias urbanas passaram a operar com limite de velocidade de 30 km/h, e os impactos dessa medida serão monitorados ao longo de 2024 (Geurink, 2023). Novos dados divulgados pelo Serviço de Ambulâncias de Amsterdã-Amstelland revelam que o número real de feridos no trânsito é quatro vezes superior às estimativas anteriores, o que reforça a urgência de ações efetivas. Esse levantamento seria aprofundado com o apoio de registros hospitalares anônimos, a fim de embasar com maior precisão as políticas públicas voltadas à segurança viária (Município de Amsterdam, 2023).

Berlim, Alemanha - A cidade de Berlim tem se destacado por seus investimentos em mobilidade sustentável, com ênfase na promoção do ciclismo e na diversificação dos meios de transporte alternativos ao automóvel particular. A capital alemã dispõe de uma ampla rede de ciclovias e ciclofaixas, consolidando-se como um ambiente propício ao deslocamento por bicicleta. Além disso, o sistema de aluguel de bicicletas “Call a Bike” permite que usuários acessem bicicletas públicas em diversos pontos estratégicos da cidade, facilitando a integração modal e o uso cotidiano desse meio de transporte (Departamento do Senado para o Meio Ambiente, Transportes e Proteção Climática, 2025).

Complementarmente, Berlim tem promovido campanhas de conscientização voltadas à segurança viária e ao incentivo do uso da bicicleta como alternativa ao transporte motorizado individual. A cidade oferece ainda diversas opções de mobilidade compartilhada, incluindo

serviços de *carsharing*⁷, patinetes e scooters elétricas. Esses serviços estão em expansão, com múltiplos provedores atuando no mercado e oferecendo modelos variados, preços acessíveis e sistemas de registro simplificados por meio de aplicativos móveis. Desde 2019, empresas como Lime, Bird e Tier (Wichary, 2022) disponibilizam scooters elétricas que têm se mostrado eficazes para trajetos curtos e contribuem para a redução do congestionamento urbano. No entanto, seu uso é regulamentado, sendo proibido a circulação em calçadas, com a aplicação de penalidades em caso de descumprimento (Lime, 2022).

Figura 3.11: Apresentação de resultado de tráfego total e interno.



Fonte: Mobilidade nas Cidades – SrV,(2023).

Entre fevereiro de 2023 e janeiro de 2024, a cidade de Berlim participou, pela quarta vez, do projeto de pesquisa “Mobilidade nas Cidades – SrV”, coordenado pela Universidade Técnica de Dresden. A investigação domiciliar foi conduzida pelo instituto Omnitrend GmbH e contou com a adesão voluntária de aproximadamente 40 mil residentes berlinenses. Os dados coletados foram anonimizados e protegidos em conformidade com as legislações de privacidade vigentes, assegurando a integridade das informações. Esses dados viabilizam a análise de transformações estruturais no comportamento de mobilidade urbana ao longo do tempo, subsidiando o

⁷ Segundo o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, *Car Sharing* (ou carros compartilhados) é um serviço disponível em mais de 1.000 cidades do mundo inteiro. Esse tipo de compartilhamento permite que as pessoas aluguem carros por períodos curtos, geralmente por hora.

planejamento urbano e a formulação de políticas públicas de transporte fundamentadas em evidências empíricas (Hubrich et al., 2024).

Conforme ilustrado na Figura 3.12, os resultados mais recentes apontam para uma redução no uso do transporte motorizado individual, cuja participação caiu de 26% para 22%, paralelamente a um aumento na utilização do deslocamento a pé, que atingiu 34%. Essa tendência também tem sido observada em outras metrópoles alemãs, refletindo uma mudança gradual em direção a padrões de mobilidade mais sustentáveis. A seguir, apresenta-se uma síntese dos dados relativos ao uso da bicicleta em Berlim, conforme registrados pelo estudo SrV 2023.

Em 2023, cerca de 71% da população de Berlim possuía acesso irrestrito a uma bicicleta convencional ou de carga, enquanto 27% não tinham acesso. Para bicicletas elétricas, o acesso irrestrito é ainda limitado: apenas 6,4% das pessoas possuem acesso garantido a esse tipo de bicicleta.

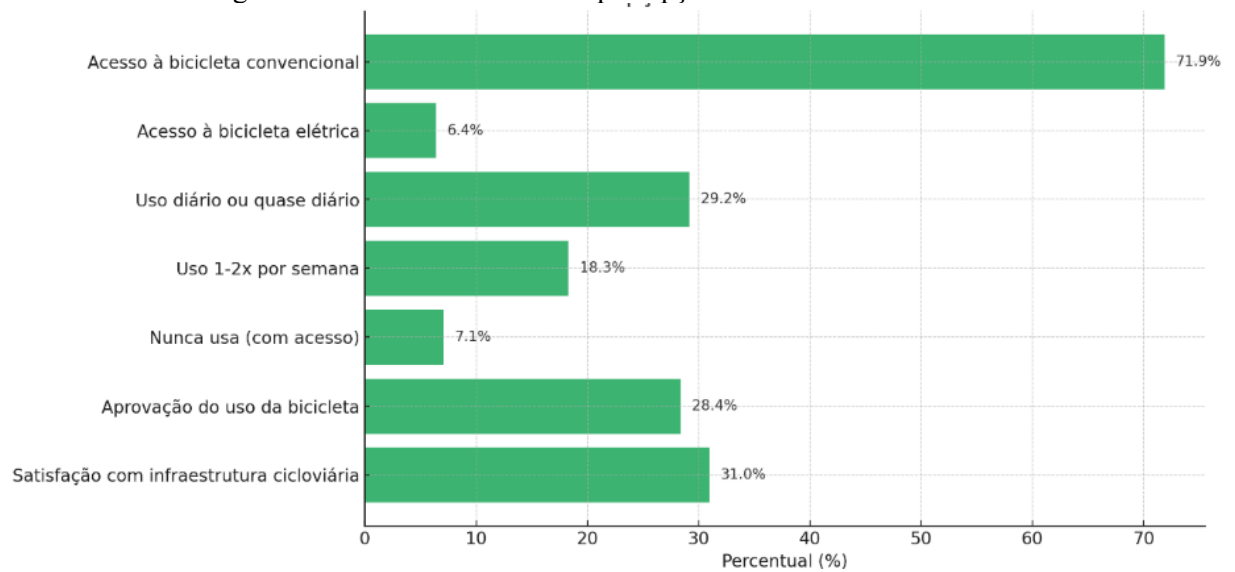
A frequência de uso revela que 29,2% dos berlinenses utilizam a bicicleta diariamente ou quase diariamente, enquanto 18,3% a utilizam de 1 a 2 vezes por semana. Por outro lado, 7,1% nunca utilizam bicicleta, mesmo tendo acesso a uma.

Em termos de desempenho, a bicicleta convencional apresenta uma velocidade média de 11,2 km/h, com viagens médias de 3,7 km em cerca de 19,8 minutos. Bicicletas elétricas são mais rápidas, alcançando 14 km/h, com distância média de 5,8 km.

No que diz respeito à percepção da infraestrutura cicloviária, 31% dos entrevistados avaliaram a situação como "satisfatória", enquanto 18,7% consideraram-na "ruim" e 6,5% "muito ruim", o que aponta para desafios na qualidade da rede cicloviária urbana.

Apesar disso, o sentimento geral em relação ao uso da bicicleta é positivo: 28,4% afirmaram que gostam de pedalar como meio de transporte diário.

Figura 3.12: Estatística de Uso e percepção da bicicleta em Berlim.



Fonte: SrV, (2023).

A participação da bicicleta como principal meio de transporte representa 17,9% de todos os deslocamentos diários. Em atividades como ir ao trabalho (21,4%) e frequentar escola ou universidade (23,6%), a bicicleta aparece como uma das principais escolhas, destacando sua relevância nas rotinas cotidianas da cidade.

No âmbito das políticas públicas voltadas à promoção do transporte cicloviário, a cidade de Berlim implementou, em 2021, seu Plano Estadual de Ciclismo. A iniciativa tem como foco central a expansão e qualificação da infraestrutura cicloviária urbana, com a previsão de uma rede densa totalizando 2.371 quilômetros, dos quais 865 quilômetros são classificados como prioritários e construídos segundo padrões elevados de qualidade.

O plano estabelece como meta ampliar a participação da bicicleta nos deslocamentos urbanos, elevando sua representatividade de 18%, registrada em 2018, para no mínimo 23% até o ano de 2030. Tal incremento deverá ocorrer sem prejuízo à eficiência de outros modais sustentáveis, como o transporte público coletivo e os deslocamentos a pé, reforçando a perspectiva da intermodalidade e da substituição progressiva das viagens realizadas por automóvel particular.

Figura 3.13: Barreiras físicas nas ciclovias de Berlim.



Foto: Ralf Rühmeier (2023).

Para fomentar a segurança viária e evitar a apropriação indevida das ciclovias por veículos motorizados, diversas medidas de infraestrutura têm sido adotadas. Entre elas, destacam-se a instalação de barreiras físicas (Figura 3.14), como postes ou lombadas, entre as ciclovias e as faixas de rolamento ou de estacionamento; o uso de pavimentação colorida com pictogramas brancos de bicicleta para demarcar a via ciclável (Figura 3.15); e a sinalização em vermelho nos cruzamentos, a fim de aumentar a visibilidade e a segurança dos ciclistas.

Figura 3.14: Pavimentação colorida com pictogramas brancos de bicicleta para demarcar a via ciclável



Fonte: Ralf Rühmeier (2023).

Além disso, visando garantir a fluidez e a possibilidade de ultrapassagens entre ciclistas, as ciclovias protegidas apresentam largura mínima de dois metros. Paralelo a isso, é mantida uma faixa de separação de, ao menos, um metro entre as ciclovias e os espaços destinados ao

estacionamento de veículos, o que visa mitigar o risco de acidentes provocados por portas de carros abertas no trajeto dos ciclistas (Diepens et al., 2020).

Figura 3.15: Estruturas em dois níveis para estacionamento de bicicletas.



Fonte: Ralf Rühmeier (2023).

A infraestrutura destinada ao estacionamento de bicicletas configura-se como um componente fundamental para a promoção do uso da bicicleta como meio de transporte na cidade de Berlim, sendo relevante tanto nos pontos de origem quanto nos destinos das viagens. Em consonância com essa diretriz, o município tem ampliado progressivamente a oferta de espaços apropriados para o estacionamento de bicicletas, com respaldo normativo previsto na Seção 47 da Lei da Mobilidade. Tal medida visa aprimorar a acessibilidade, garantir a segurança dos usuários e oferecer proteção contra as condições climáticas adversas (Departamento de Mobilidade, 2024).

Desde 2017, o programa de bicicletários, financiado pelo Departamento de Mobilidade, possibilitou a implantação de mais de 15 mil vagas distribuídas em cerca de 7.500 estruturas distintas, totalizando um investimento aproximado de três milhões de euros até o ano de 2019. Este programa foi incorporado aos orçamentos subsequentes, assegurando sua continuidade. Complementarmente, a Seção 37 do Código Estadual de Construção estabelece a obrigatoriedade de inclusão de vagas para bicicletas em novos empreendimentos imobiliários e em reformas significativas, reforçando o compromisso da cidade com a integração ciclovária (Lei que altera o Código de Construção do Estado de Baden-Württemberg, 2019).

A empresa estatal GB InfraVelo GmbH também desempenha papel estratégico na expansão da oferta de estacionamentos para bicicletas, por meio da realização de estudos voltados à

instalação de estruturas em estações ferroviárias de grande circulação, como “Jannowitzbrücke”, “Schönhauser Allee”, “Priesterweg” e “Grünau” (Departamento de Mobilidade, 2023). As soluções contemplam desde bagageiros e boxes trancados até estruturas em dois níveis (Figura 3.16), com previsão de um sistema unificado de reserva e controle de acesso. Estações adicionais, como “Ostkreuz”, “Spandau” e “Mahlsdorf”, também estão inseridas nos planos de integração entre bicicletas e o transporte público coletivo.

No tocante às bicicletas de carga (Figura 3.16), cujo uso demanda espaços mais amplos, destaca-se um regulamento inovador promulgado em 2019 pelo Senado de Berlim, oriundo de iniciativa do distrito de Neukölln. Esse marco normativo estabelece critérios específicos para a infraestrutura e sinalização voltadas a esse tipo de veículo, fomentando seu uso cotidiano e contribuindo para uma mobilidade urbana mais sustentável e diversificada (Menge et al., 2024).

Figura 3.16: Vagas de estacionamento para bicicletas de carga em Neukölln.



Fonte: SenUVK (2023).

As ciclovias rápidas são uma iniciativa voltada ao deslocamento eficiente e seguro de ciclistas em longas distâncias. Essas vias são amplas, bem pavimentadas (Figuras 3.18 e 3.19), iluminadas, com poucos cruzamentos e livres de tráfego motorizado e de pedestres, promovendo uma mobilidade mais ágil que o carro, mesmo em trajetos superior a cinco quilômetros (Escritório Federal de Logística e Mobilidade, 2025). Além dos benefícios ambientais e à saúde, apresentam menor custo de uso. Dentre as próximas iniciativas, há a

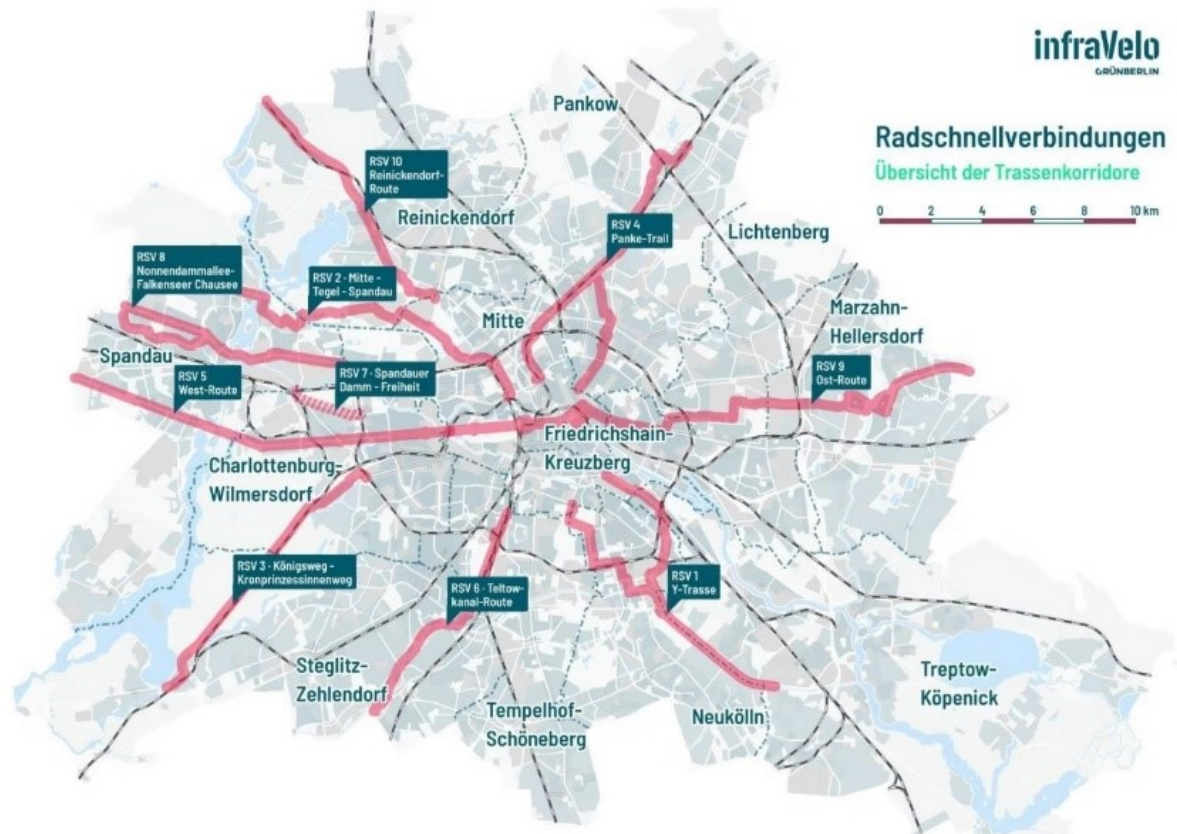
previsão da construção de no mínimo 100 km dessas ciclovias, cujas principais características incluem: largura mínima de três metros para sentido único ou quatro metros se o tráfego for em sentido duplo, requerem uma extensão mínima de cinco quilômetros, determina prioridade para ciclistas em cruzamentos, separação do tráfego geral e rotas diretas.

Figura 3.17: Ciclovias demarcadas.



Fonte: Ralf Rühmeier (2021).

Figura 3.18: Planejamento dos corredores de ciclovias rápidas/2022.



Fonte: InfraVelo/GrünBerlin (2022).

Paris, França - Criado em 2007, o Vélib' Métropole (Vélib, 2019) é um dos primeiros serviços de bicicletas compartilhadas do mundo. O seu objetivo é facilitar o desenvolvimento de novas mobilidades na metrópole da Grande Paris. Hoje o Vélib' tem 1.400 estações (Figura 20) em Paris e Ile-de-France, 20.000 bicicletas entre elétricas e convencionais, 40% das quais são assistidas eletricamente. No ano de 2024 totalizou 470.000 assinantes e quando realizou 49,3 milhões de viagens, o equivalente a 157,8 milhões de quilômetros.

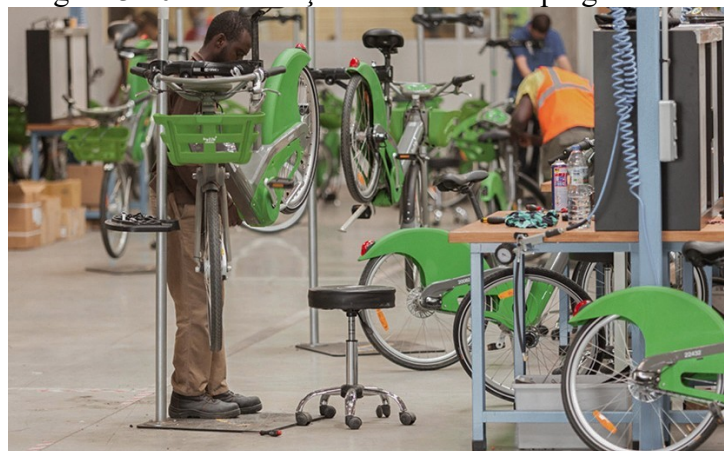
A fabricação e montagem do Vélib' é realizado principalmente na França, pela Smovengo e emprega cerca de 500 colaboradores (Figura 21) que fazem a manutenção e regulação do serviço público. Os parceiros são especializados e devem incentivar a reintegração social através do emprego e treinamento dos mecânicos de bicicletas. As peças que compõem o vélib' são recicladas e processadas: os pneus se tornam cintos, os tubos internos de bolsas ou carteiras.

Figura 3.19: Estacionamento do Vélib'.



Fonte: Vélib'(2019).

Figura 3.20: Restauração do Vélib'- Empregabilidade



Fonte: Vélib'(2019).

Em Paris, 11,2% das viagens são de bicicleta, em comparação com menos de 5% antes dos confinamentos da COVID-19, (Paris, 2024) e a cidade continua a desenvolver muitas ciclovias, várias das quais foram lançadas para permitir que o maior número possível de usuários viaje de forma segura. De acordo com um estudo do Instituto da Região de Paris publicado em abril de 2024, 11,2% das viagens são feitas de bicicleta na capital, em comparação com 4,3% de carro. Houve crescimento também na infraestrutura: em 2020, foram criadas 53.312 vagas de estacionamento o que totalizou 110.754 vagas disponíveis em maio de 2024. Também em 2020 foram criadas 97 lojas de bicicletas. Entre 2020 e 2023, este segmento é o que tem o maior crescimento entre os negócios: 39% (Varène, 2024).

Entre 2015 e 2020, a cidade de Paris implementou um ambicioso plano de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte urbano, com um investimento superior a 150 milhões de euros. O objetivo central foi duplicar a extensão das ciclovias e consolidar uma malha cicloviária contínua, segura e confortável (Better Cycling, 2002).

Destaca-se a criação da Rede Expressa de Bicicletas (REVe), composta por 14 vias cicláveis largas e bidirecionais, estabelecidas em eixos estratégicos como Norte–Sul, Leste–Oeste e nas margens do rio Sena. Essa rede estruturante é complementada por uma malha secundária que garante ampla cobertura do território urbano (Bordeaux Métropole, 2025). Em 2021, foram identificados 1.094 km de infraestrutura cicloviária em Paris, número expressivamente superior aos 200 km registrados em 2001. A capital concentra 36% das ciclovias da área metropolitana, que totaliza 2.800 km segundo o Instituto da Região de Paris em 2019 (Paris, 2022).

Figura 3.21: Paris uma "cidade 100% ciclável" até 2026.



Fonte: Clément Dorval/Cidade de Paris (2022).

De acordo com a Global Transport Survey, realizada pela Île-de-France Mobilités em 2018, cerca de 840 mil deslocamentos diários na região metropolitana foram realizados por bicicleta, correspondendo a 1,9% da participação modal. Desses, 26% ocorreram integralmente dentro dos limites de Paris e 13% conectaram a capital às áreas periféricas. Quando consideradas as viagens em que a bicicleta é utilizada em conjunto com o transporte público, o total diário de deslocamentos envolvendo o modal atinge 930 mil (Belliard & Hidalgo, 2021).

O potencial de expansão do uso da bicicleta é significativo, especialmente considerando que a distância média dos deslocamentos em Paris é de apenas 2,8 km. Estimativas da Direção Regional e Interdepartamental de Equipamentos e Planejamento (DRIEA) apontam que, dos 41 milhões de deslocamentos diários na “Île-de-France”, cerca de 5,3 milhões poderiam ser realizados por bicicleta.

Entre 2019 e 2021, observou-se um expressivo crescimento na adoção do modal: 47% de aumento entre 2019 e 2020, seguido de mais 22% entre 2020 e 2021. Em vias estratégicas como a “Rue de Rivoli” e a “Avenue de Sébastopol”, os contadores chegaram a registrar mais de 25 mil e 15 mil ciclistas por dia, respectivamente, superando, em determinados trechos e horários de pico, o volume de automóveis.

Em síntese, o uso da bicicleta triplicou entre 2019 e 2023, quando o número médio diário de deslocamentos por bicicleta ultrapassou 1,2 milhão, conforme dados da Prefeitura de Paris, que estabeleceu como meta tornar a capital uma "cidade 100% ciclável" até 2026 (Belliard & Hidalgo, 2021).

A pandemia de COVID-19 desempenhou um papel decisivo na aceleração do uso da bicicleta em Paris. No verão de 2020, 45% dos usuários das ciclovias temporárias ("coronapistas") relataram ter iniciado o hábito de pedalar após o confinamento, sendo este novo público composto majoritariamente por mulheres, trabalhadores de ocupações intermediárias e moradores da região metropolitana. Nessas vias, as viagens duraram, em média, 33 minutos, superando significativamente os 19 minutos registrados em 2010, sendo o trajeto casa-trabalho o principal motivo (Jannic-Cherbonnel, 2021).

Em estudo prospectivo publicado em 2020, a Agência Francesa de Meio Ambiente e Gestão de Energia (ADEME) estimou que a participação modal da bicicleta em Paris pode alcançar entre 19,6% e 28,5% até 2030, reforçando seu potencial como componente central da mobilidade urbana sustentável (Belliard & Hidalgo, 2021).

Nesse contexto, o “Plan Vélo 2021–2026” prevê a expansão da infraestrutura cicloviária com a criação de 180 km de faixas seguras, dos quais 130 km foram de novas ciclovias e 52 km de “*coronapistas*”⁸ convertidas em permanentes. O plano também contempla a interligação entre Paris e sua periferia por meio das redes existentes, favorecendo a travessia contínua e segura da cidade por bicicleta.

Outras medidas incluem a implementação de sinalização específica para pedestres, sistemas de “ondas verdes” nos semáforos para priorizar ônibus, bondes e bicicletas, e a ampliação da capacidade de estacionamento para bicicletas, que deve passar de 60 mil para 130 mil vagas. Entre elas, destacam-se 30 mil vagas públicas em arcos, incluindo 1.000 para bicicletas de carga, 40 mil locais seguros próximos a estações e pontos intermodais, e 10 mil em áreas residenciais e estacionamentos privados.

Para manutenção da segurança, foram realizadas atividades de sensibilização e comunicação pelas polícias sobre os pontos cegos e ação das mesmas no que diz respeito às transgressões ao uso correto dos espaços destinados aos ciclistas e às travas das bicicletas, afim de minimizar os roubos (Paris, 2022).

O “Plan Vélo” prevê ainda a criação de comércio de reparos e comercialização de bicicletas: “auto-cura” para que as bicicletas recuperadas possam ser vendidas com preço mais baixo; incentivo ao turismo, combinação da bicicleta com outros transportes, incluindo o transporte das mesmas em transportes públicos, incentivo ao ciclismo esportivo e criação de uma logística urbana baseado em entregas de bicicleta que tenham acesso a espaços logísticos urbanos de carga ou *micro-hubs*⁹ com acessos a veículos pesados de mercadorias. Infraestrutura de suporte como bicicletários, estações de reparo e sinalização própria. Incentivo à redução de carros: zonas de tráfego reduzido, mais áreas de pedestres e menos vagas para automóveis, Projetos para integrar ainda mais os bairros periféricos ao centro por meio de redes cicloviárias. Inclusão da bicicleta nos planos de transporte multimodal, especialmente para curtas e médias distâncias. Espera-se com esse conjunto de ações, redução das emissões de CO₂ ocasionadas pelo transporte urbano, incentivar a saúde pública e redução da poluição sonora, além de transformar o espaço urbano, com mais áreas verdes e ruas voltadas a pedestres e ciclistas.

⁸ Expansão das chamadas “*coronapistas*”, ciclovias temporárias criadas durante a pandemia e que, em muitos casos, tornaram-se permanentes.

⁹ Microhubs são espaços de consolidação de mercadorias que permitem agrupar pacotes de diferentes transportadoras para entrega em uma mesma área, segundo o site www.ferver.net.br

3.5.2 Bicicletas no EUA

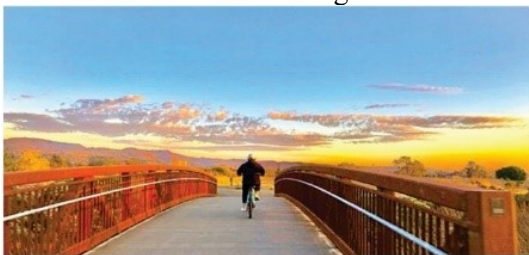
Nos Estados Unidos, o uso da bicicleta como meio de transporte ainda é relativamente baixo em comparação com as cidades europeias, entretanto, algumas cidades têm investido em políticas públicas para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte regular. Segundo o City Ratings 2024 da Instituição People for Bikes, das 2.579 cidades acompanhadas, os três primeiros lugares em relação ao uso da bicicleta são apresentados na Tabela 1 a seguir (Snyder, 2025):

Tabela 3.2: Cidades mais bem colocadas no ranking EUA.
CITY RANKINGS EUA 2024 – 2579 cidades

Cidade	Ação principal				
Minneapolis	Em 2020, Minneapolis reduziu o limite de velocidade padrão de 48 para 32 km/h em ruas residenciais e de 40 km/h em ruas arteriais.				
	Pontuação na rede	Classificação Geral da Cidade	Classificação EUA	Classificação na Região	Classificação no estado
	71	84 – 97%	32	15	Minnesota:1
Seattle	Ação principal				
	Em 2021, a Agência Municipal de Transportes de São Francisco (SFMTA) votou pela redução dos limites de velocidade no Distrito de Tenderloin para 20 milhas por hora em 17 corredores da cidade.				
	Pontuação na rede	Classificação Geral da Cidade	Classificação EUA	Classificação na Região	Classificação no estado
São Francisco	65	131 – 95%	56	11	Washington:2
	Ação principal				
	Em 2022, Washington aprovou o Projeto de Lei do Senado 5687, que permite que as autoridades locais estabeleçam um limite máximo de velocidade de 20 milhas por hora em rodovias não arteriais ou em parte de uma rodovia não arteriais.				
	Pontuação na rede	Classificação Geral da Cidade	Classificação EUA	Classificação na Região	Classificação no estado
	64	139 – 95%	62	13	Califórnia:8

Fonte: A autora (2025).

Figura 3.22: Ranking das cidades 2024.



Trilha dos Vinhedos do Vale de Napa | Calistoga-Santa Helena, CA
Foto: Rails to Trails Conservancy



Ciclovía Pershing | San Diego, CA
Foto: Coalizão de Bic.do Condado de San Diego



Ciclovía Leeward | Honolulu, HI
Foto: Liga de Ciclismo do Havai



Trilha do Parque Estadual do Vale Moosup | Connecticut
Foto: Parques Estaduais de Connecticut



Ciclovía Protegida da Clark Street | Chicago, IL
Foto: John Greenfield/Streetsblog Chicago



Ciclovias de bairro | Bloomington, IN
Foto: Cidade de Bloomington



Joe Louis Greenway | Detroit, MI
Foto: Cidade de Detroit



Conversão do Penn Circle | Pittsburgh, PA
Foto: Bike Pittsburgh

Fonte: People for Bikes (2024).

Ainda segundo a “PeopleForBikes”, os resultados das ações da instituição se despoem de um lado ao outro do país (Figura 3.24), ao apresentar as melhores ciclovias dos EUA em 2024, destacando que esse ano foi marcado por avanços significativos na infraestrutura cicloviária nos Estados Unidos. Seja impulsionado pelos investimentos da Lei Bipartidária de Infraestrutura e/ou por financiamentos estaduais e locais. Os resultados a seguir, evidenciam o impacto positivo em diferentes contextos urbanos e comunitários.

Em Pittsburgh (PA), a conversão do Penn Circle transformou uma antiga via de alta velocidade em uma rua de bairro com ciclovias protegidas e acessibilidade ampliada para pedestres, conectando importantes eixos da malha cicloviária. Chicago (IL) expandiu sua rede com 76 km de novas ciclovias, sendo 50 km de faixas protegidas, destacando-se a ciclovia da Clark Street como eixo central. Já em San Diego (CA), a Ciclovia Pershing, com 3,7 km, conecta o bairro de North Park ao centro da cidade, incorporando elementos como rotatórias, pontes e cruzamentos sinalizados.

Em Detroit (MI), a Joe Louis Greenway iniciou a operação de novos trechos do anel cicloviário de 45 km, promovendo revitalização urbana e integração entre bairros e municípios vizinhos. Na Califórnia, o Vale de Napa inaugurou um segmento de 14 km da Trilha das Vinhas, conectando as cidades de Calistoga e Santa Helena por uma ciclovia panorâmica.

Bloomington (IN) destacou-se por sua abordagem de conversão de ruas locais em “vias verdes de bairro”, promovendo acessibilidade e segurança em áreas residenciais. Essa iniciativa foi fortalecida por bolsas da PeopleForBikes destinadas ao desenvolvimento de modelos replicáveis. Honolulu (HI) implementou a Leeward Bikeway, aproveitando antigas ferrovias para criar uma ciclovia contínua de 38 km, conectando diferentes regiões metropolitanas e zonas turísticas.

Por fim, Connecticut expandiu a Trilha do Vale de Moosup, agora com 10 km ligando à Trilha Trestle em Rhode Island, como parte da East Coast Greenway, rota cicloviária de 4.800 km que atravessa 15 estados dos EUA.

Diversas cidades dos Estados Unidos têm se destacado pelo incentivo ao uso da bicicleta (Foersterling, 2024) como meio de transporte urbano sustentável, por meio de investimentos em infraestrutura, políticas públicas e promoção de uma cultura cicloviária. Entre elas, Portland (Oregon) é referência nacional, com mais de 500 km de ciclovias e reconhecimento como cidade “Platinum” pela League of American Bicyclists. Davis (Califórnia), conhecida como a “capital da bicicleta” do país, registra cerca de 17,5% dos deslocamentos por bicicleta. Boulder

(Colorado) e Minneapolis (Minnesota) também figuram entre as líderes, com redes cicloviárias extensas e políticas integradas de mobilidade (Liga dos Ciclistas Americanos, 2023).

Outras cidades como San Francisco, Philadelphia, Washington, D.C., e Chicago vêm consolidando sistemas de ciclovias protegidas, programas de compartilhamento de bicicletas e estratégias de intermodalidade. A capital federal, por exemplo, opera o Capital Bikeshare e promove a integração entre bicicleta e transporte público. Chicago, por sua vez, desenvolveu o Streets for Cycling Plan 2020, visando ampliar sua rede para 645 milhas (Klein & Emanuel, 2019).

Essas iniciativas reforçam o papel crescente da bicicleta na mobilidade urbana norte-americana, especialmente diante da busca por alternativas mais sustentáveis, acessíveis e seguras para os deslocamentos diários.

Outra instituição, a Bike League, também preparou, com base em dados do ano de 2024, o relatório "Estados Amigos da Bicicleta" que inclui uma classificação de todos os 50 estados, além de informações sobre como as classificações foram determinadas. "Alguns estados obtiveram melhores resultados graças aos seus documentos de planejamento, à sua abordagem para definir limites de velocidade e à extensão dos seus esforços para garantir que todas as crianças tenham acesso à educação sobre ciclismo", afirmam eles (Liga dos Ciclistas Americanos, 2023).

Ainda que esse trabalho intente em apresentar boas práticas e iniciativas, há que prestar especial atenção às informações que nem sempre são explicitadas, mas cujas ações e afirmativas levem a reforçar a crença da existência de algumas questões negativas, como consta nas conclusões do relatório de classificação pela Bike League, sobre as quais explicar-se-á nesse momento.

Constatou-se através do relatório, que em 2023, os Estados Unidos registraram um número recorde de mortes entre ciclistas, com 1.149 óbitos, evidenciando uma tendência crescente de insegurança viária para esse grupo. As estradas sob jurisdição dos Departamentos Estaduais de Transportes, caracterizadas por limites de velocidade elevados, continuam sendo as mais letais para ciclistas, em contraste com as vias locais.

Diante desse cenário, a League of American Bicyclists introduziu uma nova métrica de avaliação estadual voltada para a adoção de limites de velocidade seguros. Dos participantes, dezenove estados receberam reconhecimento por políticas que permitem ou incentivam a redução dos limites para 32 km/h, medida considerada crucial para a mitigação de acidentes fatais.

No campo dos investimentos, verificou-se uma aplicação recorde de recursos federais em infraestrutura ciclovária e para pedestres, viabilizada pela Lei de Investimento em Infraestrutura e Empregos. Contudo, em termos proporcionais, os investimentos voltados ao ciclismo cresceram em ritmo inferior ao destinado às rodovias, indicando descompasso nas prioridades de mobilidade.

Por fim, destaca-se uma lacuna crítica no monitoramento do uso da bicicleta. A categoria com menor desempenho entre os estados foi a de coleta e análise de dados sobre deslocamentos ciclovários, revelando a necessidade urgente de estratégias sistemáticas para mensuração e compreensão dos fluxos de ciclistas como base para políticas públicas eficazes.

Além das já citadas anteriormente, várias são as cidades que são consideradas cidades bike-friendly nos Estados Unidos (Liga dos Ciclistas Americanos, 2023).

Portland, Oregon - A cidade de Portland investe em uma rede extensa de ciclovias e ciclofaixas, além de contar com um sistema de compartilhamento de bicicletas (o "Biketown") que permite que os usuários aluguem bicicletas em diversos pontos da cidade, além de contarem com o Adaptive Biketown (Figura 3.25) que é o programa de bicicletas adaptadas para pessoas com deficiência (Adaptive Biketown, 2017).

Figura 3.23: Bicicleta adaptada para portadores de deficiência.



Fonte: Biketown (2017).

A cidade também tem incentivado o uso de bicicletas elétricas como meio de transporte. Somente no primeiro trimestre de 2025, para uma população de 642.218 foram realizadas, utilizando uma média de 1.109 veículos compartilhados ativos, totalizando 80.900 viagens nesses veículos. A distância percorrida foi de aproximadamente 211.057 km numa velocidade média de 13,37km/hr (Biketown, 2022).

Boulder, Colorado – O Plano Diretor de Transporte da Cidade de Boulder estabelece um roteiro que incluem compartilhamento e uso de recursos elétricos de atender às metas definidas para transporte e clima. Dentre as quais é possível destacar: a redução do uso do carro em 20% para residentes e 40% para não residentes com consequente redução da emissão de gases poluentes; ampliação dos bairros caminháveis (15 minutos de distância do centro), ampliação das caminhadas, ciclismo e transporte público em 80%; expandir as opções de transporte para os portadores de deficiência e eliminar acidentes graves e fatais através do reforço à segurança viária (Departamento de Transportes e Mobilidade, 2019) .

A cidade tem investido em uma rede extensa de ciclovias e ciclofaixas, além de contar com um sistema de compartilhamento de bicicletas (BCycle) e scooters (Lime) (Lime, 2025) por meio do Programa de Micromobilidade Compartilhada (SUMC, 2021) que permite que os usuários aluguem bicicletas em diversos pontos da cidade. As bicicletas e as e-bikes, com exceção de zonas específicas, por exemplo no centro da cidade, identificadas por placas de sinalização podem circular por calçadas, vias multiuso, ruas e ciclovias, observando a velocidade permitida por local, conforme Figura 3.26.

Segundo dados oficiais, o Boulder Valley tem mais de 300 milhas de ciclovias, incluindo 96 milhas de ciclovias, 84 milhas de caminhos multiuso, 50 milhas de ciclovias designadas priorizadas para viagens de bicicleta e pedestres, além de 58 milhas de trilhas em Open Space e Mountain Parks para uso por ciclistas (Departamento de Transportes e Mobilidade, 2019).

Boulder integra a iniciativa global Vision Zero que desde 2014 a adotou como parte do Plano Diretor de Transporte da cidade usando uma abordagem baseada em dados para aumentar a segurança nas suas ruas (Departamento de Transportes e Mobilidade, 2022).

Através de um rastreamento dos locais onde as colisões e as chamadas próximas ocorrem com mais frequência - e os comportamentos e situações que levam a elas – para que possam fazer melhorias direcionadas no projeto de ruas, fiscalização e esforços de divulgação em locais onde são mais necessários.

A meta é eliminar integralmente os ferimentos graves e as fatalidades decorrentes de acidentes de trânsito. Essa adesão implica a implementação de estratégias baseadas em planejamento urbano e desenho viário seguros, com foco na prevenção e na proteção de todos os usuários das vias.

Figura 3.24: Um símbolo de zona de desmontagem no chão e as velocidades permitidas.



Fonte: Departamento de transportes e mobilidade (2022).

A cidade também tem incentivado a micromobilidade como alternativa às viagens de carro de um único ocupante. Para fomentar o uso de bicicletas elétricas como meio de transporte, instaurou o Programa de Incentivo à Bicicleta Elétrica que concede descontos a moradores para aquisição de uma e-bike, seja ela de uso comum ou de carga. Paralelo a isso o programa disponibiliza uma verba para compra de acessórios como: capacetes, travas de bicicleta, luzes de bicicleta e/ou cadeira de criança (Lime, 2025).

Boulder conta com bicicletários gratuitos a fim de tornar mais fácil e seguro para o cidadão estacionar sua bicicleta. Eles estão disponíveis em três garagens no centro da cidade e em todos os parques abertos da cidade. Ainda no tocante à segurança, campanhas informativas sugerem que as bicicletas sejam registradas e que elas utilizem algumas travas para evitar que sejam furtadas (Departamento de Transportes e Mobilidade, 2019).

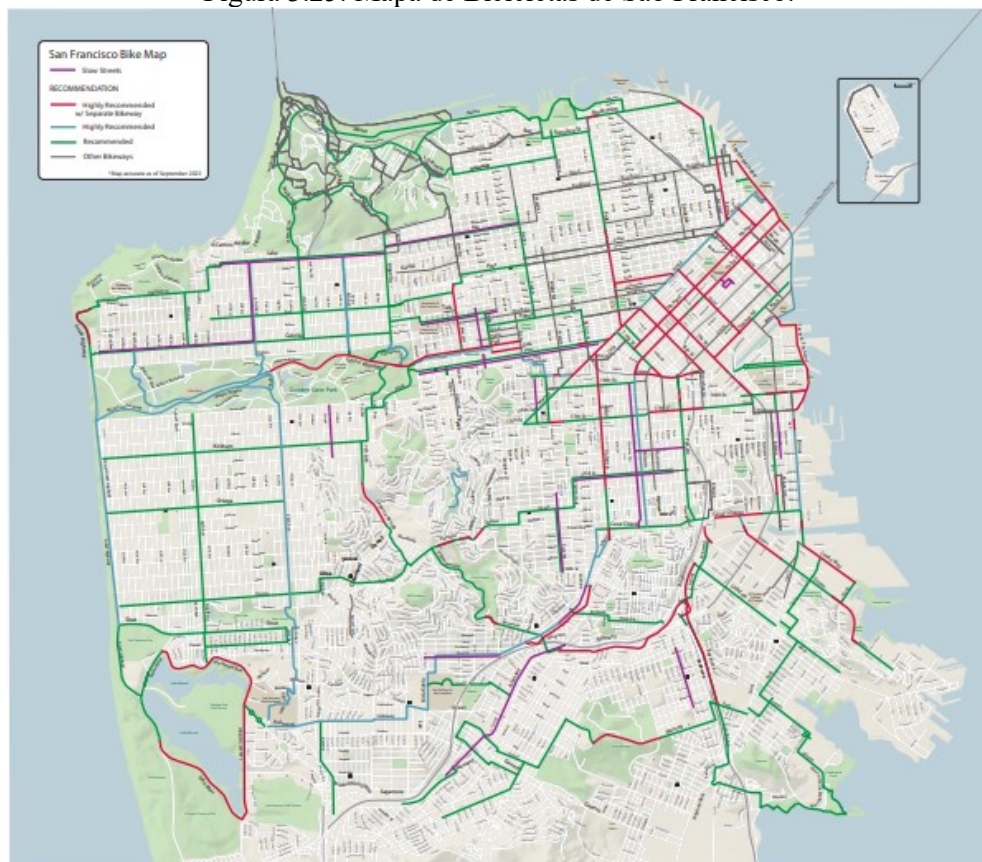
San Francisco, Califórnia - A cidade de San Francisco tem investido em uma rede de ciclovias e ciclofaixas bem-sinalizadas, além de contar com um sistema de compartilhamento de bicicletas (o "Ford GoBike") (Comissão Metropolitana de Transporte, 2017) que permite que os usuários aluguem bicicletas em diversos pontos da cidade. A cidade também tem

implementado políticas de incentivo ao uso de bicicletas como meio de transporte para empresas e tem investido em campanhas de conscientização sobre segurança no trânsito.

A Estratégia para Bicicletas da Agência Municipal de Transporte de São Francisco, San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) 2013–2018 estabeleceu diretrizes e metas voltadas à integração do ciclismo ao cotidiano urbano de São Francisco, como parte dos esforços para promover modos de transporte sustentáveis. Alinhada ao Plano Estratégico da SFMTA 2013–2018, a proposta visava alcançar uma participação de 50% de modos sustentáveis nas viagens realizadas na cidade, o que exige um aumento de 11 pontos percentuais na participação modal desses meios (Lee, 2013).

Especificamente, a estratégia projeta que entre 8% e 10% das viagens poderão ser realizadas por bicicleta até 2020, representando mais que o dobro da participação observada no início do período (3,5%). Prevê-se também crescimento significativo na utilização do transporte público e na mobilidade a pé. Embora o número absoluto de viagens com veículos compartilhados (como táxis e caronas) aumente, sua participação relativa deve permanecer em torno de 1%.

Figura 3.25: Mapa de Bicicletas de São Francisco.



Fonte: SFMTA (2023).

A cidade de São Francisco apresenta um cenário consolidado de uso da bicicleta como meio de transporte urbano, com estimativa de 128 mil viagens diárias e uma parcela de 16% da população caracterizada como ciclistas frequentes (uso de duas ou mais vezes por semana). Esse padrão de mobilidade é favorecido pelas condições climáticas locais, predominantemente temperadas e com uma estação seca prolongada, que historicamente contribuem para a prática do ciclismo há mais de 130 anos (Goozee, 2023).

O mapa apresentado na Figura 3.27 apresenta o traçado das possibilidades de tráfego cicloviário em São Francisco. O traçado em roxo apresenta ruas lentas, o vermelho: altamente recomendado com ciclovias separadas, azul: altamente recomendado, verde: recomendado e o traço fino cinza representa outras ciclovias. A imagem reforça a vocação ciclística citada anteriormente.

No contexto das mudanças climáticas, o ciclismo é destacado como uma solução imediata e eficaz, especialmente considerando que o setor de transportes representa 41% das emissões de gases de efeito estufa na Califórnia. A adoção, em 2019, de uma resolução pela emergência climática pelo Conselho de Supervisores reforça o papel estratégico de modais de baixo carbono, como a bicicleta.

Além de sua contribuição ambiental, o uso da bicicleta promove benefícios sociais e econômicos, como o fortalecimento das economias locais, o aumento da segurança nas comunidades e a melhoria da habitabilidade dos bairros. O Comitê Consultivo de Bicicletas de São Francisco (Bicycle Advisory Committee – BAC) atua no aprimoramento da infraestrutura cicloviária e na promoção de políticas públicas voltadas à equidade, segurança viária e mitigação das mudanças climáticas e é o órgão responsável pela elaboração do SFMTA 2013–2018.

3.5.3 Bicicletas na Ásia

Na Ásia, diversas cidades têm adotado políticas públicas voltadas à promoção da mobilidade ativa, em especial ao uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano. Essas iniciativas emergem como resposta aos crescentes problemas de congestionamento viário e aos impactos ambientais decorrentes da emissão de poluentes atmosféricos por veículos motorizados.

Nesse contexto, algumas cidades asiáticas vêm se destacando pela implementação de infraestrutura cicloviária, regulamentações específicas – algumas bastante rigorosas no que

tange às infrações aplicadas em caso de descumprimento e ações integradas de planejamento urbano que favorecem a utilização da bicicleta de forma segura e eficiente. Entre as cidades mais reconhecidas por sua estrutura ciclável, destacam-se:

Tóquio, Japão - A cidade de Tóquio tem investido em uma rede extensa de ciclovias e ciclofaixas, além de contar com um sistema de compartilhamento de bicicletas, o "Docomo Bike Share", que permite que os usuários aluguem bicicletas em diversos pontos da cidade (Docomo, 2011). A cidade também tem incentivado o uso de bicicletas elétricas como meio de transporte.

O uso da bicicleta no Japão é regulamentado por normas específicas que podem variar entre as prefeituras. No contexto de Tóquio e outras jurisdições locais, destaca-se a obrigatoriedade de registro e também de itens de segurança, como luz dianteira, refletor traseiro e campainha, bem como o uso recomendado de capacete, ainda que sem penalidade legal (Plaza Homes, 2019).

Comportamentos durante a condução também são regulados: o uso da campainha, por exemplo, deve ser restrito a situações de risco iminente, sendo desaconselhado seu uso para advertência de pedestres em calçadas.

Desde novembro de 2024, novas regulamentações com penalidades mais severas, incluindo a proibição do uso de smartphones durante a condução e sanções para ciclistas sob efeito de álcool foram implementadas. Tais medidas refletem um esforço contínuo para reforçar a segurança no trânsito e promover práticas responsáveis entre os ciclistas (Japan Living Guide, 2024).

Figura 3.26: Ciclovvia em Tokio.



Fonte: Japan Living Guide (2024).

Além do registro, em Tóquio e outras jurisdições, é exigido por lei um seguro de responsabilidade civil para bicicletas, aplicável a todos os ciclistas — inclusive crianças e não residentes — que circulam na região. Tal seguro visa cobrir danos a terceiros em caso de acidentes e pode ser obtido por meio de diferentes apólices.

Segundo o site Japan Living Guide, adicionalmente, autoridades como o governo de Minato, em Tóquio, oferecem seguros acessíveis que combinam cobertura pessoal contra acidentes e responsabilidade civil. A fiscalização é rigorosa: estrangeiros, sejam residentes ou turistas, devem portar documento oficial (como passaporte ou cartão de residência) durante o uso da bicicleta, sob pena de sanções em caso de abordagem policial (Japan Living Guide, 2024).

A infraestrutura urbana japonesa contempla diversas opções de estacionamento para bicicletas, especialmente em áreas de grande fluxo, como estações de trem e centros comerciais. Embora em algumas regiões turísticas e de passagem não seja exigido estacionamento formal, permitindo ao ciclista apenas desmontar e aguardar a diminuição da movimentação, o país conta com uma ampla oferta de espaços designados, tanto ao nível da rua quanto subterrâneos, frequentemente monitorados por câmeras de segurança.

Figura 3.27: Estacionamento aberto de bicicletas em Tóquio.



Fonte: Japan Living Guide (2024).

Os estacionamentos oficiais (Figura 29) são geralmente bem-sinalizados, acessíveis e economicamente viáveis, sendo oferecidos gratuitamente ou mediante taxas horárias e, em alguns casos, diárias. Tal estrutura visa incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano, garantindo segurança e organização no espaço urbano.

Pequim, China - A cidade de Pequim tem investido em uma rede extensa de ciclovias e ciclofaixas, além de contar com um sistema de compartilhamento de bicicletas (o "Mobike") com mais de 1 milhão de bicicletas compartilhadas e que permite que os usuários aluguem bicicletas em diversos pontos da cidade (Marmo, 2024). A cidade também tem incentivado o uso de bicicletas elétricas como meio de transporte e tem implementado políticas para restringir o uso de veículos motorizados em determinadas áreas da cidade.

De acordo com Yang Xinmiao, pesquisador associado do Instituto de Engenharia de Tráfego e Informações Geoespaciais da Universidade de Tsinghua que priorizar a segurança e a continuidade das ciclovias no planejamento urbano, é muito importante além de ser condição essencial para fomentar o uso cotidiano da bicicleta como meio de transporte. Segundo o pesquisador, a percepção de segurança dos ciclistas está diretamente relacionada à infraestrutura dedicada: pistas desconectadas ou que terminam abruptamente em cruzamentos tendem a desestimular o uso (Wen, 2023).

Figura 3.28: A primeira estrada designada de Pequim.



Fonte: China Daily (2019).

No contexto das intervenções recentes em Pequim, Yang ressalta as melhorias implementadas no Segundo Anel Viário em 2021, que resultaram em 52 km de adaptações para o transporte não motorizado, incluindo o alargamento das ciclovias de 2 para mais de 3 metros. Essas mudanças geraram um aumento de 25% na eficiência do tráfego e contribuíram para a redução da taxa de acidentes, uma vez que a presença de faixas mais largas levou motoristas a adotarem velocidades mais moderadas. E que nesse ano, a proporção de transporte não motorizado na

área urbana central da cidade atingiu 47,8%, o que representa um recorde para os últimos 10 anos anteriores, segundo a Comissão de Transporte de Pequim.

Yang considera essas ações exemplares para a expansão da infraestrutura ciclovária em outras áreas de tráfego intenso na cidade, especialmente fora do centro urbano, onde ainda se observam carências de ciclovias designadas (Figura 3.30).

Em 2023, o Comitê de Gestão da Área de Desenvolvimento Econômico-Tecnológico de Pequim, lançou 21 rotas de ciclismo de turismo cultural com o tema "Roaming in Beijing" para cidadãos e turistas, com um comprimento total de 730,8 quilômetros. São rotas de ciclismo de turismo cultural de curta e média distância tendo como núcleo uma integração multidimensional de experiências culturais, lazer e fitness e consumo de turismo cultural (Governo Popular do Município de Pequim, 2024).

Até 2025, o governo municipal de Pequim prevê o cumprimento do plano de desenvolvimento e construção de transporte, com a introdução de ciclovias designadas em todas as estradas com largura de 12 metros ou mais dentro do Quinto Anel Viário. Acrescidos de cerca de 400 km de faixas de tráfego lento à beira-mar para o mesmo período (Wen, 2023).

Taipei, Taiwan - Taipei tem investido significativamente na expansão e melhoria de sua infraestrutura ciclovária. A cidade possui uma extensa rede de ciclovias segregadas, incluindo 240 milhas de calçadas compartilhadas e 70 milhas de ciclovias ao longo dos rios, populares entre os ciclistas de lazer nos finais de semana. Além disso, o governo municipal anunciou planos que tinham como objetivo de triplicar o comprimento de suas ciclovias segregadas no centro da cidade até 2019.

O sistema YouBike, lançado em 2009, desempenha um papel crucial na promoção do uso da bicicleta em Taipei. Em março de 2025, o sistema contava com 1.582 estações de aluguel YouBike 1.0 e 5.246 estações YouBike 2.0 em toda Taiwan, com um total de 653 milhões de aluguéis. A versão 2.0, mais moderna, foi implementada para substituir a versão anterior, com a retirada gradual das estações YouBike 1.0 a partir de dezembro de 2022 (Pendery, 2024).

Figura 3.29: Passeio guiado por Taipei.



Fonte: Get Your Guide (2019).

Para incentivar o uso da bicicleta e melhorar a segurança, a cidade implementou políticas como a oferta de 30 minutos gratuitos no sistema YouBike. Além disso, foi introduzido um sistema de pontos para penalizar comportamentos imprudentes, como andar sob efeito de álcool ou drogas, uso de celular durante o trajeto, entre outros. Acúmulo de pontos pode resultar em suspensão temporária ou permanente do serviço.

Taiwan tem promovido ativamente o desenvolvimento de um ambiente ciclovitário favorável, com ênfase no incentivo ao cicloturismo (Departamento de Informação e Turismo, 2019), conforme a Figura 3.31, tanto para residentes quanto para visitantes estrangeiros. Uma das principais iniciativas nesse sentido é a criação da Rota Ciclística nº 1, que circunda a ilha principal e conecta diversas regiões por meio de percursos bem estruturados, permitindo que os ciclistas explorem, de maneira aprofundada, a diversidade paisagística e cultural do território. A malha ciclovitária de Taiwan é ampla e diversificada, tendo como eixo principal a ciclovieira ao redor da ilha. Complementarmente, os condados insulares de Penghu, Kinmen e Matsu contam com planos específicos de incentivo ao turismo de bicicleta, alinhados às características naturais e culturais de cada localidade. A Rota Ciclística nº 1 possui uma extensão total de 960,8 quilômetros, com estações de descanso instaladas a cada 20 quilômetros, e seu percurso completo pode ser realizado, em média, em nove dias (Ministério dos Transportes e Comunicações, 2024).

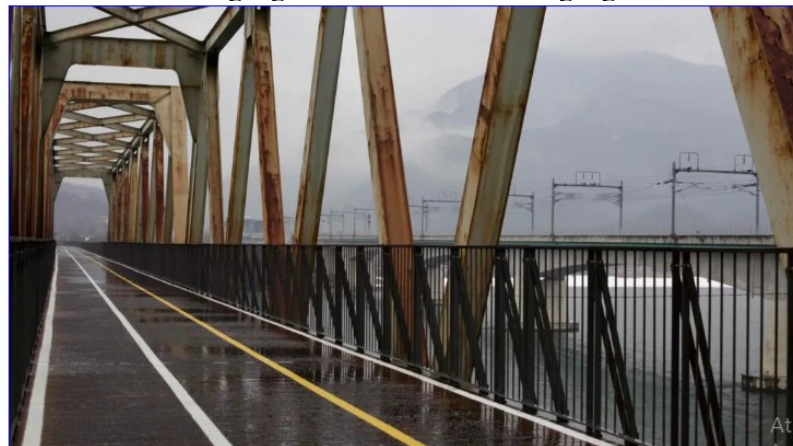
Adicionalmente, rotas secundárias foram planejadas para conectar pontos turísticos de relevância, como o Lago Sun Moon em Nantou, o Museu Chi Mei em Tainan e a filial sul do Museu do Palácio Nacional. Em Taipei, além das variadas opções de passeios ciclísticos, o governo local organiza regularmente eventos e atividades relacionadas ao ciclismo, com o objetivo de fomentar a mobilidade sustentável e o lazer ativo ao longo do ano.

Seul, Coreia do Sul - A cidade de Seul tem implementado uma série de iniciativas para expandir e aprimorar sua infraestrutura cicloviária, visando promover a mobilidade sustentável e segura (Thomas, 2016). Seoul Public Bike, Ttareungyi é um programa de compartilhamento de bicicletas ecológico e está Disponível em áreas populares para pedestres, incluindo entradas/saídas de metrô, pontos de ônibus, complexos residenciais, escritórios públicos, escolas e bancos, segundo o Governo Metropolitano de Seul (Governo Metropolitano de Seul, 2020).

Conforme o plano da Prefeitura de Seul, a rede de ciclovias da cidade deve ser ampliada de 1.336 km para 1.483 km até 2026, incluindo rotas que conectam áreas centrais como Cheonggye Plaza, Jeongneungcheon, Cheonggyecheon e o Rio Han. Além disso, está em andamento a construção de ciclovias exclusivas de 88 km ao redor da cidade, conectando bairros como Taepyeong-ro, Dongdaemun, Mt. Namsan e Banpo (Seoul, 2024).

Uma das principais rotas cicloviárias da cidade é o Caminho do Rio Han, que se estende por 192 km, divididos entre os rios Bukhangang e Namhangang, como se pode ver na Figura 3.32.

Figura 3.30: Ponte Bukhangang conecta a ciclovia Hangang à ciclovia Namhangang.



Fonte: Koreabybike.com (2011).

Dentro de Seul, o caminho segue ao longo do rio por aproximadamente 50 km em cada margem, passando por parques ribeirinhos e áreas de lazer. Para melhorar a segurança, a cidade implementou a separação total das ciclovias das calçadas em 78 km de caminhos no Parque do Rio Han, com previsão de conclusão até 2023.

Além da expansão física, Seul tem investido em tecnologias para monitorar e controlar o uso das ciclovias. Por exemplo, no Parque do Rio Han, câmeras de vigilância baseadas em inteligência artificial foram instaladas para coletar e analisar informações sobre o tráfego e a velocidade das bicicletas, visando melhorar a segurança e a infraestrutura em áreas propensas a acidentes (Governo Metropolitano de Seul, 2021).

3.5.4 Bicicletas na América Latina

Algumas das cidades que mais utilizam bicicletas como meio de transporte regular na América Latina e suas estratégias de funcionamento incluem:

Bogotá, Colômbia - A cidade foi reconhecida globalmente como 12^a colocada como cidade amiga do ciclismo pelo índice Copenhagense em 2019 (Viduedo, 2019). Considerada por ter um dos sistemas de bicicletas compartilhadas mais bem-sucedidos do mundo, chamado de "Bogotá en Bici", segundo o Instituto Distrital de Recreación y Deporte, IDRD - (Instituto Distrital de Recreación y Deporte, 2025) que já ultrapassou 880 mil viagens diárias, 5.350 milhões de quilômetros percorridos, 750 toneladas a menos de CO₂ e 12 mil pessoas com melhor qualidade de vida. Além disso, Bogotá possui uma extensa rede de ciclovias que conectam a cidade e facilitam a locomoção de ciclistas.

Bogotá, a capital da Colômbia, é uma das cidades mais amigáveis para bicicletas na América Latina e possui mais de 677 km de ciclovias e mais de 79 mil vagas para estacionamento de bicicletas (Secretaria Distrital de Mobilidade, 2025).

A bicicleta é um meio de transporte cada vez mais popular e sustentável na Colômbia (Agencias de Resumo, 2023), especialmente nas grandes cidades como Bogotá, Medellín e Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014) que também estão investindo em infraestrutura para ciclistas, com a construção de ciclovias e a promoção de políticas públicas para incentivar o uso da bicicleta (Ruiz, 2025).

Bogotá possui normas expressas no que tange ao respeito aos pedestres e aos ciclistas. Essas regulamentações estendem-se aos ciclistas. Segundo Deyanira Ávila, vice-diretora de serviços para bicicletas e pedestres da Secretaria Distrital de Mobilidade, SDM, mais de 49 mil usuários da bicicleta já haviam sido multados no ano de 2020 (Ramírez, 2021).

A bicicleta na Colômbia também enfrenta desafios e o maior deles, é o medo de assalto. Mesmo os homens usando mais a bicicleta, tanto homens como mulheres apresentam a mesma insegurança. Depois de dinheiro e celulares, a bicicleta é o segundo item pessoal mais roubado (Márquez & Soto, 2021).

Atualmente, as rotas foram ampliadas em cinco localidades, o que totaliza mais de 11 quilômetros de trajeto. Os 2 trechos abertos beneficiam mais de 800.000 habitantes. Com essa expansão, a rede Bogotá Ciclovía ultrapassa 138 quilômetros de extensão.

Segundo o prefeito de Bogotá, Carlos Fernando Galán: "se há algo que nos enche de orgulho, é a ciclovía, um dos programas mais queridos por todos, símbolo de uma cidade aberta, ativa e dinâmica. Expandi-la impulsiona nosso objetivo de ter uma Bogotá onde os espaços públicos sejam seguros, alegres e saudáveis para aqueles que os desfrutam todos os domingos" (Beltrán, 2025).

Cidade do México, México - A cidade implementou o programa "EcoBici", que é um sistema de bicicletas compartilhadas que conta com mais de 6.000 bicicletas em mais de 687 estações e teve, em maio de 2025: 1.848.636 viagens realizadas e 11.009 usuários. Em 2025 lançou um amplo plano de manutenção preventiva e corretiva. Este plano se propõe a melhorar o serviço a curto e médio prazo com a implantação de oficinas móveis, com atuação direta na rua; substituição de peças-chave como freios, pedais, assentos e luzes; ampliação da equipe técnica de operação e renovação progressiva das bicicletas (Ecobici, 2025).

Além disso, a cidade tem investido na construção de ciclovias e na promoção do uso de bicicletas como meio de transporte. Em 2023 tinha 206,3 km de ciclovias e a meta era chegar a 400 km em 2024 (Governo da Cidade do México, 2022).

Santiago, Chile - A cidade implementou o programa "Bikesantiago", que é um sistema de bicicletas compartilhadas que conta com mais de 3.500 bicicletas em 230 estações. Além disso, Santiago tem investido na construção de ciclovias. A infraestrutura ciclovária contava com 480

quilômetros e desses, 80% precisavam de alguma adequação para atender ao previsto nas normas estabelecidas pelo Ministério dos Transportes para ciclovias.

Em março de 2024 o Governo Regional Metropolitano (GORE) apresentou o Plano Diretor da Ciclovia da Grande Santiago. A proposta é a criação de uma rede de ciclovias de 820 quilômetros e a previsão de término é em 2035. e na promoção do uso de bicicletas como meio de transporte (Izquierdo, 2024).

O Chile possui o manual de “Señalización de Tránsito”, cujo propósito é uniformizar a sinalização rodoviária de todo o país, por meio do cumprimento das suas normas. O mesmo, apresenta de maneira detalhada todos os critérios técnicos necessários à implantação de qualquer sinalização. A foco centra-se na redução de acidentes (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2012).

Quito, Equador – Em função de problemas contratuais Quito ficou um período sem sistema de compartilhamento de bicicletas e os usuários tiveram que aguardar o retorno, que ocorreu em maio de 2023. Estabeleceram-se de 130 unidades, em 6 estações (Redaccion La Hora, 2023). No que tange às ciclovias, Quito, após concluir 4,5 quilômetros de ciclovia no final 2024 passa a ter sua estrutura cicloviária com mais de 150km quilômetros. Existem ciclovias segregadas e compartilhadas (Onate, 2024).

Buenos Aires – Argentina – Essa cidade destaca-se como referência em mobilidade ciclável na América Latina, por combinar infraestrutura extensa, políticas públicas eficazes e programas de incentivo ao uso da bicicleta.

Desde 2009, a cidade investe na construção de ciclovias protegidas (divisores físicos e sinalização específica), conforme Figura 3.33, que atualmente somam aproximadamente 300 quilômetros e conectam centros de transporte, instituições educacionais e áreas residenciais. Essas vias são segregadas fisicamente do tráfego motorizado, ficando em sua maioria em ruas secundárias, tentando evitar aquelas com alto tráfego de veículos e cargas pesadas (caminhões). Ainda na estruturação das ciclovias, com o intuito de proporcionar maior segurança aos ciclistas, busca evitar ruas por onde passam linhas de ônibus (Secretaria de Transporte y Obras Públicas, 2022).

Figura 3.31: Ciclovias e sinalizações de Buenos Aires.



Fonte: Manual del Ciclista (2022).

Os estacionamentos tradicionais precisam ter vagas para bicicletas e os valores não podem exceder a 10% dos cobrados dos veículos. Além da implantação de vários bicicletários públicos que estão distribuídos em toda a cidade, segundo (entradas de metrô, prédios públicos, prefeituras, hospitais, escolas, universidades, shopping centers, espaços verdes, locais culturais e calçadas no centro da cidade e nas principais avenidas). para facilitar o acesso a todos que queiram utilizar.

Figura 3.32: Modelo de estacionamento para 10 bicicletas.



Fonte: Departamento de Infraestructura (2024).

Paralelo às ciclovias, implantou em 2010, o Ecobici, que é um sistema gratuito de compartilhamento de bicicletas e que fica disponível 24 horas por dia. A rede conta hoje com mais de 300 quilômetros de rede de ciclovias nas quais circulam 400 mil ciclistas por dia com 320 estações, o serviço permite empréstimos de até uma hora nos dias úteis e duas horas nos fins de semana, com a possibilidade de reutilização após um intervalo de cinco minutos (Aires, 2019).

Desde então, a participação da bicicleta nas viagens diárias aumentou de -7% em 2021 para -9% em 2023 e hoje representa 6%, refletindo o sucesso das políticas de incentivo ao ciclismo. Em 2024 foram realizados 297.365 deslocamentos. Estima-se que mais de 400.000 deslocamentos diários sejam realizados por bicicleta, abrangendo deslocamentos para trabalho, estudo e lazer. O número de entregas feitas por bicicletas aumentou desde 2019, representando 8,6% do total neste ano (CABA, 2025).

Para fomentar o conhecimento e uso da bicicleta, a cidade disponibiliza o "Manual del Ciclista" (Secretaria de Transporte y Obras Públicas, 2022), um guia abrangente que aborda desde a escolha adequada da bicicleta até práticas seguras de circulação e manutenção. O manual também destaca os benefícios do uso da bicicleta, como melhoria da saúde, economia financeira e contribuição para a sustentabilidade ambiental.

3.6 Tendencia de evolução da bicicleta

3.6.1 Evolução da bicicleta no mundo

De acordo com relatórios da União Internacional de Transportes Públicos (UITP) e da Organização das Nações Unidas (ONU), a tendência é de crescimento no uso da bicicleta como meio de transporte em muitas partes do mundo.

De acordo com a UITP (UITP, 2023):

...Na última década, a mobilidade partilhada, desde a partilha de veículos, a mobilidade a pedido e a micromobilidade partilhada, cresceu de forma impressionante e rápida. Nos Estados Unidos, por exemplo, as viagens partilhadas

de micromobilidade saltaram de apenas 2,4 milhões em 2011 para 147 milhões em 2022. O número da Europa subiu ainda mais para 485 milhões de viagens.

Além disso, em muitas cidades do mundo, tem havido investimentos em infraestrutura cicloviária, como a criação de ciclovias e ciclorrotas, para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte.

Tabela 3.3: Países com as maiores extensões cicloviárias.

Posição	País	Extensão de vias (km)	Posição	País	Extensão de vias (km)
1	Estados Unidos	310 034	33	Irlanda	3 698
2	Alemanha	195 225	34	Portugal	3 430
3	Austrália	129 130	35	Colômbia	3 426
4	França	78 965	36	Lituânia	3 163
5	Holanda	72 039	37	Eslováquia	2 451
6	Canadá	54 827	38	Filipinas	2 068
7	Reino Unido	50 610	39	Belarus	2 058
8	Suécia	48 587	40	Equador	1 994
9	Finlândia	46 437	41	Romênia	1 968
10	Itália	38 513	42	Eslovênia	1 881
11	Polônia	37 081	43	Croácia	1 767
12	Bélgica	34 899	44	Índia	1 702
13	China	32 526	45	Turquia	1 680
14	Dinamarca	30 083	46	Letônia	1 643
15	Brasil	26 210	47	Ucrânia	1 622
16	Nova Zelândia	25 872	48	Tailândia	1 504
17	Espanha	22 581	49	Indonésia	1 466
18	Noruega	21 093	50	Catar	1 357
19	Japão	20 431	51	Islândia	1 294
20	Áustria	14 165	52	Sérvia	1 252
21	Coreia do Sul	10 992	53	Singapura	1 235
22	Chile	10 400	54	Peru	1 225
23	Hungria	9 794	55	Malásia	1 206
24	Suíça	9 357	56	Irã	964
25	Argentina	8 589	57	Luxemburgo	949
26	Rep. Checa	8 320	58	Emirados Árabes Un.	910
27	Israel	5 713	59	Bulgária	733
28	Rússia	4 881	60	Vietnã	711
29	Taiwan	4 662	61	Uruguai	678
30	México	4 592	62	Grécia	654
31	África do Sul	4 077	63	Bolívia	582
32	Estônia	3 797	64	Tanzânia	521

Fonte: Boletim Técnico 64 – CET (2023)

No Boletim Técnico 64, encontramos as tabelas 3.2 e 3.3 que apresentam os países com maiores extensões cicloviárias e também as ciclovias que mais cresceram em 2022 (Souza et al., 2023). Em alguns países europeus, como Holanda e Dinamarca, o uso da bicicleta como meio de transporte já é bastante comum, com mais de 25% das viagens diárias sendo feitas de bicicleta.

Tabela 3.4: Rede de Ciclovias em KM.

Pos.	Pais	Rede de Bicicletas - KM	Ano	Pos.	Pais	Rede de Bicicletas - KM	Ano
1	Beijing	5606	2023	24	Portland	482	2024
2	Paris	4017	2024	25	Copenhagen	412	2024
3	Vancouver	3165	2024	26	Geneva	354	2024
4	Berlin	2376	2024	27	Budapest	350	2024
5	Vienna	1654	2024	28	Londres	350	2024
6	New York	1221	2024	29	Istanbul	314	2024
7	Montreal	889	2024	30	Jakarta	313	2024
8	Sydney	885	2024	31	Milan	312	2024
9	Amsterdam	815	2024	32	Buenos Aires	300	2024
10	Santiago	753	2024	33	Oslo	290	2024
11	Warsaw	735	2024	34	Barcelona	240	2024
12	Chicago	708	2024	35	Hong Kong	225	2024
13	Sao Paulo	699	2024	36	Madrid	195	2024
14	Mexico City	569	2024	37	Medellin	140	2024
15	Los Angeles	566	2024	38	Melbourne	135	2024
16	Prague	549	2024	39	Stockholm	114	2024
17	Cape Town	548	2024	40	Delhi	100	2024
18	Dubai	544	2024	41	Jerusalem	70	2024
19	Toronto	542	2024	42	Cairo	15	2022
20	Singapore	525	2024	43	Bangalore	0	
21	Bruxelas	513	2024	44	Johannesburg	0	2023
22	Taipei	513	2024	45	Lisboa	0	
23	Rio de Janeiro	487	2024				

Fonte: Global Urban Mobility Indicators (2022).

Apesar disso, ainda há desafios a serem enfrentados, como a falta de infraestrutura cicloviária em muitas cidades, a falta de segurança no trânsito e a falta de cultura de respeito ao ciclista por parte de outros usuários das vias (Meng, 2022). Mas a tendência é de que, com o aumento da conscientização sobre os benefícios da bicicleta como meio de transporte, o uso desse veículo cresça cada vez mais no mundo.

Senso comum, o grande entrave para que as pessoas usem a bicicleta como transporte regular é a segurança, entretanto em um estudo inédito realizado com motoristas de Kansas City,

Missouri no EUA, descobriu-se que além da segurança, o comportamento dos motoristas, os volumes de tráfego, as faixas estreitas também eram barreiras significativas para os ciclistas. Os resultados emergidos a partir do estudo sugeriram que há uma forte necessidade de examinar o conhecimento, o comportamento e as atitudes dos motoristas nos EUA em relação às políticas de compartilhamento de estradas (Grimes et al., 2021).

Assim como nas atividades diárias, o uso da bicicleta como transporte é eficiente para a manutenção da saúde, bem como para colocar em prática ações para uma mobilidade urbana sustentável e consequente melhoria da qualidade de vida (J. R. da Silva, 2023)

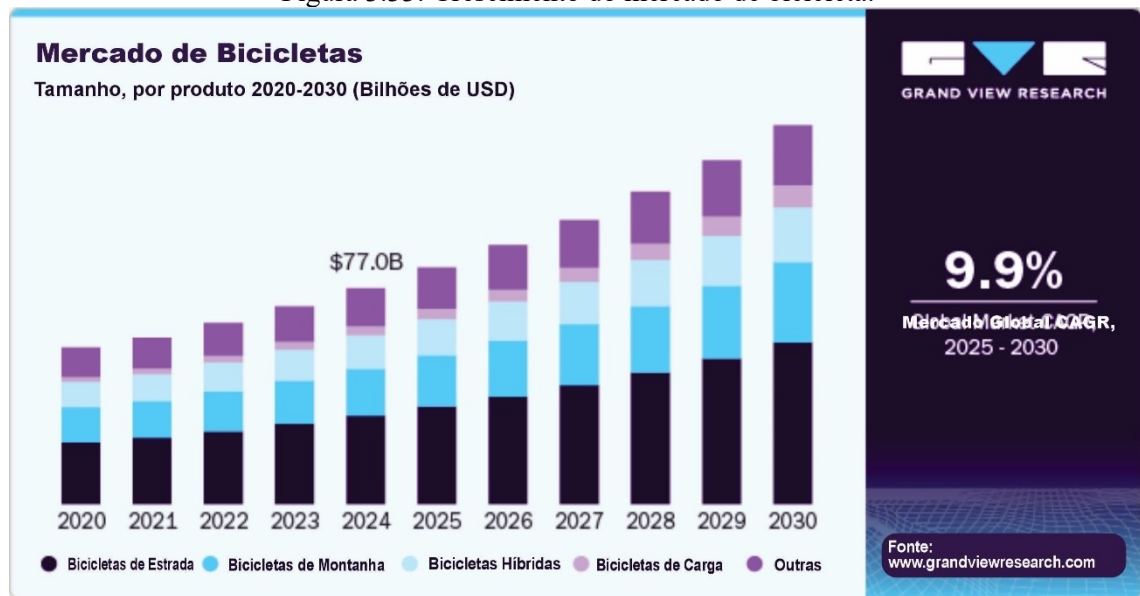
O relatório Tamanho, Participação e Tendências do Mercado de Bicicletas - Relatório do Setor, 2030 apresenta uma análise de tendências, mercado de bicicletas pelo tipo: montanha, híbrido, estrada, carga, por tecnologia, se é elétrica ou convencional, por uso final, por canal de distribuição, região e previsões de segmento para os anos de 2025-2030 foi elaborado do Grandviewresearch¹⁰, com abrangência dos anos 2017 a 2024.

Respeitando o foco do presente trabalho, nos ateremos em quatro das abordagens do relatório: tipo, tecnologia, usuário final e região. E os dados apresentar-se-ão animadores quanto à evolução do uso da bicicleta:

...o tamanho do mercado global de bicicletas foi estimado em US\$ 77,01 bilhões em 2024 e deve atingir US\$ 84,25 bilhões em 2025. Espera-se que o mercado global de bicicletas cresça a uma taxa anual composta de 9,9% entre 2025 e 2030, atingindo US\$ 135,02 bilhões em 2030 (Figura 3.37). A região Ásia-Pacífico detinha uma participação significativa de cerca de 34,4% em 2024. Países como China, Japão e Singapura enfatizam a implementação da infraestrutura necessária para incentivar e apoiar o deslocamento por bicicleta...

¹⁰ A Grand View Research é uma empresa de pesquisa de mercado e consultoria com sede na Índia e nos EUA, registrada no estado da Califórnia e sediada em São Francisco. O seu banco de dados é utilizado por instituições acadêmicas de renome mundial e empresas da Fortune 500 para compreender o ambiente de negócios global e regional.

Figura 3.33: Crescimento do mercado de bicicleta.



Fonte: Grandviewresearch (2024).

Ainda, de acordo com o relatório, O mercado global de bicicletas tem apresentado expressivo dinamismo, impulsionado por fatores de saúde, sustentabilidade e inovação tecnológica.

Os sistemas de aluguel sem estação fixa que são oriundos da Europa e tem sua consolidação na Ásia têm ganhado relevância por meio de aplicativos móveis integrados a GPS o que poderá gerar um aumento substancial na demanda regional e global por bicicletas.

Na análise que tange ao tipo de bicicleta com maior crescimento, destacou-se as bicicletas de estrada, apresentando-se como líder de receita - 41 % em 2024, seu destaque se dá em função da sua mecânica simples e do alto potencial de customização.

Na sequência, vieram as bicicletas de montanha, e depois as bicicletas de carga, que estão tendo seu espaço de atuação aumentado tanto na Europa quanto na América do Norte, para realização de serviços logísticos leves.

Há que se considerar ainda que as bicicletas convencionais foram as responsáveis por 82,9 % da receita em 2024, mantendo seu predomínio devido a custos de manutenção inferiores e ampla aceitação como equipamento esportivo.

Para as bicicletas elétricas prevê-se uma taxa de crescimento superior a 10 %, fator alimentado por avanços em baterias de íons-lítio, motores eficientes e demanda por deslocamentos intermodais de maior alcance.

Um dado que merece consideração, segundo o mesmo relatório, é que as compras offline, ou seja, presenciais foram dominantes em 2024, favorecido pela experiência de “test-drive”,

personalização “in loco” e disponibilidade imediata. Acredita-se, entretanto, que as vendas on-line apresentem crescimento maior até 2030. Isso pode ocorrer por causa do uso massivo dos smartphones, das ofertas de descontos e facilidades logísticas.

Quanto aos usuários, em 2024, o segmento masculino representou 46,3 % da receita, mantendo-se como o maior público-alvo. Contudo, o segmento feminino apresenta perspectiva de crescimento de 9,8 %, o que é estimulado por aprimoramentos ergonômicos e pela crescente participação das mulheres em eventos ciclísticos.

O último tópico considerado – regiões com maior uso da bicicleta - os destaques vão para a América do Norte onde o ciclismo recreativo e os programas de compartilhamento em metrópoles (Nova York, São Francisco, Toronto) alavancam o mercado. Destaca-se também, a Ásia que detém cerca de 34,4 % do mercado global em 2024 e tem na liderança de investimentos em infraestrutura: China, Japão e Singapura.

Algumas cidades asiáticas, como Tóquio, são conhecidas pelas menores taxas de acidentes e, portanto, são consideradas cidades ideais para o ciclismo urbano. Os principais fatores que impulsionam o crescimento do mercado de bicicletas incluem a crescente adoção de bicicletas como uma forma de atividade de lazer e a alta preferência por bicicletas como uma forma conveniente de exercício para garantir uma vida saudável.

E finalmente, Europa, com uma expectativa de maior crescimento até 2030 – o que pode ser impulsionado por robustas redes cicloviárias e eventos icônicos como o Tour de France, Ronde van Vlaanderen, dentre outros (iledefrance, 2024).

O horizonte 2025–2032 antevê consolidação da bicicleta como vetor central de mobilidade sustentável, apoiada por inovações tecnológicas, ampliação de modelos de negócio (“bike-sharing”, e-bikes) e políticas públicas voltadas à integração intermodal e à segurança viária (Data Bridge Market Research, 2025).

Nenhum crescimento vem dissociado de grandes desafios nos quais inclui-se uma ampliação coordenada da infraestrutura; implementação de políticas para a igualdade de gênero nos usuários finais e um trabalho consistente para a superação de possíveis barreiras culturais que possam existir nas regiões em desenvolvimento.

No relatório do Grupo Consultivo de Alto Nível do Secretário-Geral da ONU sobre Transporte Sustentável do ano de 2016, a ONU já destacava: *“Transporte não é uma finalidade em si, mas um meio que permite às pessoas acesso a qualquer necessidade: emprego, mercados e bens,*

interação social, educação e uma série de outros serviços que contribuem para vidas saudáveis e plenas” (Ki-moon, 2016). ”

Em maio desse ano, o The Sustainable Development Goals Report 2024 que traça um panorama do progresso de cumprimento dos desafios propostos nas 17 ODS, revela o quão distante o mundo está para concretizar a Agenda 2030 (AFFAIRS, 2024).

Figura 3.34. Progresso geral em relação às metas com base na data agregada global de 2015 a 2024 dos desafios das 17 ODS.



Fonte: Grandviewresearch (2024).

Do montante de 169 metas, 135 podem ser avaliadas usando dados de tendências globais disponíveis, desde o seu início até o 2024. Dessas, 34 metas necessitam de melhor avaliação. Dentre as que podem ser avaliadas, somente 17% apresentam progresso suficiente para serem alcançadas até 2030, apresentado na Figura 3.38.

Um estudo de 2022 publicado na revista *Communications Earth and Environment* (Chen, 2022) apresenta em suas conclusões, dados bastante relevantes:

...aproximadamente 414 milhões de toneladas métricas de emissão de carbono poderiam ser reduzidas se todos no mundo pedalassem 1,6 quilômetros todos os dias como os dinamarqueses, o que é aproximadamente o mesmo (98%) que as emissões nacionais de carbono do Reino Unido em 2015. Esse benefício climático poderia ser aumentado para 686 milhões de toneladas métricas se o padrão de ciclismo holandês fosse seguido com uma distância diária de ciclismo de 2,6 quilômetros; essa economia é de aproximadamente 86% das emissões nacionais de carbono da

Alemanha em 2015, ou cerca de 20% das emissões de carbono da frota global de automóveis de passageiros em 2015.

Outro relatório que aponta para a evolução das bicicletas e scooters é o da Data Bridge Market Research (Data Bridge Market Research, 2025), que apresenta os dados a seguir:

O mercado global de aluguel de bicicletas e scooters foi avaliado em US\$ 3,29 bilhões em 2024 e deve atingir US\$ 10,89 bilhões até 2032; durante o período previsto de 2025 a 2032, o mercado deverá crescer a um CAGR de 15,16%, impulsionado principalmente pela urbanização e congestionamento do tráfego; este crescimento é impulsionado por fatores como preocupações ambientais, conveniência e acessibilidade, custo-eficácia e avanços tecnológicos.

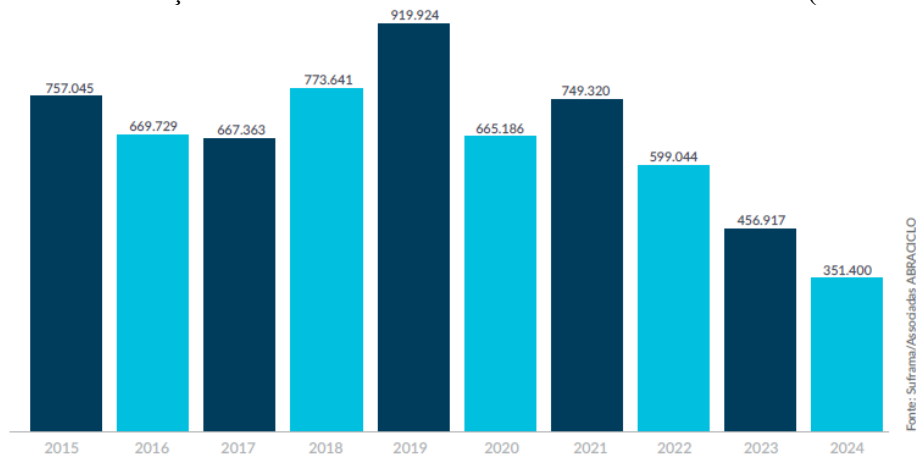
3.6.2 Evolução da bicicleta no Brasil

A federação paulista de ciclismo apresenta em seu portal, que as bicicletas surgiram na Europa e que no Brasil chegaram somente no final do século dezenove, através de pessoas ricas de São Paulo e Rio e Curitiba e Porto Alegre. Em pouco tempo despontou-se como esporte e em seguida o Brasil, em 1904, o Brasil já participava de competições internacionais.

Atualmente é bastante complicado estimar a quantidade de bicicletas no nosso país, porque para elas, não há nenhum registro obrigatório, como é o caso dos veículos e motocicletas, além do grande número que são adquiridas, mas não são utilizadas e ainda se acrescenta a esse número, as bicicletas que são montadas em lojas especializadas de acordo com o desejo do cliente (Observatório da Bicicleta, 2020).

O documento “Dados do setor de duas rodas”, lançado em 2024 pela Abraciclo apresenta alguns dados referentes ao desenvolvimento da produção de bicicletas no Polo Industrial de Manaus (PIM), nos anos 2015 a 2024. Cabe ressaltar que no ano de 2019 houve um “boom” de crescimento e nos anos seguintes, houve um aumento que se acentua no ano de 2021, como é possível identificar na Figura 3.35 (Abraciclo, 2025).

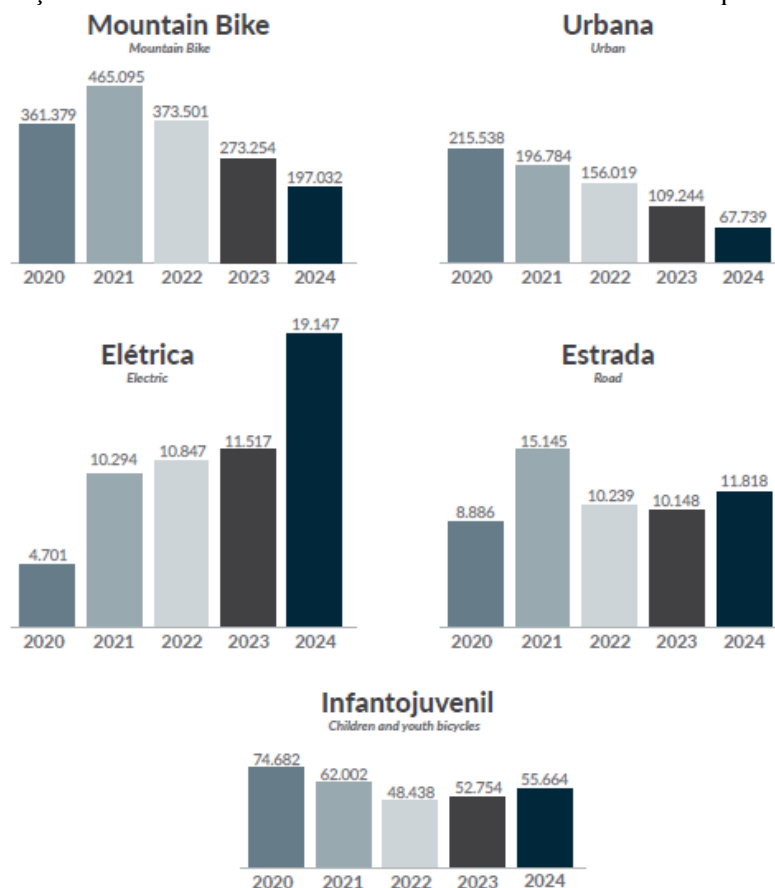
Figura 3.35: Produção de Bicicletas no Polo Industrial de Manaus - PIM (2015 - 2024).



Fonte: Abraciclo/Associadas (2025).

Outra informação relevante é a produção por categoria apresentada na Figura 3.36.

Figura 3.36: Produção Total de Bicicletas no Polo Industrial de Manaus PIM por Categoria (2024).



Fonte: Abraciclo/Associadas (2025).

O gráfico apresentado na Figura 3.40 apresenta dados passíveis de análise: ainda que o percentual de bicicletas de uso urbano seja menor somente que o de mountain bike, é maior que

o somatório dos outros usos, entretanto, não se reflete no uso diário. E as bicicletas elétricas que são tendência, ainda ocupam espaço diminuto no processo produtivo.

Há que se considerar que a queda nas importações de bicicletas também ocorreu, de forma sistemática. No ano de 2017, foram importadas um total de 152.098 bicicletas, sendo que a maior parte delas, 128.749, vieram da China, regredindo sucessivamente 117.668 74.972, 51.845 aumentando em 2021 para 103.244 e voltando a cair em 2022 para 47.684.

Em contrapartida, as exportações apresentaram crescimento gradativo de 12.048 em 2017 para 12.880 em 2018, 13.915 em 2019, 14.473 em 2020 e em 2021 e 2022 quase que dobraram: 28.414 e 29.484. Os números de importação e de exportação são o reflexo dos investimentos realizados para a disseminação do uso da bicicleta em outros países. Paraguai foi o maior exportador, seguido de Uruguai, Bolívia e Colômbia.

Até dezembro de 2024 a produção anual foi de 500 mil unidades, compondo a frota nacional que já contava com mais de 70 milhões de unidades, colocando o Brasil como o 4º maior produtor de bicicletas do mundo. Segundo a Abraciclo, no total, as fabricantes do Setor de Duas Rodas geram 18,7 mil empregos diretos em Manaus, no Amazonas e mais de 150 mil em todo o Brasil.

De acordo com dados da Associação Brasileira do Setor de Bicicletas (Aliança Bike), a tendência é de crescimento no uso da bicicleta como meio de transporte no Brasil. Em 2020, por exemplo, a venda de bicicletas cresceu 50% em relação ao ano anterior, impulsionada pelo aumento da demanda por meios de transporte individuais em meio à pandemia.

Além disso, o uso de bicicletas em algumas cidades brasileiras tem sido incentivado por políticas públicas, como a criação de ciclovias e ciclorrotas, e programas de compartilhamento de bicicletas. Em São Paulo, por exemplo, o número de ciclistas que utilizam a ciclovia da Avenida Faria Lima aumentou em 76% entre 2017 e 2019.

Apesar disso, ainda há muitos desafios a serem enfrentados, como a falta de infraestrutura cicloviária em muitas cidades, a falta de segurança no trânsito e a falta de cultura de respeito ao ciclista por parte de outros usuários das vias. Mas a tendência é de que, com o aumento da conscientização sobre os benefícios da bicicleta como meio de transporte, o uso desse veículo cresça cada vez mais no Brasil.

O uso da bicicleta como meio de transporte no Brasil tem crescido nos últimos anos, especialmente nas grandes cidades, onde há maior congestionamento de trânsito e maior demanda por alternativas de mobilidade (Brasil, 2022a).

Entretanto, a bicicleta ainda é um meio de transporte pouco utilizado no Brasil em comparação com outros países. Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil tem uma das menores taxas de uso da bicicleta como meio de transporte entre os países membros da organização.

Alguns fatores que têm contribuído para o crescimento do uso da bicicleta como meio de transporte no Brasil são a melhoria da infraestrutura cicloviária em algumas cidades, a popularização das bicicletas elétricas e o surgimento de serviços de bicicletas compartilhadas. Mesmo com esse tímido avanço, ainda há muitos desafios a serem enfrentados para tornar a bicicleta um meio de transporte seguro e viável para a maioria das pessoas no Brasil - como a falta de infraestrutura cicloviária em muitas regiões; o alto índice de acidentes envolvendo ciclistas e a falta de cultura de respeito ao ciclista por parte de outros usuários das vias, como é o caso da cidade de Pelotas, onde aproximadamente 17% dos trabalhadores de ambos os sexos utilizam bicicletas diariamente para o deslocamento de ida e volta ao trabalho (Bacchieri et al., 2010).

De acordo com dados da União Internacional dos Transportes Públicos (UITP), o Brasil ainda tem um longo caminho a percorrer quando se trata do uso de bicicletas como meio de transporte regular em comparação com outros países do mundo. Em comparação com outros países da América Latina, o Brasil está atrás de países como Colômbia, Chile e México em termos de uso de bicicleta como meio de transporte regular.

Em algumas cidades brasileiras, no entanto, tem havido um aumento no uso da bicicleta como meio de transporte. Por exemplo, em São Paulo, a média de viagens de bicicleta por pessoa por dia aumentou de 0,4 em 2017 para 0,8 em 2019, de acordo com dados da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET).

Ainda assim, a infraestrutura cicloviária no Brasil ainda é limitada e muitas cidades ainda não oferecem condições adequadas para a circulação de bicicletas. O país tem investido em algumas iniciativas para melhorar essa situação, como a implementação de ciclovias e ciclofaixas e o incentivo ao uso de bicicletas elétricas, mas ainda há muito a ser feito para que o uso da bicicleta como meio de transporte regular se torne mais difundido.

Nos últimos anos, o uso da bicicleta como meio de transporte tem crescido no Brasil, especialmente em cidades com problemas de congestionamento e tráfego intenso. Algumas cidades têm investido em infraestrutura cicloviária, como ciclovias e ciclofaixas, para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte seguro e sustentável.

Alguns artigos publicados nos últimos anos discutem o uso da bicicleta no Brasil e seus impactos na mobilidade urbana e no meio ambiente. Um exemplo é o artigo "A bicicleta como meio de transporte: estudo de caso em Belo Horizonte", publicado em 2018 na revista Cadernos de Saúde Pública. O estudo analisa os fatores que influenciam o uso da bicicleta como meio de transporte na cidade de Belo Horizonte e seus efeitos na saúde e no meio ambiente (Abreu et al., 2021).

Outro exemplo é o artigo: “Uso de bicicleta nas cidades brasileiras de pequeno porte: uma cultura ameaçada” O trabalho evidencia que a cultura do uso da bicicleta vem sendo progressivamente ameaçada pelo crescimento acelerado da motorização individual, especialmente pelo aumento do uso de motocicletas, impulsionado por políticas de crédito, incentivos fiscais e mudanças socioeconômicas recentes, processo que tem provocado migração modal, redução do uso da bicicleta e impactos negativos na segurança viária e na qualidade de vida, com aumento expressivo de acidentes e mortes no trânsito; nesse contexto, o artigo conclui que as cidades de pequeno porte representam simultaneamente um patrimônio da mobilidade ativa no Brasil e um território em risco, ressaltando a urgência de políticas públicas que valorizem e preservem o uso da bicicleta como um modo de transporte acessível, seguro, inclusivo e sustentável (Guth & Carneiro Da Silva, 2019).

A SEMOB – Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana em parceria com o Ministério das Cidades e a WRI Brasil, no ano de 2016, elaboraram um caderno técnico para projetos de mobilidade urbana, com foco no transporte ativo e tendo como principal objetivo contribuir para que as cidades fomentem o transporte público e o transporte ativo de modo a melhorar a qualidade de vida da população e a mobilidade urbana. Esse caderno apresenta critérios gerais no que tange a infraestrutura necessária na implantação de calçadas, ciclovias e ciclofaixas.

Em 2018 o governo federal lançou o Programa Bicicleta Brasil (PBB) que apresentou como objetivo inserir a bicicleta como meio de transporte, visando melhorar a mobilidade urbana. Esse programa deveria ser implantado em cidades com mais de 20.000 habitantes e trouxe em seu texto, como diretrizes:

...a criação de uma cultura favorável aos deslocamentos ciclovitários como modalidade de deslocamento eficiente e saudável; a redução dos índices de emissão de poluentes; melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos e das condições de saúde da população; desenvolvimento de ações voltadas para a melhoria do sistema de mobilidade ciclovitária; inclusão dos sistemas ciclovitários nas ações de

planejamento espacial e territorial; a conscientização da sociedade quanto aos efeitos indesejáveis da utilização do automóvel nas locomoções urbanas, em detrimento do transporte público e de alternativas não motorizadas.

Além dos objetivos mencionados anteriormente, visava incentivar estados e município na construção de ciclovias, ciclofaixas e sistemas cicloviários urbanos, bem como na instalação de bicicletários públicos e equipamentos de apoio ao usuário e a integração do transporte público com as bicicletas. Além de promover campanhas e implantar políticas de educação de forma a promover o uso da bicicleta junto a outros veículos. As verbas para a sua implantação poderiam vir de parceria público privadas e da Cide, desde que atendesse ao Artigo 8º da lei de criação. Com o decorrer dos anos, programas como o “Vai Longe”, desenvolvido pela Tembici em parceria com a organização Transporte Ativo, constituem iniciativas de promoção do uso da bicicleta como modal urbano no Brasil quando convida empreendedores e organizações a submeterem propostas que estimulem a mobilidade cicloviária e contribuam para a construção de cidades mais sustentáveis e inclusivas.

A empresa é provedora de soluções tecnológicas em micromobilidade na América Latina, tendo registrado mais de 260 milhões de viagens em sistemas de bicicletas compartilhadas nas capitais brasileiras (Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Brasília, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre) bem como em Santiago (Chile), Buenos Aires (Argentina) e Bogotá (Colômbia).

Entre 2019 e 2022, segundo a empresa, sua atividade evitou a emissão de aproximadamente 47 mil toneladas de CO₂, quando realizou o primeiro leilão mundial de créditos de carbono associado à micromobilidade e consolidou-se como a maior empresa no segmento de compartilhamento de bicicletas.

Outro projeto ativo e em fase de testes é o projeto Bike SP, que propõe a concessão de créditos no Bilhete Único aos cidadãos que utilizam a bicicleta como meio de transporte, com o objetivo de incentivar o uso de modais não motorizados e promover a mobilidade sustentável na capital paulista. Numa parceria entre a Prefeitura de São Paulo, a Universidade de São Paulo (USP) através do Instituto de Matemática e Estatística (IME) que além de financiar o projeto juntamente com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), desenvolveu um aplicativo que permite aos ciclistas registrarem seus trajetos entre residência e trabalho, acumulando créditos no Bilhete Único a cada viagem realizada.

Segundo o site TVTnews (Avila, 2025), a lógica do projeto vai além do fomento ao uso da bicicleta. A proposta é a integração da bicicleta aos sistemas de transporte público, e dessa forma, com seu uso ampliado, contribuir para a redução de emissões de gases poluentes, bem como consequente melhoria da qualidade da vida na cidade.

Dados do relatório do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG), coordenado pelo Observatório do Clima (OC) e lançado em novembro de 2023 (51) apresente dados comprovativos de redução 8% de 2021 para 2022, ainda há que se manter o nível de preocupação. Segundo eles:

...Percebe-se, por fim, que a atividade de transportes, por outro lado, permaneceu incrementando consideravelmente suas emissões e atingiu o patamar de 216,9 Mt CO₂e, reflexo do aumento dos deslocamentos de cargas e passageiros e de um consequente maior consumo de combustíveis fósseis em veículos.

Como o transporte é, de longe, a principal atividade emissora dos setores de energia e processos industriais, responsável por 44% do conjunto total de suas emissões, é fundamental que o país busque alternativas ao uso do diesel de petróleo no transporte de cargas por longas distâncias via caminhões. Além disso, as cidades precisam aproveitar o esforço global pela transição energética para se reestruturarem em torno dos modos ativos e coletivos, menos emissores e, sobretudo, mais democráticos que o uso do carro.

Embora as viagens de bicicleta em São Paulo tenham aumentado 25% entre 2017 e 2023, saltando de 377 para 472 mil deslocamentos diários, esse número ainda é pequeno frente aos 35,6 milhões de deslocamentos totais registrados no período.

A implementação efetiva do Bike SP inova ao valorizar o ciclista como agente ativo na construção de cidades mais sustentáveis, de maneira a superar invisibilidade da bicicleta nas políticas públicas de mobilidade urbana no Brasil.

Entretanto, enfrenta desafios de regulamentação; definição de fontes de financiamento, quebra de paradigmas culturais quanto ao uso da bicicleta e ajustes técnicos no sistema de monitoramento das viagens.

Em suma, o projeto Bike SP representa uma inovação nas políticas de mobilidade urbana ao valorizar o ciclista como agente ativo na construção de cidades mais sustentáveis, embora sua

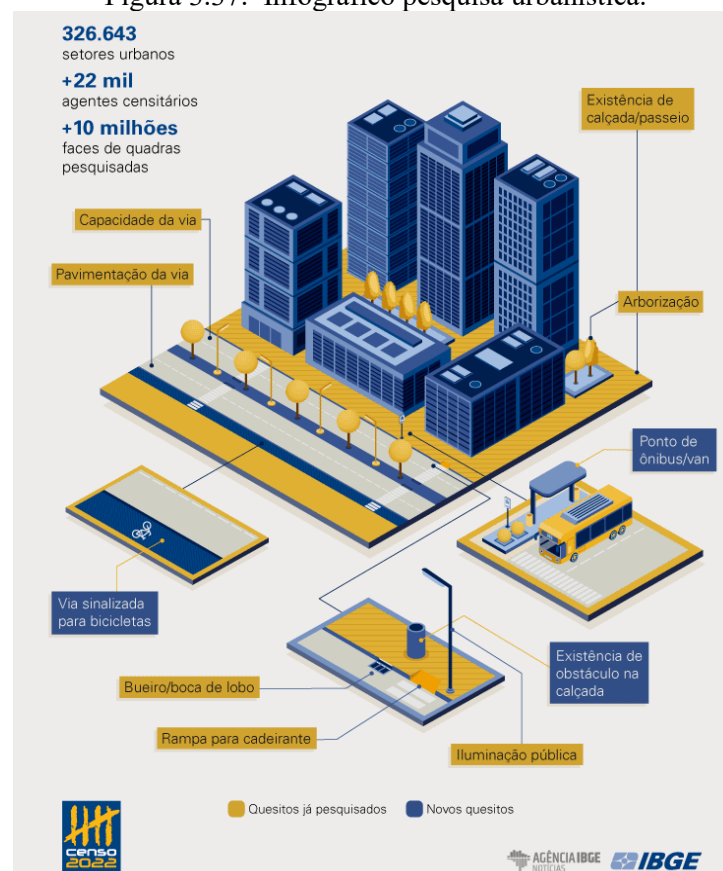
implementação dependa de regulamentações e ajustes operacionais que estão em desenvolvimento.

3.7 Infraestrutura Ciclovitária no Brasil

Em meados de julho de 2022, o IBGE realizou, através de 22.000 agentes censitários uma pesquisa chamada de “Pesquisa Urbanística de Entorno dos Domicílios”. Com essa pesquisa, foi possível traçar um panorama da infraestrutura urbana do país. Ainda segundo o IBGE, o levantamento foi feito na etapa de reconhecimento e atualização dos mapas e garantiu a cobertura da coleta para o Censo 2022 (IBGE, 2022).

Dez quesitos foram investigados: a capacidade e a pavimentação da via, bueiro/boca de lobo, iluminação pública, ponto de ônibus/van (novo), via sinalizada para bicicletas (novo), existência de calçada, presença de obstáculo na calçada (novo), rampa para cadeirante, e arborização. Vide esquema na Figura 3.37.

Figura 3.37: Infográfico pesquisa urbanística.



Fonte: IBGE (2022).

Essa pesquisa abrangeu aglomerados com arruamento regular ou não, que são conhecidos por: favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, loteamentos irregulares, mocambos e palafitas, dentre outros.

Tabela 3.5: Características Urbanísticas %.

UF	Rampa para cadeirante	Via sinalizada para bicicleta	Calçada/Passeio	Obstáculo na calçada/não existe
Mato Grosso do Sul	41,1	1,1	84,1	23,4
Paraná	37,3	1,9	88,1	26,8
Distrito Federal	30,4	4,1	92,9	20,9
Mato Grosso	22,4	1,4	82,7	27,4
Rio Grande do Sul	20,2	1,5	82	28,7
Santa Catarina	19,9	5,2	78,1	26,3
Sergipe	17,4	2,3	90,3	12
Goiás	16,9	0,9	92,6	21,1
Espírito Santo	16,6	2,5	79	16,7
Roraima	15,5	1,3	60,3	19,5
Brasil	15,2	1,9	84	18,8
Amapá	14,8	3,1	57,1	11,1
São Paulo	14,8	2,2	91,6	25,5
Minas Gerais	14,2	0,9	90,3	15,3
Rio Grande do Norte	14,1	0,9	86,7	10,8
Tocantins	13,3	0,6	84,7	11,8
Rondônia	12,7	1	68,8	11,9
Alagoas	12	0,9	85,6	11,7
Rio de Janeiro	12	2,5	79,4	19,2
Acre	10,2	2,9	72	5,6
Paraíba	9,2	1,5	85,3	10
Bahia	8,9	1,3	74,4	12,9
Piauí	8,4	1,5	83,1	4,9
Ceará	7,1	3,2	85	10,8
Pará	7	2,1	64,8	8,8
Maranhão	6,4	0,5	77,1	4,6
Pernambuco	6,2	1,8	71,2	8,5
Amazonas	5,6	0,5	73,8	7,5

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2022).

Conforme disposto na tabela 3.5, o percentual de vias sinalizadas para bicicletas em todo o Brasil é ínfimo. Santa Catarina possui o maior índice (5,2%), Maranhão e Amazonas compartilham o menor índice (0,5%) e Minas Gerais desponta com índice muito baixo (0,9%). Segundo o relatório, “5,0 milhões de pessoas (2,9%) vivem em trechos de vias onde só era

possível a circulação de motocicletas, bicicletas e pedestres. Com percentual abaixo de 3% dos moradores em 18 estados, essa característica se destaca no Amapá (15,1%), em Pernambuco (8,4%) e no Amazonas (8,3%).

Na população autodeclarada como indígena, residente em áreas com características urbanas, está presente o maior percentual de residentes (6,4%) em vias com menor acessibilidade – capacidade máxima de circulação para motocicletas, bicicletas e pedestres e percentuais mais baixos em todos os quesitos levantados pela pesquisa: via pavimentada, (72,2%) bueiro ou boca de lobo (36,0%), iluminação pública (90,4%), pontos de ônibus (4,8%), via sinalizada para bicicleta (1,1%), presença de calçada ou passeio (63,7%), rampa para cadeirantes (9,8%), arborização (58,5%).

Atualmente, diversas cidades brasileiras têm investido em políticas públicas para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte regular. Algumas das cidades que mais utilizam bicicleta como meio de transporte no Brasil são:

- Curitiba - A cidade de Curitiba conta com uma das maiores redes cicloviárias do país, com mais de 200km de ciclovias e ciclofaixas. A cidade também possui um sistema de compartilhamento de bicicletas, o "Bike Curitiba", que permite o aluguel de bicicletas em diversos pontos da cidade.
- Rio de Janeiro - A cidade do Rio de Janeiro tem investido em ciclovias e ciclofaixas para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte. Além disso, a cidade conta com um sistema de compartilhamento de bicicletas, o "Bike Rio", que permite o aluguel de bicicletas em diversos pontos da cidade.
- São Paulo - A cidade de São Paulo tem investido em ciclovias e ciclofaixas para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte. A cidade também possui um sistema de compartilhamento de bicicletas, o "Bike Sampa", que permite o aluguel de bicicletas em diversos pontos da cidade.
- Recife - A cidade de Recife tem investido em ciclovias e ciclofaixas para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte. Além disso, a cidade conta com um sistema de compartilhamento de bicicletas, o "Bike PE", que permite o aluguel de bicicletas em diversos pontos da cidade.
- Belo Horizonte - A cidade de Belo Horizonte tem investido em ciclovias e ciclofaixas para incentivar o uso de bicicletas como meio de transporte. A cidade também possui

um sistema de compartilhamento de bicicletas, o "Bike BH", que permite o aluguel de bicicletas em diversos pontos da cidade.

As estratégias de funcionamento da implantação de ciclovias e sistemas de compartilhamento de bicicletas podem variar de acordo com cada cidade, mas algumas das estratégias mais comuns incluem: identificação de rotas com maior fluxo de ciclistas e implantação de ciclovias e ciclofaixas nessas rotas; integração com outros meios de transporte - como ônibus e metrô, para permitir que os ciclistas possam fazer o transporte multimodal; parcerias com empresas privadas para implantação de sistemas de compartilhamento de bicicletas em pontos estratégicos da cidade; campanhas de conscientização sobre segurança no trânsito e incentivo ao uso de bicicletas como meio de transporte (Brasil, 2022b); monitoramento do uso das ciclovias e do sistema de compartilhamento de bicicletas para avaliar sua eficácia e fazer ajustes quando necessário.

Essas informações comporão uma série iniciada em 2010 e servirão de base para resultados mais detalhados. Uma informação importante para levantamento de dados sobre o uso da bicicleta como transporte regular na Belo Horizonte poderá ser encontrada no resultado do Censo 2022. No item 15.04, conforme mostra a Figura 3.43. Após a compilação dos dados, foi possível conhecer detalhes importantes sobre o uso da bicicleta e de outros meios de transporte utilizados pelos brasileiros que saem de casa para trabalhar, nas mais diversas regiões do país. Esse dado foi de bastante relevância para o alcance do objetivo do nosso estudo.

Figura 3.38: Pergunta sobre meio de transportes utilizado.

15.04 QUAL O PRINCIPAL MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA CHEGAR AO LOCAL DE TRABALHO?
Se utiliza vários meios de transporte, inclusive a pé, indique o que passa mais tempo.

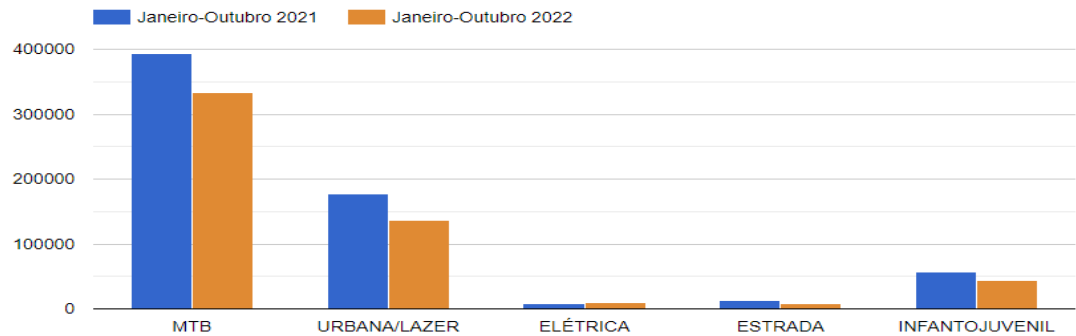
☐ 1 - A PÉ	☐ 6 - TÁXI OU ASSEMELHADOS	☐ 11 - CAMINHONETE OU CAMINHÃO ADAPTADO (PAU DE ARARA)
☐ 2 - BICICLETA	☐ 7 - VAN, PERUA OU ASSEMELHADOS	☐ 12 - EMBARCAÇÃO DE MÉDIO E GRANDE PORTE (ACIMA DE 20 PESSOAS)
☐ 3 - MOTOCICLETA	☐ 8 - ÔNIBUS	☐ 13 - EMBARCAÇÃO DE PEQUENO PORTE (ATÉ 20 PESSOAS)
☐ 4 - MOTOTÁXI	☐ 9 - BRT OU ÔNIBUS DE TRÂNSITO RÁPIDO	☐ 14 - OUTROS
☐ 5 - AUTOMÓVEL	☐ 10 - TREM OU METRÔ	

Encerre o bloco e siga para 16.01

Fonte: Questionário Censo IBGE (2022).

Outra fonte em que é possível encontrar dados relativos às bicicletas é no Abraciclo. Um comparativo que abrange um período de 12 meses – de janeiro a outubro de 2021 e janeiro a outubro de 2022, é possível perceber, que em relação ao ano anterior e com exceção das bicicletas motorizadas que tiveram leve aumento, todas as outras categorias apresentaram queda de produção em relação ao período anterior, conforme se demonstra na Figura 3.44.

Figura 3.39: Comparativo acumulado de bicicletas produzidas no PIM por categoria.



Fonte: Abraciclo (2023).

Tabela 3.6: Comparativo acumulado de bicicletas produzidas no PIM por categoria em números.

Categorias	Janeiro-outubro 2021	PAR(%)	Janeiro-outubro 2022	PAR (%)	VAR %	Var Unids.
MTB	394.190	60,7%	334.099	62,9%	15,2%	- 60.091
Urbana/Laser	176.753	27,2 %	136.885	25,8 %	- 22,6 %	- 39.868
Elétrica	8.696	1,3 %	9.135	1,7 %	5 %	439
Estrada	13.648	2,1 %	8,047	1,5 %	- 41 %	- 5.601
Infanto Juvenil	56.585	8,7 %	43.164	8,1%	- 23,7%	-13.421
Total	649.872	100,0 %	531.330	100,0 %	- 19,2%	- 118.542

Fonte: Abraciclo (2023).

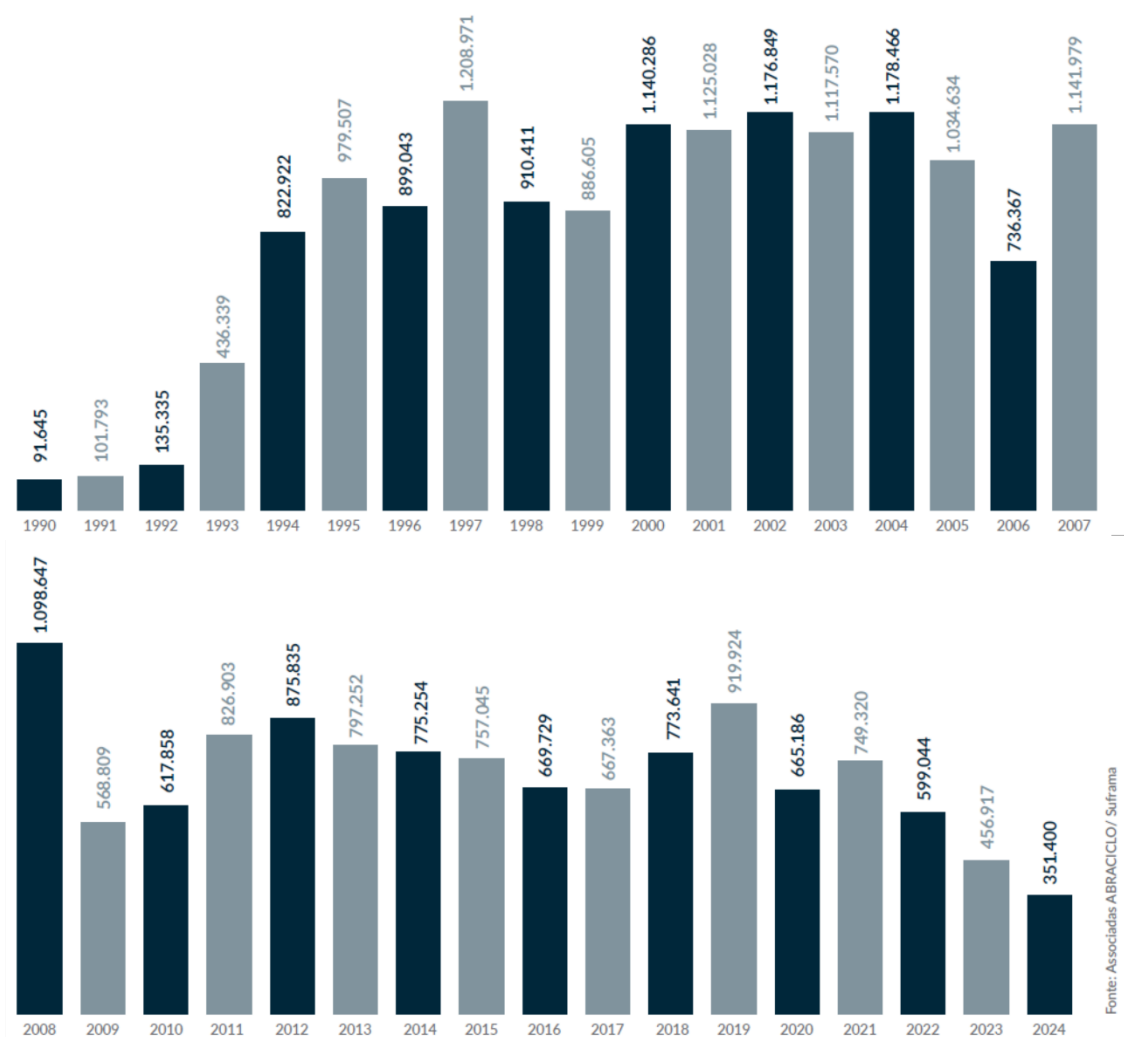
Conforme citado anteriormente, esses dados não refletem o uso, mas somente a produção nacional. O que determina que a pesquisa busque informações alternativas para compreender quais são os fatores que impedem que no Brasil as bicicletas não sejam utilizadas regularmente como meio de transporte.

Ainda segundo a Abraciclo, em 2024, o segmento de bicicletas sinaliza retomada, com a bicicleta elétrica sendo sinônimo de mobilidade sustentável e ganhando cada vez mais espaço nas cidades brasileiras. Analisando o gráfico comparativo de produção anual dos anos de 1990 até 2024, indo na contramão das iniciativas do mundo todo, na última década a produção de bicicletas caiu consideravelmente, praticamente se estabilizando numa faixa de produção média de 750.000 unidades por ano (Abraciclo, 2025).

Numa observação mais criteriosa, percebemos através da Figura 3.45, que em 1997 houve uma produção recorde de 1.208.971 bicicletas e no sentido extremo oposto, em 2024, uma

diminuição recorde também com um montante de 351.400 unidades de bicicletas produzidas. A produção do ano de 2024, só foi superior ao ano de 1992. A análise desses dados comprova uma diminuição do uso da bicicleta como meio de transporte regular no Brasil, o que em vários aspectos representa um movimento contrário aos cenários apresentados no presente estudo.

Figura 3.40: Histórico anual de produção de bicicletas produzidas no PIM.



Fonte: Abraciclo (2025).

Entre 2023 e 2024, as capitais brasileiras ampliaram em 280,7 km suas ciclovias e ciclofaixas, totalizando uma média de 152,1 km por cidade. O levantamento da Aliança Bike, em seu terceiro ano consecutivo, considerou exclusivamente estruturas segregadas e exclusivas para bicicletas, totalizando 4.106,8 km. Estruturas compartilhadas, como ciclorrotas, foram excluídas do ranking para garantir maior precisão (Bike, 2024).

O monitoramento deste ano é considerado o mais fiel até agora, graças à melhora na qualidade dos dados fornecidos pelas prefeituras, que detalharam melhor os tipos de estrutura e evitaram erros como a duplicação de trechos. No entanto, o estudo se restringe às capitais e não avalia a qualidade das ciclovias, sendo um recorte quantitativo da malha cicloviária segregada no país conforme a tabela 3.7 e 3.8, apresentadas a seguir:

Tabela 3.7: Ranking Ciclofaixas 2023/2024 – Brasil.

Capitais com a maior rede de ciclovias e ciclofaixas em 2024 (km)	Maiores crescimentos percentuais em ciclovias e ciclofaixas implantadas – de 2023 a 2024 (km)	Maiores malhas cicloviárias em relação à população residente (por 100mil hab.)
1. São Paulo (SP): 710,9	1. Goiânia (GO): 66% (de 47 para 78,2)	1. Palmas (TO): 30,73 km
2. Distrito Federal: 551,51	2. Palmas (TO): 35,7% (68,5 de para 93)	2. Florianópolis (SC): 26,49 km
3. Fortaleza (CE): 443,1	3. Belém (PA): 29,2% (de 116,5 para 150,58)	3. Rio Branco (AC): 20,42 km
4. Rio de Janeiro (RJ): 316,56	4. Maceió (AL): 27,6% (de 53,4 para 68,13)	4. Vitória (ES): 19,58 km
5. Salvador (BA): 308,59	5. Cuiabá (MT): 19,35% (de 58,1 para 69,4)	5. Distrito Federal: 19,58 km
6. Belém (PA): 150,58	6. Boa Vista (RR): 10,8% (de 43,14 para 47,8)	6. Fortaleza (CE): 18,24 km
7. Curitiba (PR): 146,4	7. Porto Alegre (RS): 10,11% (de 73,23 para 80,63)	7. Aracaju (SE): 14,27 km
8. Florianópolis (SC): 142,32	8. Distrito Federal: 10,02% (de 501,28 para 551,51)	8. Salvador (BA): 12,76 km
9. Recife (PE): 128,75	9. Belo Horizonte (MG): 8,57% (de 105,78 para 114,85)	9. João Pessoa (PB): 12,59 km
10. Belo Horizonte (MG): 114,85	10. Curitiba (PR): 8,28% (de 135,2 para 146,4)	10. Campo Grande (MS): 12,25 km

Fonte: Aliança Bike (2024).

Tabela 3.8: Total KM por Capitais 2023/2024 – Brasil.

Capitais	Total km - ciclovias e ciclofaixas	km/100mil hab	Aumento % Total Ciclovias e Ciclofaixas 2024 x 2023
São Paulo (SP)	710,9	6,21	3,16%
Distrito Federal	551,51	19,58	10,02%
Fortaleza (CE)	443,1	18,24	5,70%
Rio de Janeiro (RJ)	316,56	5,1	1,19%
Salvador (BA)	308,59	12,76	0,64%
Belém (PA)	150,58	11,55	29,25%
Curitiba (PR)	146,4	8,25	8,28%
Florianópolis (SC)	142,32	26,49	7,93%
Recife (PE)	128,75	8,65	3,39%
Belo Horizonte (MG)	114,85	4,96	8,57%
Campo Grande (MS)	110	12,25	6,80%
João Pessoa (PB)	105	12,59	3,92%
Palmas (TO)	93	30,72	35,75%
Aracaju (SE)	88,5	14,27	2,91%

Porto Alegre (RS)	80,63	6,05	10,11%
Goiânia (GO)	78,19	5,44	66,01%
Rio Branco (AC)	74,5	20,42	0,00%
Cuiabá (MT)	69,4	10,66	19,35%
Maceió (AL)	68,13	7,11	27,58%
Teresina (PI)	67,7	7,81	0,00%
Vitória (ES)	63,23	19,58	-2,23%
Boa Vista (RR)	47,8	11,56	10,80%
São Luís (MA)	40	3,85	0,00%
Natal (RN)	37,54	5	7,26%
Manaus (AM)	28,1	1,36	7,46%
Porto Velho (RO)	23,53	5,11	0,00%
Macapá (AP)	18	4,06	0,00%

Fonte: Aliança Bike (2024)

Ainda, segundo a Aliança Bike, a região Centro-Oeste se destacou no crescimento da malha cicloviária entre 2023 e 2024, com Goiânia liderando em crescimento percentual (66%), seguida por Palmas (35,7%) e Cuiabá (19,35%). Belém (29,2%) e Maceió (27,6%) completam o top 5. Em termos absolutos, o Distrito Federal teve o maior acréscimo em quilômetros implantados, com 50,23 km. Palmas e Maceió também se destacam por manterem crescimento contínuo nos dois últimos anos (Bike, 2024).

No comparativo entre ciclovias e população, Palmas lidera com 30,72 km por 100 mil habitantes, seguida por Florianópolis (26,49 km) e Rio Branco (20,42 km). Apesar de possuir a maior malha cicloviária segregada do país (710,9 km), São Paulo ocupa apenas a 18ª posição nesse ranking proporcional, evidenciando a desigualdade entre extensão da estrutura e densidade populacional (Tabela 3.6).

3.7.1 Infraestrutura Cicloviária em Minas Gerais

Ao se analisar a Pesquisa de Informações Básicas Municipais no que tange aos meios de transporte e às bicicletas em 2020, cabe destacar alguns posicionamentos encontrados que de certa maneira fomentam a questão básica objeto desse trabalho. No documento, a descrição da Tabela 8443 - Municípios, total e com serviços regulares de transporte existente nos municípios, por tipo de transporte e por classe de tamanho da população do município, no tópico: “Existência de serviços regulares de transporte nos municípios e tipo de transporte” os meios de transporte citados são: Barco; Metrô; Mototáxi; Táxi; Trem; Van; Avião; Serviços por

aplicativo; sem os serviços regulares de transporte relacionados; sem informação. Nessa abordagem do próprio IBGE, a bicicleta não entra como meio de transporte (IBGE, 2020).

No mesmo estudo, a Tabela 8448 - Municípios, total e com ciclovias e bicicletários públicos, por classe de tamanho da população do município apresenta um quantitativo em que são apontados como municípios com ciclovias, somente 99 municípios, dentre os quais estão distribuídos da seguinte forma: municípios com até 5.000 habitantes possuem 5 ciclovias e 2 bicicletários, de 5.001 a 10.000 habitantes 14 ciclovias e 3 bicicletários, 10.001 a 20.000 habitantes 10 ciclovias e 4 bicicletários, de 20.001 a 50.000 habitantes 22 ciclovias e 14 bicicletários, de 50.001 a 100.000 habitantes 23 ciclovias e 9 bicicletários, de 100.001 a 500.000 habitantes 21 ciclovias e 8 bicicletários e acima de 500.000 habitantes, somente 04 cidades em Minas Gerais possuem ciclovias e dessas, somente 02 possuem bicicletário público.

Tabela 3.9: Municípios, total e com ciclovias e bicicletários públicos, por classe de tamanho da população.

Tabela 8448 - Municípios, total e com ciclovias e bicicletários públicos, por classe de tamanho da população do município									
Minas Gerais	Existência de ciclovias e bicicletários	Classe de tamanho da população do município							
		Total	Até 5.000	De 5.001 a 10.000	De 10.001 a 20.000	De 20.001 a 50.000	De 50.001 a 100.000	De 100.001 a 500.000	Mais de 500.000
	Total	853	228	249	190	114	39	29	4
	Com ciclovias	99	5	14	10	22	23	21	4
	Com bicicletário público	42	2	3	4	14	9	8	2
	Sem ciclovias ou sem bicicletário público	834	228	249	189	111	33	22	2

Fonte: IBGE - Pesquisa de Informações Básicas Municipais – SIDRA (2020).

Já na Tabela 3.10, que apresenta a Tabela 8453 - Municípios com Plano Municipal de Transporte, por algumas características do plano, segundo as classes de tamanho da população dos municípios, a bicicleta entra como parte das políticas de transporte, no Brasil 477 e em Minas Gerais 56, com as abordagens: Com política de circulação viária e de transportes do município: Brasil 372 e Minas Gerais 44; Com estrutura e a forma de organização do sistema de transporte de passageiros bem como suas regras básicas de funcionamento: Brasil 306 e Minas Gerais 36; Com política tarifária: Brasil 181 e Minas Gerais 18; Com estrutura, a forma de organização e as normas de utilização do espaço viário de uso público: Brasil 273 e Minas

Gerais 31; Com uso pelo pedestre e pelo ciclista do espaço viário de uso público: Brasil 223 e Minas Gerais 23; Com inclusão de pessoas com deficiência na rede viária e no sistema de transporte: Brasil 277 e Minas Gerais 29; destaca-se nesses dados, que somente 23 municípios de Minas Gerais apresentam preocupação com o uso pelo pedestre e pelo ciclista, pelo espaço público em seus planos municipais. Esse número representa 10,3% em relação ao Brasil. A tabela a seguir apresenta esses dados.

Tabela 3.10: Tabela 8453 - Municípios com Plano Municipal de Transporte no Brasil e em Minas Gerais.

Aspectos do Plano Municipal de Transporte		
Brasil	Total	477
	Com política de circulação viária e de transportes do município	372
	Com estrutura e a forma de organização do sistema de transporte de passageiros, bem como suas regras básicas de funcionamento	306
	Com política tarifária	181
	Com estrutura, a forma de organização e as normas de utilização do espaço viário de uso público	273
	Com uso pelo pedestre e pelo ciclista do espaço viário de uso público	223
	Com inclusão de pessoas com deficiência na rede viária e no sistema de transporte	277
	Com outros aspectos	92
Minas Gerais	Total	56
	Com política de circulação viária e de transportes do município	44
	Com estrutura e a forma de organização do sistema de transporte de passageiros, bem como suas regras básicas de funcionamento	36
	Com política tarifária	18
	Com estrutura, a forma de organização e as normas de utilização do espaço viário de uso público	31
	Com uso pelo pedestre e pelo ciclista do espaço viário de uso público	23
	Com inclusão de pessoas com deficiência na rede viária e no sistema de transporte	29
	Com outros aspectos	13

Fonte: IBGE - Pesquisa de Informações Básicas Municipais SIDRA (2020).

As cidades em que a bicicleta faz parte do Plano Municipal de Transportes, ainda segundo o IBGE, 2020, são ao todo, vinte e três: Belo Horizonte, Campo Belo, Carmo do Paranaíba, Carneirinho, Conselheiro Lafaiete, Contagem, Coronel Fabriciano, Itabira, Itaúna, Ituiutaba,

Janaúba, Juiz de Fora, Lagoa Santa, Pirapora, Piumhi, Ponte Nova, Sabará, Salinas, São Gotardo, São Sebastião do Paraíso, Sapucaí-Mirim, Sete Lagoas e Uberlândia.

3.7.2 Panorama do uso da bicicleta no Brasil e em Minas Gerais

O plano nacional de mobilidade urbana (PNMU) - instrumento de planejamento previsto pela Política Nacional de Mobilidade Urbana através da Lei nº 12.587/2012, estabelece que, para que a bicicleta seja efetivamente reconhecida como meio de transporte cotidiano em condições de igualdade com os demais modais, é imprescindível a implementação de uma política pública ativa voltada à sua promoção.

Tal política deve se fundamentar em três princípios essenciais: primeiramente, a bicicleta deve ser considerada um veículo integrante do sistema de mobilidade urbana, com direito pleno à circulação e planejamento específico.

Em segundo lugar, é necessário reconhecer sua condição de vulnerabilidade no trânsito, o que exige a garantia de proteção, segurança e visibilidade social ao ciclista enquanto sujeito de direitos.

Por fim, a bicicleta deve ser objeto de tratamento normativo preferencial, não apenas em função da sua fragilidade frente aos veículos motorizados, mas principalmente por sua relevante função social no contexto urbano, uma vez que contribui para a melhoria da saúde pública, redução da poluição ambiental, eficiência econômica e mitigação de congestionamentos e sinistros viários. No ano de 2023, por meio da Instrução Normativa nº 12/2023, o Ministério das Cidades, reformula o Programa de Infraestrutura de Transporte e da Mobilidade Urbana (Pró-Transporte), que visa melhorar a mobilidade urbana e a acessibilidade nas cidades brasileiras por meio do financiamento de projetos com recursos do FGTS. O programa busca promover o transporte público coletivo, modos não motorizados e o desenvolvimento urbano sustentável, com foco na inclusão social e na redução das desigualdades.

A normativa define seis modalidades de ações que podem receber financiamento: sistemas de transporte público coletivo, qualificação viária, infraestrutura para pedestres e ciclistas, elaboração de estudos e projetos técnicos, desenvolvimento de planos de mobilidade urbana e fortalecimento institucional. Podem participar do programa entes públicos (municípios, estados, DF e consórcios), empresas públicas e privadas com atuação na área, desde que autorizadas pelo poder público.

O financiamento pode cobrir até 95% do valor total dos investimentos, exigindo contrapartida mínima de 5% por parte do tomador. A gestão do programa é feita pelo Ministério das Cidades, com a Caixa Econômica Federal como agente operador do FGTS. A norma entrou em vigor na data de sua publicação e vale para novas seleções de projetos, podendo também ser aplicada a contratos anteriores mediante acordo entre as partes.

Ainda em 2023, a Lei Nº 14.748 prorrogou os prazos para que os municípios elaborem seus Planos de Mobilidade Urbana (PMUs). Os municípios com mais de 250 mil habitantes teriam até 12 de abril de 2024 e os municípios com até 250 mil habitantes teriam até 12 de abril de 2025 para elaborarem os seus planos. Ressalta-se que na ocasião, muitos municípios brasileiros ainda não haviam elaborados seus respectivos planos (Batista, 2024).

De acordo com o levantamento realizado pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil) em 2020, a extensão total da infraestrutura cicloviária no Brasil era de aproximadamente 5.000 km, sendo: 2.500 km de ciclovias; 1.700 km de ciclofaixas; 800 km de ciclorrotas.

De acordo com o último Censo realizado pelo IBGE em 2010, cerca de 0,6% dos deslocamentos diários em Minas Gerais foram feitos de bicicleta. Esse número é inferior à média nacional, que foi de 0,9%. No entanto, é importante lembrar que esses dados têm mais de uma década e podem ter mudado desde então.

Em Belo Horizonte, a capital de Minas Gerais, existem iniciativas para incentivar o uso da bicicleta, como a implantação de ciclovias e ciclofaixas, além de programas de compartilhamento de bicicletas. Em 2017, foi lançado o projeto BH em Ciclo, que teve como objetivo promover a cultura da bicicleta na cidade e estimular o uso desse meio de transporte, com a meta de chegar a 2% de viagens por bicicleta no ano de 2020.

Um informe de junho de 2025 recebido da Subcontroladoria de Transparência e Prevenção da Corrupção de Belo Horizonte apresenta a seguinte estrutura de bicicletas elétricas: A TemBici opera hoje 49 estações de bicicletas compartilhadas nas regiões da Pampulha e Centro-Sul. 2 estão desativadas aguardando reimplantação em novo endereço. O sistema opera com 500 bicicletas desde Agosto/2024. O contrato é gerido pela BHTRANS. Reclamações recebidas: bicicletas com QRCode danificado, bicicletas sem freio, indisponibilidade de bicicletas nas estações (SUMOB, 2025).

Segundo o informe:

As bicicletas elétricas utilizam o sistema de pedal assistido, onde o impulso é gerado pela pedalada, acionando o motor. Além disso, contam com avançados dispositivos de segurança, incluindo um sistema de iluminação intermitente e um laser que projeta no chão uma delimitação do espaço da bicicleta. Esses recursos auxiliam os motoristas a identificarem melhor os ciclistas e a manter uma distância segura entre o veículo e a bicicleta, tornando a pedalada noturna mais segura. As bicicletas elétricas são particularmente adequadas ao relevo acidentado de Belo Horizonte, com morros e ruas íngremes".

Nos anos 2018 e 2019, foi elaborado o Relatório Analítico do Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária (IDECiclo) envolvendo ciclorrotas, ciclovias e ciclofaixas dentro de 17 parâmetros qualitativos de segurança e conforto. A nota máxima/ideal é 1 e a obtida foi de 0,024 o que reforça a necessidade de ações para melhoria das condições viárias; redução de velocidade e de redesenho viário.

Além disso, em 2020, durante a pandemia de COVID-19, o uso da bicicleta como meio de transporte aumentou significativamente em várias cidades do Brasil, incluindo Belo Horizonte. Esse aumento foi impulsionado pela necessidade de distanciamento social e pela redução do número de pessoas que utilizavam o transporte público (Rodrigues et al., 2024).

Segundo a Prefeitura de Belo Horizonte, em 2020, cerca de 270 mil pessoas utilizavam a bicicleta como meio de transporte na cidade, sendo que cerca de 50 mil utilizavam a bicicleta diariamente. Vale ressaltar que esses números podem estar sujeitos a variações ao longo do tempo, de acordo com fatores como a disponibilidade de infraestrutura cicloviária, o surgimento de novos serviços de mobilidade e a conjuntura econômica e social da cidade. Em março de 2021 a cidade contava com 143,9 km de infraestrutura cicloviária, distribuídos da seguinte forma: 77,2 km de ciclovias; 22,1 km de ciclofaixas; 44,6 km de ciclorrotas. Em 2021, por exemplo, foi lançado o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Belo Horizonte, que previa a implantação de novas ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas, além da ampliação e manutenção das vias já existentes.

Dados apresentados no Balanço da Mobilidade (2023), indicam que a extensão de total de ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis implantadas, incluindo-se as ruas de Zona 30, totalizaram 108,069 km. Até 2022, foram implantados 101,453 km de infraestrutura cicloviária e 6,616 km de Zona 30. Esses valores correspondem a 26,36% do total planejado para curto prazo (410 km) e 10,81% do total planejado para longo prazo (1.000 km).

O Plano Diretor do Município de Belo Horizonte (Lei nº 11.181/ 2019) apresentou em seu Anexo IX a rede cicloviária planejada pelo Programa Pedala BH. Observa-se que as infraestruturas planejadas se articulam à rede estruturante de transporte coletivo e é essencial que sejam concebidas considerando a integração com esse modo.

Recomenda-se que o Plano Setorial de Transporte Ativo apresente orientações para que os demais municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) também tenham o planejamento da mobilidade a pé alinhado ao planejamento do transporte coletivo. Além disso, é essencial reforçar a importância de bicicletários nos terminais e estações de transporte coletivo com o objetivo de estimular a intermodalidade e a multimodalidade.

De acordo com o Observatório das Metrôpoles, em Juiz de Fora e segundo informações da Prefeitura Municipal, a cidade contava em 2020 com 61 km de infraestrutura cicloviária, sendo 26 km de ciclovias, 28 km de ciclofaixas e 7 km de ciclorrotas. Vale ressaltar que esses números podem estar sujeitos a variações ao longo do tempo, de acordo com a implantação de novas infraestruturas e a manutenção das já existentes.

3.8 Legislações que envolvem bicicletas

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), instrumento regulador do trânsito brasileiro, faz somente 14 alusões à bicicleta em seu conteúdo, mas, a define como veículo: quanto à tração, o considera como veículo de propulsão humana e quanto à espécie, de passageiros. Diante de tão pouca abordagem, ao frequentarem escolas para habilitação veicular, pouco ou nada é dito sobre bicicleta, o que incentiva ainda que indiretamente somente o uso do automóvel como alternativa de transporte, deixando completamente de lado os modos não motorizados. Para Silva (2014) isso resulta numa mobilidade insustentável, com número grande de engarrafamentos, perda de tempo e mau uso dos espaços públicos, bem como uma enorme degradação ambiental.

A legislação brasileira sobre o uso de bicicletas está contida no CTB, Lei nº 9.503/1997, que estabelece as regras gerais de circulação e conduta no trânsito brasileiro. Algumas das principais disposições do CTB sobre o uso de bicicletas são: as bicicletas são consideradas veículos e, como tal, devem obedecer às normas gerais de circulação e conduta previstas no CTB; os ciclistas têm os mesmos direitos e deveres dos demais condutores de veículos, devendo respeitar as normas de trânsito, as sinalizações e as velocidades máximas permitidas; é obrigatório o uso

de equipamentos de segurança, como capacete e campainha, para os ciclistas menores de 18 anos; as bicicletas devem trafegar sempre pela direita da pista, em fila indiana, exceto quando houver faixa exclusiva para ciclistas; é proibido o trânsito de bicicletas nas vias de trânsito rápido e nos acostamentos das rodovias, exceto nos casos de autorização do órgão competente; os ciclistas devem sinalizar com o braço quando forem fazer conversões à esquerda ou à direita; é proibido transportar na bicicleta passageiros que não tenham condições de cuidar de sua própria segurança; os ciclistas devem utilizar iluminação noturna dianteira, traseira e lateral, além de refletores.

Além disso, existem leis estaduais e municipais que regulamentam o uso de bicicletas em algumas cidades brasileiras, estabelecendo regras específicas para o uso de ciclovias, ciclofaixas e outras estruturas voltadas para os ciclistas.

3.8.1 Sinalizações específicas para o trânsito de bicicletas

De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), as principais sinalizações apontadas como fundamentais para o trânsito de bicicleta são: sinalização horizontal - pintura de ciclovia ou ciclofaixa, indicando o espaço reservado para o tráfego de bicicletas; sinalização de compartilhamento de via, indicando que a via é compartilhada entre ciclistas e motoristas; sinalização vertical- placa de regulamentação R-34: "Circulação exclusiva de bicicletas"; placa de advertência R-36c "Ciclistas e pedestres compartilham a via"; placa de indicação de ciclovia ou ciclofaixa; placa de indicação de bicicletário; sinalização semafórica: semáforo específico para ciclistas, indicando quando é permitido ou proibido o tráfego de bicicletas em determinada direção; sinalização de tempo exclusivo para ciclistas, indicando que durante determinado período do semáforo apenas as bicicletas podem avançar, dentre outras, segundo a região e a legislação local (CONTRAN, 2021).

3.9 Acidentes envolvendo bicicletas no mundo

A mídia dissemina a segurança no trânsito como sendo responsabilidade de todos. Afirmando que os motoristas devem respeitar os ciclistas, da mesma forma que os ciclistas devem respeitar as regras de trânsito e os motoristas. É forçoso que uma mudança cultural aconteça para que o

compartilhamento das vias ocorra de forma pacífica e segura. A conscientização, a educação e a fiscalização são medidas importantes para promover a segurança de todos os usuários da via. O mais recorrente questionamento dentro da população de ciclistas, é sobre porque os motoristas não respeitam os ciclistas. Dentre as várias possibilidades, pode-se destacar: a falta de conscientização - os motoristas podem não estar cientes das regras de trânsito relacionadas aos ciclistas e podem não entender que eles têm os mesmos direitos e deveres que os motoristas; preconceito - algumas pessoas acreditam que eles não deveriam estar na estrada (Oldmeadow et al., 2019), o que pode levar a comportamentos agressivos e perigosos em relação aos ciclistas; falta de infraestrutura adequada nas cidades ocasionando conflitos entre os dois grupos; pressa e impaciência das pessoas podem ser fatores causadores de irritação para com os ciclistas, especialmente se os mesmos estão ocupando uma faixa de tráfego ou se movendo mais devagar do que os carros (Marshall & Ferencak, 2019).

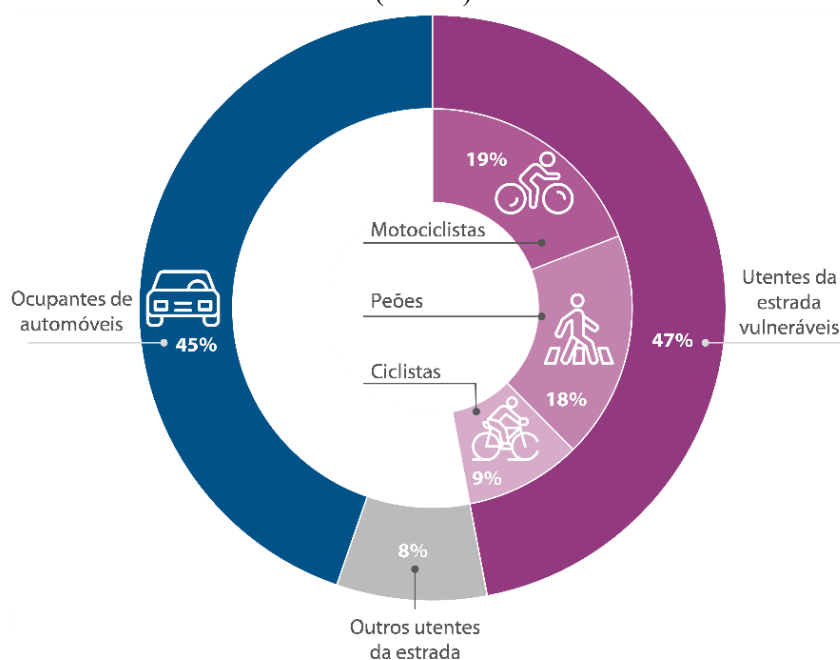
Documento elaborado em novembro de 2020, pela Assessoria Técnica Parlamentar do governo do Chile e intitulado Incentivos ao uso de bicicletas no Chile (Saavedra, 2020) e experiência comparativa¹¹, apresenta o seguinte panorama “em relação aos acidentes de trânsito envolvendo ciclistas: as estatísticas de 2019-11 relatam que os acidentes envolvendo bicicletas representaram 5,3% do total, resultando em 85 mortes de ciclistas. De acordo com o número de acidentes por tipo de veículo/usuário, bicicletas e/ou ciclistas ficaram em quinto lugar, com 3.840 acidentes.”¹²

Segundo o National Highway Traffic Safety Administration, nos Estados Unidos, em 2019 ocorreram 846 mortes em acidentes envolvendo ciclistas (National Highway, 2020). Já na União Europeia, em 2019, houve mais de 25.000 mil acidentes envolvendo ciclistas nos países da UE, resultando em mais de 2.200 mortes, e a proporção de ciclistas gravemente feridos aumentou, 2% se comparar 2010 e 2019, que foi de 9%, segundo o Observatório Europeu de Segurança Rodoviária (Boele-Vos, 2022).

¹¹ Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada – tradução autor

¹² Tradução do autor

Figura 3.41: Mortes nas estradas da UE por tipo de utentes da estrada - Fonte: TCE, Banco de Dados (CARE).



Fonte: © Freepik Company S.L.(2021).

Considerados usuários vulneráveis os pedestres, ciclistas e motociclistas correm maior risco de morte nas estradas. A maior parte dos óbitos ocorridos na UE em 2021, envolveu esse grupo, que juntos somam aproximadamente 47%, o que equivale a quase 70% das mortes ocorridas em zonas urbanas. Os ocupantes de automóveis representam 45% – ver Figura 3.41.

O tribunal de Contas da União Europeia, elaborou o Relatório Especial 04/2024: Segurança rodoviária – Para alcançar os objetivos, a UE tem de entrar na via rápida – onde, em seu conteúdo, enfatiza a necessidade de maior atenção à mobilidade ativa, como os deslocamentos a pé ou de bicicleta, especialmente em áreas urbanas (European Court of Auditors, 2024). Embora o número de mortes entre pedestres e ocupantes de automóveis tenha diminuído entre 2010 e 2021 e a redução de fatalidades entre ciclistas foi significativamente menor.

Em alguns Estados-Membros, observou-se inclusive um aumento nas mortes de ciclistas em zonas urbanas nesse período. Em 2022 morreram 20.640 pessoas em acidentes rodoviários. Um exemplo destacado é o da Áustria, onde o número de ciclistas mortos em áreas urbanas cresceu 68% entre 2010 e 2021. Esses dados indicam a urgência de políticas públicas mais eficazes para a segurança dos ciclistas no ambiente urbano europeu (European Court of Auditors, 2024).

Figura 3.42: Mortes nas Zonas Urbanas EU por usuário



Fonte: © União Europeia (2024).

3.9.1 Estatísticas de acidentes de bicicleta

Os acidentes envolvendo bicicletas são uma preocupação em todo o mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 1,19 milhão de pessoas morrem anualmente em acidentes de trânsito em todo o mundo, e mais de 50% dessas mortes são de utentes vulneráveis da estrada, como peões, ciclistas e motociclistas e em países que possuem muitos veículos mas a população é de baixa renda (World Health Organization, 2019).

Vale ressaltar que muitos acidentes envolvendo bicicletas não são registrados oficialmente, especialmente em países em desenvolvimento. Por isso, é importante que as autoridades públicas invistam em medidas para garantir a segurança dos ciclistas, como a implantação de infraestrutura cicloviária adequada, a promoção da educação no trânsito e a conscientização de motoristas e ciclistas sobre as leis de trânsito (European Court of Auditors., 2024).

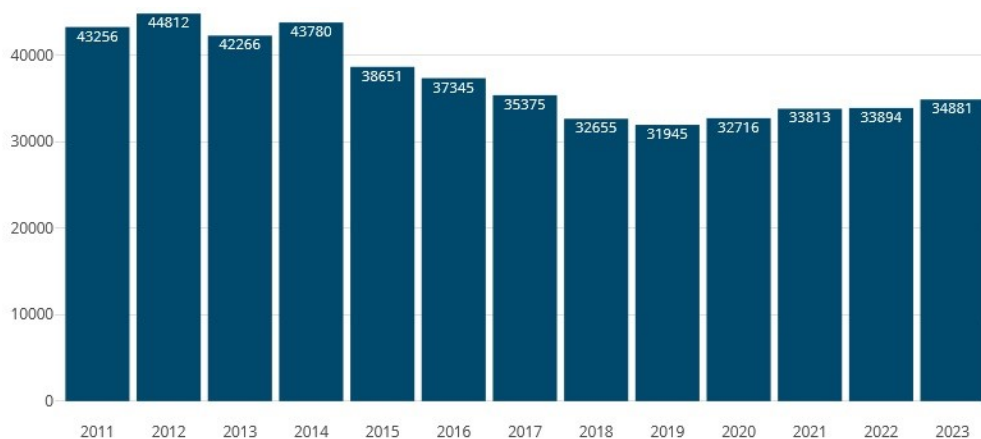
3.9.2 Acidentes envolvendo bicicletas no Brasil

Os acidentes envolvendo bicicletas no Brasil são um problema recorrente e preocupante. Segundo dados do Ministério da Saúde, entre 2010 e 2020 foram registradas mais de 145 mil internações hospitalares de ciclistas em todo o país. Além disso, o Observatório Nacional de Segurança Viária estima que, em média, uma pessoa morre a cada 13 horas em decorrência de acidentes de trânsito envolvendo bicicletas no Brasil.

De acordo com dados do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde, em 2019 foram registrados 1.290 óbitos de ciclistas em acidentes de trânsito no Brasil, o que representa uma média de mais de 3 mortes por dia. Além disso, um estudo realizado pelo

Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (USP) apontou que a maioria dos acidentes com bicicletas ocorre em vias urbanas e envolve colisões com veículos motorizados, como carros e motos.

Figura 3.43: Óbitos totais no Brasil



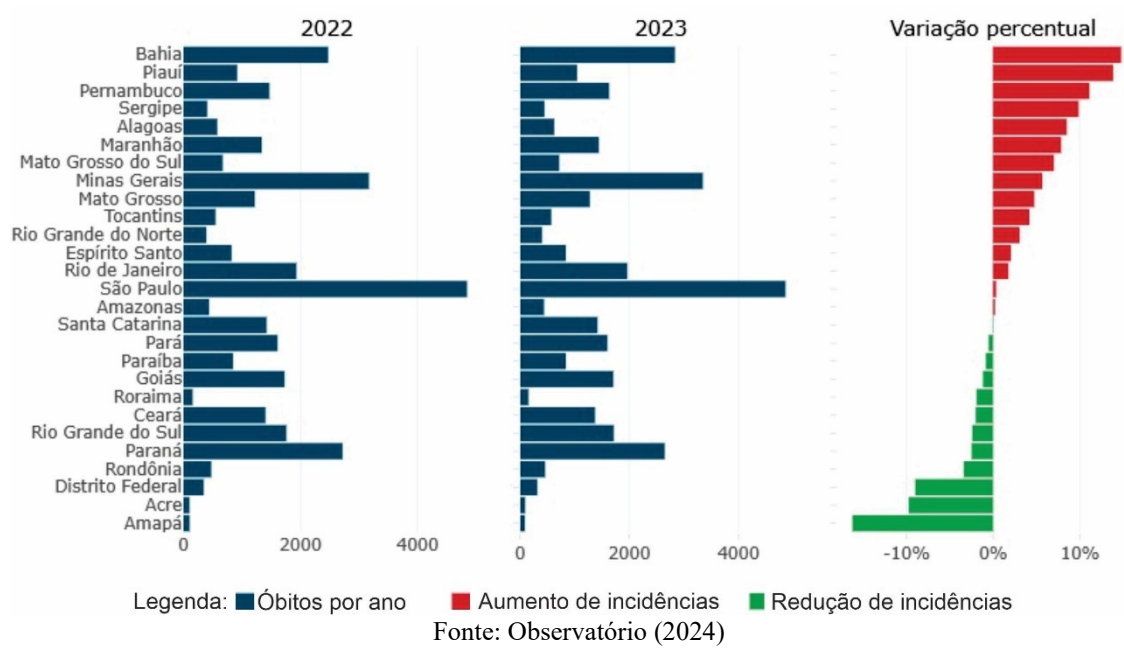
Fonte: Observatório (2024).

Segundo a Abramet (ABRAMET, 2019) “os dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) e do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), ambos do Ministério da Saúde, mostram a urgência de ações que levem ao uso seguro desse meio de transporte. No período analisado, o número de atendimentos hospitalares desse tipo de acidente aumentou 45%, passando de 1.064, em 2012, para 1.545, em 2018. Só em 2019, até outubro, pelo menos 1.356 internações foram registradas no SUS.”

Confirmando o modelo preditivo do Observatório Nacional de Segurança Viária vemos na Figura 3.43 que em relação ao ano de 2022, houve um aumento de 987 mortes. Esse aumento, representa um percentual de 2,91%. Dado apresentado na mesma figura apresenta valores absolutos de mortes no período de 2011 a 2023, segundo Sistema de Informações de Mortes (SIM) conforme Bastos e Eleutério (2025).

Ainda segundo o observatório, é possível constatar, através da Figura 3.44, que, no mesmo período, algumas unidades da federação, em relação ao número de mortes no trânsito, apresentaram maiores aumentos percentuais: Bahia: aumentou 15%, Piauí: 14% e Pernambuco: 11% e também reduções, Amapá: 16%, Acre: 10% e Distrito Federal: 9%.

Figura 3.44: Óbitos por Unidade de Federação.



Entre 2022 e 2023, o Nordeste foi a macrorregião brasileira com o maior aumento percentual de óbitos no trânsito, com alta de 8,40%. Em seguida, o Sudeste e o Centro-Oeste também apresentaram crescimento, de 2,30% e 1,36%, respectivamente. Já as regiões Sul e Norte registraram queda nas mortes por sinistros viários, com reduções de 1,87% e 0,87%, conforme demonstrado na Tabela 3.11.

Tabela 3.11: Óbitos por Regiões do Brasil nos anos 2022 e 2023.

2022	2023	Variação	Variação percentual	
Nordeste	9.824	10.649	825	8,40%
Sudeste	10.770	11.018	248	2,30%
Centro-Oeste	3.966	4.020	54	1,36%
Norte	3.436	3.406	-30	-0,87%
Sul	5.898	5.788	-110	-1,87%

Fonte: Observatório (2024).

Outro dado relevante apontado pelo observatório, está na faixa etária dos envolvidos: o maior número, foi entre pessoas de 45 a 69 anos, com diferenças pequenas entre os grupos etários, o

que equivale a uma média de 138,4 mortos. Os jovens de 15 a 19 anos tiveram suas quantidades em valor igual aos de 40 a 44 anos, apresentando 109 mortes em cada um dos grupos.

A tabela 3.12 apresenta os percentuais de óbitos por modos de transporte e destaca que os modos com maiores aumentos percentuais entre 2022 e 2023 foram o triciclo, que totalizou 37,50%, seguido da bicicleta com 12,18%, a motocicleta, 11,77% e o pedestre, com 5,10%.

Tabela 3.12: Óbitos por modo de transporte.

	2022	2023	Variação	Variação percentual
Triciclo	32	44	12	37,50%
Bicicleta	1.346	1.510	164	12,18%
Motocicleta	12.058	13.477	1.419	11,77%
Pedestre	5.387	5.662	275	5,10%
Caminhão	806	834	28	3,47%
Automóvel	7.541	7.573	32	0,42%
Outros	6.598	5.675	-923	-13,99%
Ônibus	126	106	-20	-15,87%

Fonte: Observatório (2024).

Vale ressaltar que os acidentes envolvendo bicicletas são evitáveis, principalmente por meio do respeito às leis de trânsito e do investimento em infraestrutura cicloviária adequada. É fundamental que as autoridades públicas adotem medidas para garantir a segurança dos ciclistas, como a implantação de ciclovias, ciclofaixas, sinalização específica e campanhas de conscientização para motoristas e ciclistas.

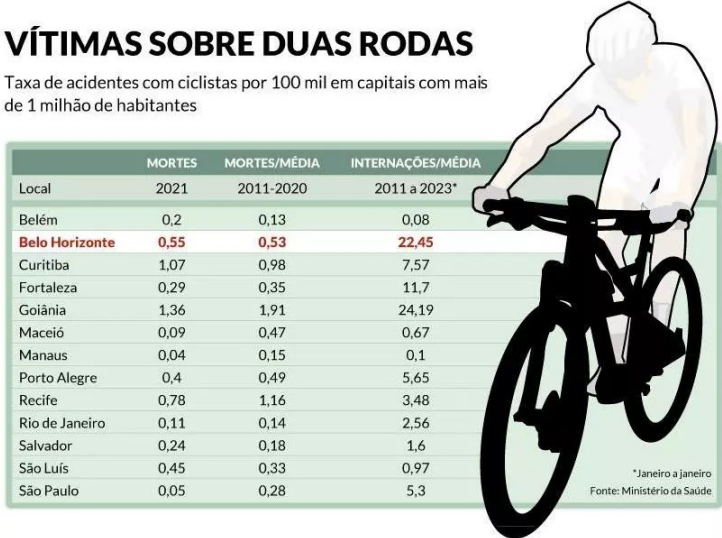
3.9.3 Acidentes envolvendo bicicletas em Belo Horizonte

Belo Horizonte ocupa posição crítica entre as capitais brasileiras quanto à segurança de ciclistas no trânsito. Em 2021, registrou uma taxa de 0,55 mortes por 100 mil habitantes, a quarta mais alta entre as capitais com mais de um milhão de habitantes, ficando atrás apenas de Goiânia, Curitiba e Recife. Esse índice supera significativamente os de São Paulo (0,05) e Rio de Janeiro (0,11), configurando o pior desempenho da Região Sudeste (Parreiras, 2023). No período de

2010 a 2023 foram registradas 192 mortes, 174 homens e 18 mulheres e somente no ano de 2023, no total, foram 14 óbitos de ciclistas na capital mineira.

As causas desses óbitos indicam a gravidade das interações entre ciclistas e o tráfego urbano: 42,8% das mortes ocorreram em colisões com carros de passeio, 28,6% com ônibus, e outros 28,6% em choques contra objetos fixos, muitas vezes resultado de manobras para evitar outros veículos. A comparação com a média histórica reforça a tendência negativa: entre 2011 e 2020, a taxa média anual foi de 0,53, com uma média de 13,4 mortes anuais — número superado em 2021.

Figura 3.45: Óbitos em Belo Horizonte.



Fonte: Jornal Estado de Minas (2023).

Além da letalidade, Belo Horizonte apresenta também uma das maiores taxas de internações hospitalares de ciclistas acidentados. Entre 2011 e janeiro de 2023, a cidade registrou uma média anual de 566,3 internações, o que representa uma taxa de 22,5 por 100 mil habitantes — a segunda maior entre as grandes capitais, atrás apenas de Goiânia (24,2). Em comparação, São Paulo registrou 5,3 e o Rio de Janeiro, 2,5 por 100 mil habitantes.

Quanto às causas das internações, destacam-se os acidentes envolvendo motocicletas, que respondem por 57,4% dos casos. Em seguida vêm as colisões com objetos fixos (20,4%) e os acidentes com automóveis de passeio (13%) e o restante, dilui-se em causas diversas. Esses dados evidenciam a vulnerabilidade dos ciclistas e a necessidade de políticas públicas eficazes para a promoção de um trânsito mais seguro e inclusivo.

4 METODOLOGIA

No presente estudo, cujo objetivo central é compreender de que forma a bicicleta pode se consolidar como meio de transporte regular na cidade de Belo Horizonte, a metodologia delineada combina diferentes técnicas de pesquisa, articulando estratégias de natureza qualitativa e quantitativa, de natureza aplicada, por buscar entender um fenômeno em seu contexto natural e com foco na experiência do participante (Creswell, 2020).

Essa integração metodológica não se configura como mera justaposição de procedimentos, mas como uma abordagem mista que visa ampliar a profundidade analítica, permitindo tanto a compreensão de aspectos subjetivos relacionados às percepções dos usuários quanto a construção de diagnósticos comparativos fundamentados em dados objetivos.

A escolha de um método misto justifica-se pela complexidade intrínseca ao fenômeno investigado. A mobilidade urbana, especialmente quando se trata da inserção da bicicleta como modal regular, envolve dimensões técnicas, sociais, culturais, ambientais e políticas. Não seria possível, portanto, restringir a análise a um único prisma. Se por um lado os indicadores objetivos tais como: infraestrutura, segurança viária, índices de utilização e políticas públicas, fornecem parâmetros de avaliação comparativa, por outro, as percepções, resistências e expectativas dos cidadãos são decisivas para compreender os limites e as possibilidades de incorporação efetiva da bicicleta no cotidiano da população belo-horizontina. Assim, a metodologia deve ser capaz de articular números e narrativas, práticas consolidadas e experiências individuais (Prodanov, 2012), referências internacionais e realidades locais.

Para alcançar tal objetivo, a pesquisa está estruturada em três etapas complementares. A primeira etapa abrange o benchmarking (Castro, 2020), que permitirá identificar e comparar melhores práticas nacionais e internacionais, especialmente em cidades com características socioespaciais semelhantes às de Belo Horizonte. Este procedimento se enquadra na vertente qualitativa da pesquisa, pois se baseia em aspectos descritivos comuns. A segunda etapa envolve a pesquisa de opinião, aplicada a uma amostra estatisticamente definida de 562 respondentes, cujo objetivo é captar a percepção da população sobre os desafios e potencialidades do uso da bicicleta como transporte regular. Esta etapa conjuga aspectos

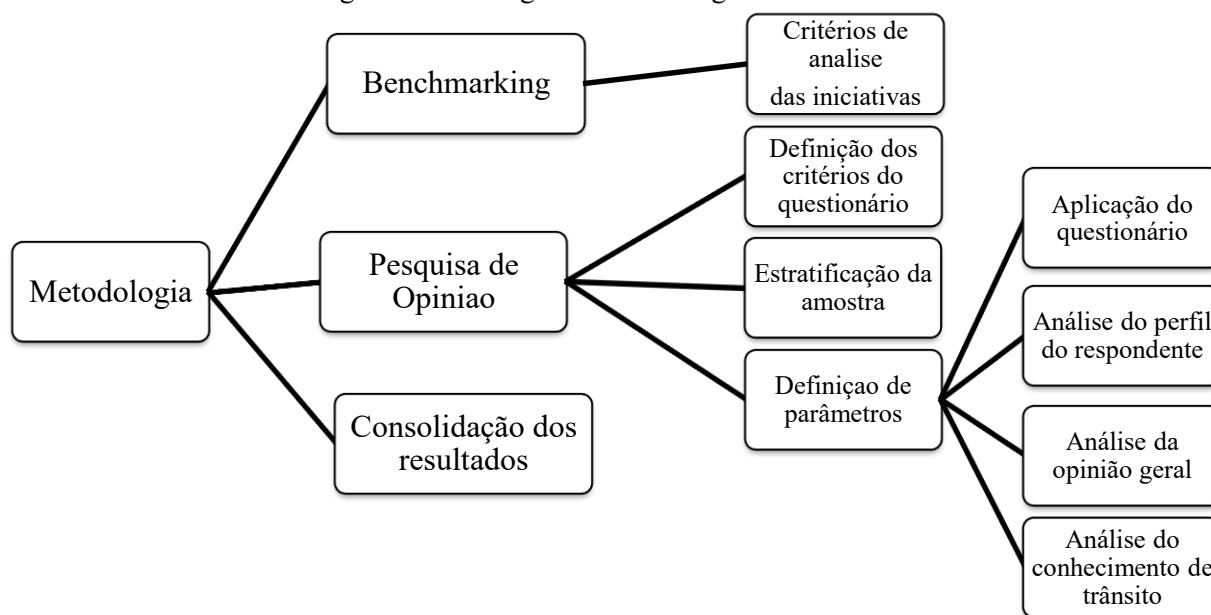
quantitativos, por meio da mensuração estatística das respostas, e qualitativos, mediante a análise interpretativa de percepções, motivações e barreiras relatadas pelos participantes. E a terceira etapa consiste na triangulação dos dados obtidos para posterior elaboração de estratégias para que as bicicletas sejam usadas como transporte regular na cidade de Belo Horizonte.

Estas etapas conferem maior robustez à investigação, permitindo não apenas identificar os fatores críticos de sucesso presentes em outras realidades, mas também compreender a aderência desses elementos à realidade de Belo Horizonte. Nesse sentido, a metodologia adotada não se limita a diagnosticar a situação atual, mas visa também propor ações concretas e fundamentadas que possam subsidiar gestores públicos, planejadores urbanos e sociedade civil na promoção de políticas e práticas que estimulem a bicicleta como alternativa de transporte regular.

Importante destacar que a metodologia se pauta por princípios éticos de pesquisa (Pagani, 2023), garantindo confidencialidade aos participantes da pesquisa de opinião, respeito à diversidade de perspectivas e transparência na explicitação dos procedimentos adotados (Lorenzini et al., 2024). Além disso, a utilização de ferramentas de análise reconhecidas, como o benchmarking, confere credibilidade técnica aos resultados, ao mesmo tempo em que a pesquisa de campo assegura a ancoragem das proposições no contexto real da cidade.

Assim, a presente metodologia pode ser definida como um desenho de pesquisa misto (Creswell, 2020), exploratório-descritivo e aplicado (Prodanov, 2012), que busca, a partir da combinação da revisão bibliográfica presente no capítulo 3, dos resultados do benchmarking e da pesquisa de opinião, oferecer uma análise abrangente e integrada sobre as condições, desafios e oportunidades para a consolidação da bicicleta como transporte regular em Belo Horizonte.

Figura 4.1: Fluxograma metodológico do estudo.



Fonte: A autora (2025)

As etapas apresentadas a seguir foram definidas a partir dos fundamentos teóricos discutidos no Capítulo 3. Buscou-se assegurar coerência entre a abordagem analítica e os métodos de investigação adotados.

4.1 BENCHMARKING

O benchmarking constitui a primeira etapa metodológica deste estudo e tem como finalidade identificar, comparar e analisar melhores práticas nacionais e internacionais relacionadas à utilização da bicicleta como meio de transporte urbano. A escolha por essa ferramenta decorre de sua relevância como instrumento de gestão e de pesquisa aplicada, possibilitando que experiências exitosas em determinados contextos sejam adaptadas, replicadas ou reconfiguradas em outras realidades (Bernardes, 2014).

No âmbito da mobilidade urbana, o benchmarking é particularmente útil porque permite transcender a visão restrita das condições locais e inserir a análise em um horizonte comparativo (Bernardes, 2014), no qual se destacam cidades que já implementaram políticas, infraestruturas e programas eficazes para o estímulo à ciclomobilidade (Desenvolvimento, 2021). A comparação sistemática das práticas observadas em cada local permite identificar fatores

críticos de sucesso, que servirão de base para a elaboração das ações a serem propostas para Belo Horizonte.

Adaptado ao campo acadêmico e de políticas públicas, o benchmarking passa a ser entendido como a comparação estruturada que pode considerar indicadores de desempenho (Stroud, 2010); estratégias de gestão (Souto, 2023) e resultados alcançados (Bernardes, 2014), tendo como objetivo principal a aprendizagem e a identificação de oportunidades de melhoria.

Nesse estudo, utilizar-se-á dessa ferramenta de gestão para levantar dados que destaquem as melhores práticas, em relação à implementação, regulamentação e uso do ciclismo como meio de transporte regular. Nortear-se-ão as buscas através do benchmarking competitivo, através de procedimentos de comparação (Stroud, 2010).

Operacionalizar-se-á o benchmarking como uma ferramenta de análise qualitativa, baseada na observação e comparação sistemática das práticas realizadas em diferentes localidades e quantitativa na medida em que se baseará em dados mensuráveis, indicadores estatísticos e parâmetros comparativos previamente definidos. Essa abordagem permitirá identificar fatores críticos de sucesso, que servirão de base para a formulação das ações a serem propostas para Belo Horizonte, garantindo uma análise contextualizada e aplicável às especificidades locais.

4.1.1 Seleção das cidades de referência

O primeiro passo do benchmarking será a seleção das cidades a serem comparadas. Para tanto, adotar-se-ão critérios como:

- Similaridade demográfica e espacial: cidades de maior densidade populacional ou inseridas em regiões metropolitanas com características análogas, na América do Sul, do Norte, Europa e Ásia.
- Políticas de mobilidade urbana: cidades que tenham implementado programas de incentivo à bicicleta, infraestrutura cicloviária consolidada e/ou sistemas de compartilhamento de bicicletas.
- Disponibilidade de dados: localidades que apresentem indicadores públicos, relatórios técnicos ou dados acadêmicos acessíveis.

Com base nesses critérios, deverão ser incluídas cidades nacionais como: São Paulo, Distrito Federal, Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador, Belém, Curitiba, Florianópolis, Recife e Belo

Horizonte. O critério maior de escolha desses locais fundamentou-se no fato de que essas localidades possuem maior rede cicloviária no Brasil, segundo a Aliança Bike (2024). E nas internacionais como Amsterdã, Barcelona, Berlim, Bogotá, Boulder, Buenos Aires, Cidade do México, Copenhague, Medellín, Minneapolis, Paris, Pequim, Portland, Quito, San Francisco, Santiago, Seul, Taipei e Tóquio. Cada uma delas oferece lições distintas em termos de planejamento urbano, cultura cicloviária e integração da bicicleta ao sistema de transporte público.

4.1.2 Procedimentos de Análise

A análise comparativa foi conduzida em duas fases:

1. Tabulação e sistematização dos dados: organização das informações em planilhas, assegurando comparabilidade entre as diferentes cidades.
2. Construção de um índice de básico de referência para posterior elaboração da classificação desses indicadores.

Os resultados apresentados sob a forma de quadros comparativos, gráficos e/ou tabelas, evidenciam as diferenças e similaridades entre as cidades. Tal visualização gráfica permitirá identificar não apenas os líderes de referência em cada indicador, mas também, como Belo Horizonte se encontra frente a outras localidades. Após a triangulação das informações espera-se chegar a potenciais soluções adaptáveis à realidade de Belo Horizonte.

4.1.3 Indicadores de referência

Após os procedimentos de análise, construiu-se seis indicadores básicos que deram origem à classificação dos indicadores.

Os Indicadores básicos são: 1: Número de práticas atendidas por cidade; indicador 2: Frequência de implementação por prática; indicador 3: Frequência de implementação percentual por prática; indicador 4: Classificação das cidades por performance; indicador 5: Indicadores de unanimidade e indicador 6: Práticas isoladas ou inovadoras.

Tabela 4.1: Indicadores Básicos

Indicador 1	Número de práticas atendidas por cidade
Indicador 2	Frequência de implementação por prática
Indicador 3	Frequência de implementação percentual por prática
Indicador 4	Classificação das cidades por performance

Fonte: A autora (2025)

Em seguida, estabeleceu-se critérios de classificação para cada indicador. Considerando que os indicadores são quantitativos, conforme apresentado na tabela 4.2. Os indicadores de caráter avaliativo foram operacionalizados por meio de uma escala ordinal de 0 a 5, na qual 0 indica ausência da prática e 5 corresponde ao desempenho de excelência.

Tabela 4.2: Critérios de classificação dos indicadores

Indicador	Tipo de indicador	Métrica utilizada	Critério de classificação / interpretação
Indicador 1 – Número de práticas atendidas por cidade	Quantitativo absoluto	Contagem simples (N)	Soma do número total de práticas implementadas por cada cidade, variando de 0 a 19 práticas
Indicador 2 – Frequência de implementação por prática	Quantitativo absoluto	Frequência absoluta (f)	Número de cidades que implementam cada prática
Indicador 3 – Frequência de implementação percentual por prática	Quantitativo relativo	Frequência relativa (%)	Percentual de cidades que implementam cada prática em relação ao total de cidades analisadas
Indicador 4 – Classificação das cidades por performance	Quantitativo Absoluto	Equal-interval	Considerou 4 níveis de implementação: baixo; intermediário; bom; excelente

Fonte: A autora (2025).

Os critérios apresentados na Tabela 4.2 orientaram a interpretação e a análise dos indicadores básicos, garantindo padronização e comparabilidade entre as cidades analisadas.

Essa padronização permitirá a comparação entre contextos heterogêneos, facilitando a identificação dos locais de maior ou menor implementação de boas práticas quanto ao uso da bicicleta nos locais objetos desse estudo (Gil, 2019).

O processamento dos dados buscou obter os parâmetros almejados, utilizando-se das equações apresentadas sequencialmente:

Indicador 1 – Número de práticas atendidas por cidade - Bussab e Morettin (2021).

$$N_i = \sum_{j=1}^{18} P_{ij} \quad \text{Equação 4.1}$$

Indicador 2 – Frequência de implementação por prática - Bussab e Morettin (2021).

$$f_j = \sum_{i=1}^n P_{ij} \quad \text{Equação 4.2}$$

• Indicador 3 – Frequência de implementação percentual por prática – Bussab e Morettin (2021).

$$fr_j = \frac{f_j}{n} \times 100 \quad \text{Equação 4.3}$$

Indicador 4 – Classificação das cidades por performance

Para essa análise utilizou-se o método equal-interval ou método de intervalos iguais, que consiste em dividir a amplitude total dos dados em classes de igual tamanho, proporcionando uma classificação simples e facilmente interpretável, adequada para comparações entre áreas ou unidades de análise (Longley, 2015).

$$Largura = \frac{Max-min}{4} \quad \text{Equação 4.4}$$

4.1.4 Indicadores de comparação

A etapa central do benchmarking consiste na definição e análise Comparativa das Práticas. Entre as dimensões a serem comparadas, destacam-se:

1. Infraestrutura cicloviária: extensão/existência de malha de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas.

2. Integração modal: existência de políticas que permitam o transporte de bicicletas em ônibus, metrô e trens urbanos.
3. Sistema de compartilhamento de bicicletas: número de estações, bicicletas disponíveis, cobertura territorial e acessibilidade econômica.
4. Segurança viária: medidas físicas de segurança, políticas de redução de velocidade e campanhas de educação no trânsito.
5. Políticas de incentivo: subsídios governamentais, programas corporativos de estímulo ao uso da bicicleta e incentivos fiscais.

Considerando os requisitos mencionados e as informações constantes do Capítulo 3, as práticas definidas para análise nas 18 localidades, estão apresentadas na tabela 4.3.

Tabela 4.3: Melhores práticas analisadas.

Práticas já implementadas	
1	Áreas livres para pedal
2	Bicicletários Estratégicos e Seguros e/ou gratuitos
3	Campanhas Educativas/Segurança no Trânsito
4	Extensa rede de ciclovias e ciclofaixas
5	Incentivo às Bikes Elétricas
6	Incentivo Uso da Bike por empresas/Logística
7	Política de redução da poluição
8	Políticas de incentivo ao uso da bicicleta em geral
9	Realização de Eventos Ciclísticos
10	Regras expressas para bicicletas
11	Restrição ao uso dos carros/Redução Velocidade
12	Sistema de compartilhamento de bicicletas
13	Ciclovias Protegidas/Pintadas
14	Cicloturismo/Ciclismo esportivo
15	Integração / Transporte de bicicleta
16	Bicicletários em Novas Construções
17	Zonas de baixa emissão
18	Incentivos financeiros
19	Áreas livres para pedal

Fonte: A autora (2025).

Os dados referentes a tais indicadores foram coletados em relatórios oficiais locais sobre transporte urbano, artigos acadêmicos e organizações especializadas, como ITDP, FHWA e European Cyclists' Federation.

4.1.5 Contribuição para a pesquisa

A etapa de benchmarking, ao produzir uma base objetiva de comparação, desempenhará três funções estratégicas:

- Diagnóstica: revelar os pontos de convergência e divergência entre Belo Horizonte e outras cidades de referência.
- Inspiradora: destacar exemplos de sucesso que possam ser considerados como modelos adaptáveis.
- Orientadora: fornecer parâmetros concretos que subsidiem as propostas de ação a serem elaboradas ao final da pesquisa.

Dessa forma, o benchmarking fortalece a vertente quantitativa da investigação, ao mesmo tempo em que se articula com os resultados qualitativos oriundos da pesquisa de opinião, criando condições para uma análise integrada (Prodanov, 2012).

4.2 PESQUISA DE OPINIÃO (ABORDAGEM QUALITATIVA E QUANTITATIVA)

A pesquisa de opinião constitui a terceira etapa metodológica deste trabalho e representa a principal fonte de dados primários. Seu objetivo é compreender a percepção, as barreiras, as motivações e as expectativas da população em relação ao uso da bicicleta como meio de transporte regular em Belo Horizonte. Esta etapa conjuga aspectos quantitativos, ao mensurar estatisticamente as respostas obtidas junto a uma amostra representativa, e qualitativos, ao permitir a interpretação das percepções subjetivas e narrativas dos respondentes.

4.2.1 Justificativa para a pesquisa de campo

A inclusão da pesquisa de opinião justificou-se pela necessidade de captar a voz da população, reconhecendo que o êxito de políticas públicas de mobilidade urbana depende não apenas de infraestrutura e planejamento, mas também da aceitação social e da mudança de comportamento individual. A bicicleta, enquanto modal de transporte ativo, enfrenta resistências culturais, inseguranças quanto à segurança viária e desafios associados à topografia e ao clima. Nesse sentido, ouvir diretamente os cidadãos é fundamental para identificar fatores de adesão e de rejeição, permitindo a formulação de propostas alinhadas às demandas reais.

A pesquisa foi realizada nos meses de janeiro a março de 2025 nas 09 regiões administrativas de Belo Horizonte: Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova.

Foram elegíveis para as entrevistas, pessoas acima de 18 anos, homens e mulheres, que podem ou não ser habilitados, que sejam residentes em Belo Horizonte. Complementar às perguntas, foi solicitado, para composição da demografia, informações sobre sexo, idade e CEP e os questionários que não atenderam aos filtros apresentados acima, não tiveram seus resultados analisados.

O questionário foi parcialmente estruturado. Em todas as perguntas, as questões foram de múltipla escolha, sendo que no que tange à parte comportamental/pessoal a resposta foi de livre escolha, com possibilidade de inserção de outra resposta e na parte em que se apresentam questões sobre questões legais, haverá uma resposta correta.

O desenvolvimento das perguntas que envolvem questões legais foi baseado na Legislação Federal (Política Nacional de Mobilidade Urbana, 2012), no Código de Trânsito Brasileiro (Código de Trânsito Brasileiro, 1997), no Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana e a Pesquisa Pública para a Estratégia Nacional da Bicicleta (Temer et al., 2017), que é uma pesquisa é específica para gestores públicos e tem por objetivo entender os desafios da gestão municipal no planejamento e execução de políticas para o incentivo ao uso da bicicleta como modo de transporte. Os resultados dessa pesquisa pública embasarão a Estratégia Nacional de Promoção da Mobilidade por Bicicleta, uma agenda de ações até 2030 para estimular o uso da bicicleta no país.

A Estratégia da Bicicleta (ENABICI, 2022) e esta pesquisa estão sendo desenvolvidas em decorrência do Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a União de Ciclistas do Brasil e o Ministério do Desenvolvimento Regional para subsidiar a implantação do Programa Bicicleta Brasil (Lei Federal 13.724 de 2018), em parceria com Organizações da Sociedade Civil, a Confederação Nacional de Municípios (CNM), Frente Nacional de Prefeitos (FNP), TemBici e WRI Brasil. Os pontos positivos encontrados nos casos de sucesso apresentados anteriormente também servirão de norte para as perguntas.

Ainda que a abordagem desse estudo seja qualitativa (Prodanov, 2012), far-se-á uma análise de dados tanto qualitativa quanto quantitativa. Com os dados brutos, foi montada uma planilha para que se possa fazer uma análise descritiva dos dados, pois foi possível localizar dados categóricos e numéricos.

O objetivo da pesquisa foi obter resultados representativos da população de motoristas ciclistas e não ciclistas em Belo Horizonte, através de uma amostra aleatória simples. Utilizou-se dessa abordagem para garantir que a amostra fosse representativa da população de interesse.

4.2.2 Definição da amostra

A amostragem aleatória simples (Prodanov, 2012) é um método de seleção de uma amostra de uma população em que cada indivíduo tem a mesma probabilidade de ser selecionado. Para que se garantisse sua funcionalidade, foi definida a população de interesse. Nessa abordagem, a população foi de motoristas ciclistas e não ciclistas da cidade de Belo Horizonte; o tamanho da amostra foi determinado com base em considerações estatísticas afim de formar a amostra.

A pesquisa foi direcionada a uma amostra de 562 participantes, número calculado a partir de fórmula estatística para determinação de amostra representativa de populações finitas, considerando um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 4,13%. Essa amostra garante a representatividade necessária para que os resultados possam ser generalizados à população adulta residente em Belo Horizonte.

De acordo com dados da Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, (BHTrans 2019) foram realizadas em média 1,4 milhão de viagens por dia útil nos ônibus do sistema de transporte público da cidade. No entanto, ressalta-se que a pandemia de COVID-19 pode ter impactado significativamente o número de usuários do transporte público em Belo Horizonte, bem como em outras cidades ao redor do mundo. Portanto, é possível que os números atuais sejam diferentes dos registrados em 2019. Entretanto, em função da dificuldade de se estabelecer a quantidade de usuários, optou-se por utilizar dados do IBGE.

A amostra para Belo Horizonte foi calculada com base no CENSO de 2022 em que o público-alvo/população alvo são os residentes em Belo Horizonte, homens e mulheres, com mais de 18 anos. Portanto, essa população é composta por, aproximadamente, 2.316.000 pessoas. E as regiões onde foram feitas as abordagens são as das regiões administrativas Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova.

O cálculo da amostra para população finita utilizou a fórmula de Cochran (Gil, 2019):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)} \quad \text{Equação 4.5}$$

Em que,

n é o tamanho da amostra a ser calculada

N = Tamanho da população

Z = Valor determinado que é dado pela forma da distribuição de Gauss/distribuição normal e representa o desvio do valor médio para alcançar o nível de confiança desejado na amostra.

e = margem de erro a se admitir

p = É a proporção esperada

Para o cálculo, tem-se que $Z = 1,96$, pois este corresponde ao valor para o nível de confiança de 95%, $p = 0,5$ e $N = 2.316.000$.

Logo, $n \cong 562$.

4.2.3 Procedimento de coleta

A coleta de dados foi realizada em formato presencial. A aplicação presencial ocorreu em locais estratégicos de fluxo urbano, como praças, terminais de ônibus, estações de metrô e ciclovias existentes. Essa estratégia híbrida buscou reduzir vieses e ampliar a diversidade de respondentes.

Os pesquisadores foram previamente treinados para padronizar a abordagem, esclarecer dúvidas dos participantes e garantir a neutralidade na aplicação (Gil, 2008). Antes da coleta efetiva, o questionário passou por um pré-teste piloto com 30 respondentes, a fim de verificar clareza, consistência e tempo de resposta, permitindo ajustes necessários (Prodanov, 2012).

4.2.4 Instrumento de coleta de dados

O instrumento principal foi um questionário estruturado, com perguntas 37 fechadas e de múltipla escolha, sem hierarquia elaborado com base em três dimensões:

- Perfil sociodemográfico dos respondentes: idade, gênero, escolaridade, renda, região de moradia e padrão de deslocamento atual.

- Percepções sobre a bicicleta como meio de transporte: frequência de uso, motivos para adesão, barreiras percebidas (segurança, infraestrutura, tempo de deslocamento).
- Expectativas e propostas: condições que estimulariam o uso mais frequente da bicicleta, avaliação de políticas públicas existentes e sugestões de melhorias.

4.2.5 Tratamento e análise dos dados qualitativos

O fragmento de questionário a seguir, é parte fundamental da pesquisa de opinião que contém 38 questões.

A primeira pergunta identifica o aplicador e as questões 2 a 7 e 38, registram o Perfil sociodemográfico dos respondentes, apresentados no quadro 4.1:

Quadro 4.1: Perguntas para levantamento de dados sociodemográficos.

Questionário sobre o uso de bicicletas		
Número	Pergunta	Alternativas
2	Região	Barreiro - Pampulha - Centro Oeste – Leste – Noroeste – Nordeste - Venda Nova – Norte.
3	Bairro	Insira sua resposta
4	Nome	Insira sua resposta
5	Sexo	Masculino - Feminino.
6	Idade	15 a 19 anos - 20 a 24 anos - 25 a 29 anos - 30 a 34 anos - 35 a 39 anos - 40 a 44 anos 45 a 49 anos - 50 a 54 anos - 55 a 59 anos - 60 anos ou +.
7	Até que ano de escola o(a) Sr(a) estudou?	Nunca foi à escola - Ensino Fundamental Incompleto - Ensino Fundamental Completo Ensino Médio Incompleto - Ensino Médio Completo - Superior Incompleto - Superior Completo - Pós Graduação/Mestrado/Doutorado - Não sabe / não respondeu.
38	O(a) Sr(a) faz algum trabalho remunerado?	Sim – Não - Não sabe / não respondeu.

Fonte: A autora (2025)

As questões 8 à 22 presentes no questionário e apresentadas no Quadro 4.2, são de natureza qualitativa nominais por apresentarem cada uma, uma categoria distinta de opinião (BUSSAB & MORETTIN, 2021).

Quadro 4.2: Perguntas qualitativas.

Questionário sobre o uso de bicicletas		
Número	Pergunta	Alternativas
8	Qual é o seu meio de transporte regular?	Ônibus da empresa / Transporte público – Bicicleta – pé - Carro próprio - Carona solidária Carro/moto de aplicativos - Não sabe / Não respondeu.
9	Para você, qual seria a principal vantagem do uso da bicicleta como meio de transporte regular na sua cidade?	Redução da poluição do ar - Redução do tempo de viagem - Aumento do conforto - Redução do esforço físico - Não faz diferença - Evitar acidentes - Melhorar o fluxo do trânsito da cidade - Não sabe / não respondeu – Outra.
10	Qual é o principal empecilho para você usar a bicicleta como meio de transporte regular na sua cidade?	Falta de infraestrutura cicloviária - Dificuldade de transporte de objetos - Dificuldade de encontrar estacionamento - Exposição a condições climáticas adversas - Insegurança física (medo) de acidentes e roubo do veículo - Não sabe / não respondeu – Outra.
11	Mesmo que você não a use como meio de transporte regular, qual é a principal vantagem do uso da bicicleta como meio de transporte em relação ao carro?	Redução de custos com combustível - Maior conforto - Maior segurança - Maior velocidade - Nenhuma vantagem - Não sabe / não respondeu – Outra.
12	Mesmo que você não a use como meio de transporte regular, qual é a principal desvantagem do uso da bicicleta como meio de transporte em relação ao transporte público?	Menor conforto - Maior tempo de viagem - Maior desgaste físico - Maior risco de acidentes - Não vejo desvantagem, a bicicleta é melhor - Não sabe / não respondeu – Outra.
13	Qual seria o benefício mais importante caso você decidisse fazer da bicicleta o seu meio de transporte regular?	Economia do dinheiro gasto em transporte - Melhoria da saúde e da forma física - Ajudar na redução da poluição do ar - Evitar o trânsito congestionado e chegar mais rápido - Para mim é indiferente - Este é o meu meio de transporte regular - Não sabe / não respondeu - Outra.
14	Para você, qual é a principal causa de acidentes envolvendo ciclistas?	Falta de sinalização nas vias - Motoristas não respeitam os ciclistas - Ciclistas desatentos ou sem equipamentos de segurança - Falta de severidade nas

		leis - Ciclistas não respeitam motoristas - Não sabe / não respondeu – Outra.
15	Você pretende usar a bicicleta como transporte regular algum dia?	Não pretendo - Talvez um dia - Estou esperando o medo passar - Bicicleta não funciona como transporte regular - Eu já uso – Sim - Não sabe / não respondeu.
16	Das alternativas abaixo, quais fariam você pensar em começar a utilizar a bicicleta como meio de transporte regular?	Chuveiro na empresa - Ajuda na aquisição da bicicleta - Estacionamento públicos para bicicletas (Bicicletários) - Identificação das bicicletas para maior controle - Interligação de meios de transporte - Eu já uso - Não sabe / não respondeu – Outra.
17	Se na sua empresa/faculdade fossem ofertadas as condições apresentadas acima, você:	Começaria a usar a bicicleta imediatamente - Pensaria em começar a usar a bicicleta como meio de transporte regular - Faria a migração para a bicicleta gradativamente - No momento, não usaria a bicicleta como meio de transporte regular - Nem pensaria a respeito - Não trabalho e/ou estudo fora de casa - Não sabe / não respondeu – Outra.
18	Se o poder público aqui na sua cidade ofertasse isenção ou redução de impostos; ajuda na aquisição ou empréstimo de bicicletas, interligação de ônibus e/ou estacionamentos públicos, você:	Começaria a usar a bicicleta imediatamente - Pensaria em começar a usar a bicicleta como meio de transporte regular - Faria a migração para a bicicleta gradativamente - No momento, não usaria a bicicleta como meio de transporte regular - Nem pensaria a respeito - Não sabe / não respondeu.
19	Em relação à educação no trânsito como um todo, você acha que:	Falta educação para o trânsito - Falta educação nas pessoas - Falta multar os infratores - Está tudo certo assim - educação está avançando positivamente - Não sabe / não respondeu.
20	Em qual momento da vida deve-se aprender sobre trânsito?	Desde pequeno em casa - Desde as séries iniciais da escola - No ensino médio a adolescentes - Na autoescola o que se aprende é suficiente - Durante todo o ensino escolar, nas autoescolas e nas campanhas - Não sabe / não respondeu.
21	Onde você entende que deveria acontecer educação para o trânsito?	Nas escolas regulares e autoescolas - Em casa - Somente em campanhas anuais já está bom - Não adianta nada ensinar - Em todos esses lugares - Não sabe / não respondeu.
22	De quem você entende ser a responsabilidade por um trânsito mais seguro?	Dos condutores (de todo tipo de veículo) - Da polícia - Do poder público - responsabilidade é de todos – Pedestres - Não sabe / não respondeu.

Essas questões, especialmente voltadas às opiniões, percepções e atitudes dos participantes em relação ao uso da bicicleta e à educação no trânsito — foram tratadas de forma a permitir análise sistemática e comparativa. Inicialmente, as respostas foram codificadas em categorias numéricas, mantendo-se a correspondência direta com o conteúdo das alternativas. Por exemplo, para a pergunta sobre a percepção da educação no trânsito, cada opção de resposta recebeu um código (1 para “Falta educação para o trânsito”, 2 para “Falta educação nas pessoas”, e assim sucessivamente). Essa codificação teve o propósito de viabilizar o processamento estatístico das informações em softwares de análise, sem comprometer o caráter qualitativo das variáveis.

Após a codificação, os dados foram organizados em planilha eletrônica e posteriormente importados para o software estatístico Jamovi, que permitiu a realização de análises descritivas (frequências absolutas e relativas) e análises de associação entre variáveis qualitativas, por meio do teste do qui-quadrado (χ^2). Essa abordagem possibilitou identificar padrões de resposta, divergências e tendências de opinião entre os diferentes grupos de respondentes, mantendo o rigor científico e assegurando a interpretação contextualizada dos resultados.

Desse modo, embora as perguntas sejam essencialmente qualitativas, o processo de codificação e quantificação das categorias possibilitou um tratamento estatístico adequado, permitindo articular dados subjetivos com análises quantitativas e oferecer uma visão mais completa sobre as percepções da população em relação à mobilidade ciclovária e à educação no trânsito.

4.2.6 Tratamento e análise dos dados quantitativos

As questões 23 a 37 referem-se ao bloco de conhecimento sobre trânsito e mobilidade ciclovária, contendo alternativas com apenas uma resposta correta, conforme estabelecido pela legislação vigente e pelas boas práticas de segurança viária. Cada resposta foi classificada de forma dicotômica, sendo atribuído o valor “1” para respostas corretas e “0” para respostas incorretas. Essa codificação possibilitou o tratamento quantitativo dos dados, permitindo o cálculo de frequências e os percentuais de acerto.

Quadro 4.3: Perguntas quantitativas.

Questionário sobre o uso de bicicletas		
Número	Pergunta	Alternativas
23	Você sabe qual é a velocidade máxima permitida para bicicletas em ciclovias?	20 km/h - 30 km/h - 40 km/h - 50 km/h - Não há limite de velocidade - Não sabe / não respondeu.
24	Qual é a penalidade para quem trafega com bicicleta na calçada?	Infração Média - Infração Grave - Infração leve - Infração Gravíssima - Não sabia que tinha infração - Não sabe / não respondeu.
25	Qual é o equipamento de segurança mais recomendado para ciclistas?	Capacete – Joelheira – Cotoveleira - Colete reflexivo - Não precisa - Não sabe / não respondeu.
26	Qual é a medida de segurança recomendada para ciclistas que trafegam em vias com tráfego intenso?	Andar o mais próximo possível da borda da pista - Usar roupas de cores vivas e chamativas - Usar buzina ou sinalizador sonoro - Andar no centro da faixa de rolamento - Não podem andar nessas vias - Não sabe / não respondeu.
27	Qual é a infração cometida por motoristas que não respeitam a distância mínima ao ultrapassar ciclistas?	Infração média - Infração grave - Infração gravíssima - Não é uma infração - Se não acertou o ciclista, não tem nada de errado - Não sabe / não respondeu.
28	Qual é a infração cometida por ciclistas que trafegam em vias de trânsito rápido?	Infração leve - Infração média - Infração gravíssima - Ciclistas não tem legislação que determine infrações para eles - Não sabe / não respondeu.
8. 29	Os ciclistas têm prioridade em relação aos veículos em qual das seguintes situações?	Nas rotatórias - Nas conversões à direita - Nas conversões à esquerda - Em nenhuma das situações acima - Em todas as situações - Não sabe / não respondeu.
30	Os motoristas podem estacionar seus veículos em uma ciclovia?	Sim, desde que não haja nenhum ciclista usando a ciclovia no momento - Não, nunca é permitido estacionar em ciclovia – pois é falta gravíssima - Sim, desde que o motorista sinalize antes de estacionar - Somente em casos de emergência - Não sabe / não respondeu.
12. 31	Qual é a forma correta de ultrapassar um ciclista na estrada?	Não ultrapassar o ciclista, mas esperar pacientemente atrás dele até que haja espaço para passar - Se eu não encostar nele está tudo certo - Não sabe / não respondeu.
32	Os motoristas devem tocar a buzina ao se aproximar de um ciclista?	Sim, para alertar o ciclista de sua presença - Não, nunca é permitido tocar a buzina próximo a ciclistas - Somente se o ciclista estiver realizando uma manobra perigosa - Somente se o ciclista estiver em uma ciclovia ou ciclofaixa - Depende da distância entre o motorista e o ciclista - Não sabe / não respondeu.

33	Das medidas abaixo, qual é a mais importante medida que os ciclistas devem tomar para evitar acidentes de bicicleta?	Usar um capacete de bicicleta - Andar em uma velocidade mais baixa Sinalizar corretamente as manobras - Andar sempre na ciclovia - Se não houver ciclovia, andar no acostamento - Não sabe / não respondeu.
34	Qual é a postura mais segura para os ciclistas adotarem ao pedalar na via?	Pedalar no meio da pista - Pedalar próximo ao meio-fio - Pedalar na borda da pista - Pedalar na ciclovia, se houver - Não sabe / não respondeu.
35	O que é uma "zona de conflito" para ciclistas?	Uma área em que os ciclistas competem por espaço - Uma área em que ciclistas e pedestres se encontram - Uma área em que ciclistas e motoristas compartilham a mesma pista - Uma área em que há congestionamento de bicicletas - Uma área em que há congestionamento de carros - Não sabe / não respondeu.
36	Qual é a função das ciclofaixas e ciclovias?	Reduzir o tráfego de veículos nas ruas - Oferecer aos ciclistas um caminho ecologicamente correto, seguro e exclusivo - Reduzir a poluição do ar - Melhorar o fluxo de trânsito - Dar maior liberdade de movimento aos carros - Não sabe / não respondeu.
37	Qual é o benefício de usar roupas coloridas ou com faixas refletivas ao pedalar à noite?	Estar na moda enquanto pedala - Ficar mais visível para os motoristas - Manter o corpo aquecido em temperaturas frias - Evitar sujeira nas roupas - Não tem nada a ver com trânsito - Não sabe / não respondeu.

Fonte: A autora (2025)

Os dados quantitativos foram tabulados e analisados por meio do software Excel, para os quais foram aplicadas as seguintes técnicas:

- Estatísticas descritivas: frequências, médias, desvios-padrão e percentuais, para caracterização do perfil dos respondentes e suas percepções gerais.
- Análise comparativa: identificação de diferenças significativas entre grupos etários, faixas de renda e regiões administrativas em relação às barreiras percebidas.

Esses procedimentos garantem rigor quantitativo e permitem compreender como diferentes segmentos da população percebem e utilizam a bicicleta.

4.2.7 Confiabilidade e validade

Para assegurar a qualidade da pesquisa, foram adotados os seguintes cuidados:

- Validade de conteúdo: elaboração do questionário com base em revisão bibliográfica e em instrumentos aplicados em pesquisas similares.
- Confiabilidade: Cálculo do alfa de Cronbach (Equação 4.6) e o coeficiente Kuder-Richardson 20 (KR-20) (Equação 4.7) para verificarem a consistência interna das escalas utilizadas (Maroco & Garcia-Marques, 2013).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma^2 \frac{2}{l_i}}{\sigma^2 \frac{2}{T}} \right) \quad \text{Equação 4.6}$$

$$K R_{20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k P_i q_i}{\sigma^2 \frac{2}{T}} \right) \quad \text{Equação 4.7}$$

- Controle de vieses: aplicação presencial realizada nas nove regionais, considerando o perfil determinado na amostra, para alcançar diferentes perfis populacionais e reduzir distorções (Prodanov, 2012).

O presente estudo teve aprovação ética do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP), e todos os participantes deram consentimento informado antes de participar.

4.2.8 Contribuição para a pesquisa

A pesquisa de opinião permite compreender o grau de disposição da população para adotar a bicicleta como transporte regular, bem como os obstáculos mais relevantes que precisam ser enfrentados. Ao integrar análises quantitativas e qualitativas, essa etapa fortalece a dimensão empírica do estudo e fornece insumos indispensáveis para a formulação de propostas factíveis e socialmente legítimas (Prodanov, 2012).

5 RESULTADOS

Os subitens a seguir apresentam os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia apresentada no capítulo 0. Interpretações e discussões são apresentadas, com conclusões gerais apresentadas, de maneira sintetizada no capítulo 6.

5.1 RESULTADO DAS ANÁLISES DAS INICIATIVAS DE SUCESSO

O resultado da primeira etapa foi sintetizada através das Tabelas 4.4 e 4.5 que apresentam simultaneamente os resultados das localidades internacionais e nacionais, segundo as dezoito práticas em favor do uso da bicicleta: Áreas livres para pedal, Bicicletários Estratégicos e Seguros e/ou gratuitos, Campanhas Educativas/Segurança no Trânsito, Extensa rede de ciclovias e ciclofaixas, Incentivo às Bikes Elétricas, Incentivo Uso da Bike por empresas/Logística, Política de redução da poluição, Políticas de incentivo ao uso da bicicleta em geral, Realização de Eventos Ciclísticos, Regras expressas para bicicletas, Restrição ao uso dos carros/Redução Velocidade, Sistema de compartilhamento de bicicletas, Ciclovias Protegidas/Pintadas, Cicloturismo/Ciclismo esportivo, Integração / Transporte de bicicleta, Bicicletários em Novas Construções, Zonas de baixa emissão e Incentivos financeiros,

As localidades nacionais investigadas foram: São Paulo, Distrito Federal, Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador, Belém, Curitiba, Florianópolis, Recife e Belo Horizonte. O critério maior de escolha desses locais fundamentou-se no fato de que essas localidades possuem maior rede cicloviária no Brasil em quilômetros. E as internacionais investigadas foram: Amsterdã; Barcelona; Berlim; Bogotá; Boulder; Buenos Aires; Cidade do México; Copenhague; Medelin; Mineápolis; Paris; Pequim; Portland; Quito; San Francisco; Santiago; Seul; Taipei e Tóquio.

No cenário nacional, o destaque para a cidade com o maior número de implementações ficou com São Paulo, com 12 práticas implementadas. Em segundo lugar veio Fortaleza, com 11 e com 10 práticas implementadas, despontaram Distrito Federal, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Curitiba e Florianópolis com 8 práticas e com 7 práticas implementadas as cidades de Salvador, Belém e Recife.

As práticas: Áreas livres para pedal; Bicicletários Estratégicos e Seguros e/ou gratuitos; Extensa rede de ciclovias e ciclofaixas e Realização de Eventos Ciclísticos, foram práticas consideradas

unânicos em todas as cidades. Sendo que as áreas livres para pedal podem ou não ser áreas exclusivamente criadas para a prática do ciclismo, mas, espaços de lazer como um todo. A implantação de bicicletários está intrinsecamente ligado à implantação de ciclovias e ciclofaixas e também à existência de Sistema de Compartilhamento de Bicicletas, com exceção de Florianópolis e Recife que ainda não os tem. Outra prática: Ciclovias pintadas/protegidas identificadas em 9 das 10 localidades, também refletem o cumprimento básico das legislações relativas às ciclovias, não representando iniciativas diferenciadas de segurança, como barreiras físicas, pistas mais largas e sinalização semaforica específica.

A realização de eventos ciclísticos em sua maioria é fomentada por associações e/ou entidades não governamentais.

As campanhas educativas/segurança no trânsito são realizadas em 7 cidades, a saber: São Paulo, Fortaleza, Rio de Janeiro, Curitiba, Florianópolis, Recife e Belo Horizonte. Duas práticas existentes em 6 cidades e que estão muito ligadas às políticas relativas às questões ambientais, são: Restrição ao uso dos carros/Redução Velocidade e Política de redução da poluição, não sendo nada específico para a bicicleta e somente 4 cidades possuem zonas de baixa emissão.

Somente Fortaleza tem políticas de incentivo ao uso da bicicleta na logística e nenhuma das cidades possui Políticas de incentivo ao uso da bicicleta em geral; Bicicletários em Novas Construções e Incentivos financeiros para uso, aquisição ou reforma de bicicletas.

São Paulo, Fortaleza, Rio de Janeiro e Curitiba possuem regras expressas para o uso da bicicleta. A Integração / Transporte de bicicleta acontece nas cidades de São Paulo e em Fortaleza.

Na análise internacional, se despontaram como realizadores das melhores práticas: Amsterdã; Barcelona; Copenhagen e Paris. Ambas preencheram os 18 requisitos. Na sequência, veio Berlim que atendeu a 17 requisitos; Bogotá que atendeu juntamente com cidade do México, 15 requisitos e atendendo a 14 requisitos: Boulder; Buenos Aires; Pequim e San Francisco. Atendendo a 13 requisitos: Seul, Taipe e Tóquio. Com 12 Medellín, Mineápolis e Portland e atendendo a 11 requisitos, Santiago e Quito, com o menor número de requisitos atendidos.

Percebe-se ao analisar a imagem, que se as iniciativas: Áreas livres para pedal; Bicicletários estratégicos e seguros e/ou gratuitos - nesse espaço também se inserem os estacionamentos pagos, gratuitos e/ou acessíveis; Campanhas educativas ou campanhas de segurança no trânsito ou ainda educação nas escolas; extensa rede de ciclovias e ciclofaixas; Cicloturismo/Ciclismo

esportivo e Integração/Transporte da bicicleta em transportes públicos foram unânimes em todos os envolvidos na pesquisa.

Na sequência, Ciclovias Protegidas/Pintadas despontaram com 18 aplicações; com 15 aplicações: Restrição ao uso dos carros/Redução Velocidade; as Regras expressas para bicicletas estão sendo aplicadas por 14 locais, sendo que em alguns, são somente regulamentações previstas em código de trânsito e outras que se expandem até às punições legais e que se apresentam com maior rigor, como é o caso de Tóquio, no Japão.

As zonas de baixa emissão baseadas no uso da bicicleta já estão sendo aplicadas por 13 locais dentre os estudados e as Políticas de incentivo ao uso da bicicleta em geral Políticas de incentivo ao uso da bicicleta em geral que podem acabar por ir em direção à mesma vertente, ambas são aplicadas por 12 dos 19 estudados.

A realização de eventos ciclísticos oficiais e de maior porte são realizados por 10 localidades e atualmente, dentre as cidades analisadas, o Incentivo Uso da Bike por empresas nas atividades de logística somente 08 já estão sendo praticados. Ainda no que tange à bicicleta, com 07 iniciativas, desponta a Política de redução da poluição e com 05 iniciativas somente, Bicicletários em Novas Construções sejam elas públicas ou privadas, de acordo com a Tabela 5.2.

Tabela 5.1: Melhores práticas nacionais gerada através de Benckmarking.

Numero	Melhores práticas Nacionais	São Paulo	Distrito Federal	Fortaleza	Rio de Janeiro	Salvador	Belém	Curitiba	Florianópolis	Recife	Belo Horizonte
1	Áreas livres para pedal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Bicicletários Estratégicos e Seguros e/ou gratuitos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Campanhas Educativas/Segurança no Trânsito	x		x	x			x	x	x	x
4	Extensa rede de ciclovias e ciclofaixas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Incentivo às Bikes Elétricas		x								
6	Incentivo Uso da Bike por empresas/Logística			x							
7	Política de redução da poluição	x	x	x	x			x		x	

8	Políticas de incentivo ao uso da bicicleta em geral										
9	Realização de Eventos Ciclísticos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	Regras expressas para bicicletas	x		x	x				x		
11	Restrição ao uso dos carros/Redução Velocidade	x	x	x	x				x		x
12	Sistema de compartilhamento de bicicletas	x	x	x	x	x	x	x			x
13	Ciclovias Protegidas/Pintadas	x	x	x	x	x	x		x	x	x
14	Cicloturismo/Ciclismo esportivo			x	x	x	x		x		x
15	Integração / Transporte de bicicleta	x		x							
16	Bicicletários em Novas Construções										
17	Zonas de baixa emissão	x	x		x						x
18	Incentivos financeiros										

Fonte: A autora (2025)

Tabela 5.2: Melhores práticas internacionais gerada através de Benckmarking.

Número	Melhores práticas Internacionais	Amsterdã	Barcelona	Berlim	Bogotá	Boulder	Buenos Aires	C.México	Copenhague	Medelin	Minneapolis	Paris	Pequim	Portland	Quito	S.Francisco	Santiago	Seul	Taipei	Tóquio
1	Áreas livres para pedal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Bicicletários Estratégicos e Seguros e/ou gratuitos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Campanhas Educativas/Segurança no	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Extensa rede de ciclovias e ciclofaixas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Incentivo às Bikes Elétricas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Incentivo Uso da Bike por empresas/Logística	x	x	x		x			x			x		x		x				
7	Política de redução da poluição	x	x		x		x	x	x			x								
8	Políticas de incentivo ao uso da bicicleta em geral	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
9	Realização de Eventos Ciclísticos	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x				x				
10	Regras expressas para bicicletas	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x					x	x	x

11	Restrição ao uso dos carros/Redução Velocidade	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
12	Sistema de compartilhamento de bicicletas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13	Ciclovias Protegidas/Pintadas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
14	Cicloturismo/Ciclismo esportivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	Integração / Transporte de bicicleta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
16	Bicicletários em Novas Construções	x	x	x					x				x							
17	Zonas de baixa emissão	x	x	x	x			x	x				x	x		x		x	x	x
18	Incentivos financeiros	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x				

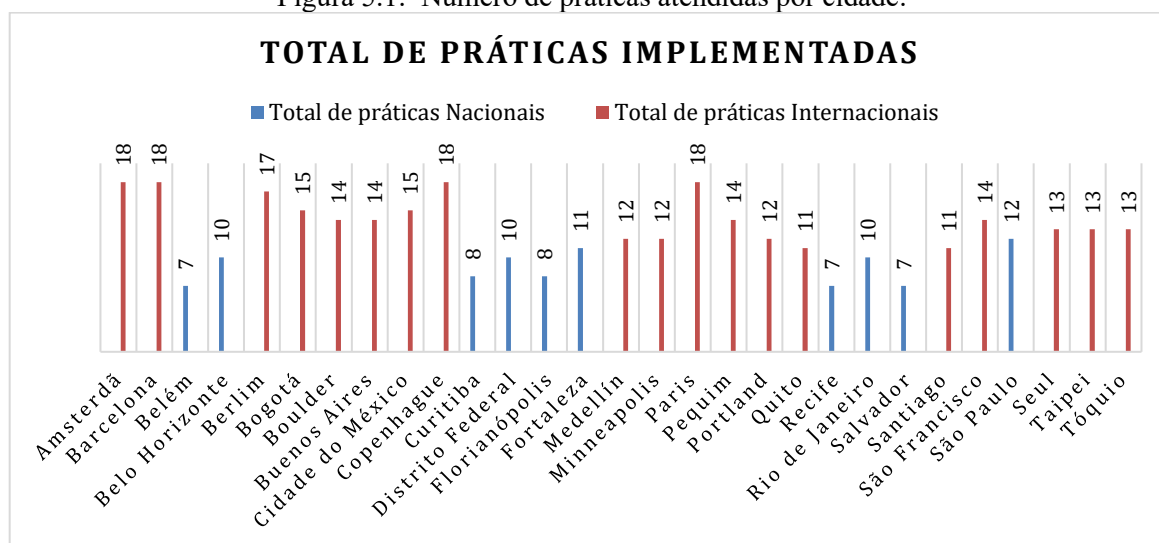
Fonte: A autora (2025)

Para o término dessa etapa, compilou-se as melhores práticas encontradas no decorrer deste estudo para que junto ao resultado da segunda etapa, seja possível definir as estratégias propostas no objetivo desse trabalho.

Após a tabulação e sistematização dos dados em planilhas, afim de que se possa assegurar a comparabilidade entre as diferentes cidades, calculou-se os seis indicadores básicos. A partir do proposto no Capítulo 4.

Indicador 1: Número de práticas atendidas por cidades nacionais e internacionais - Obtido através de Contagem simples, a Figura 5.1 retrata quantas das 18 práticas cada cidade analisada já implementou.

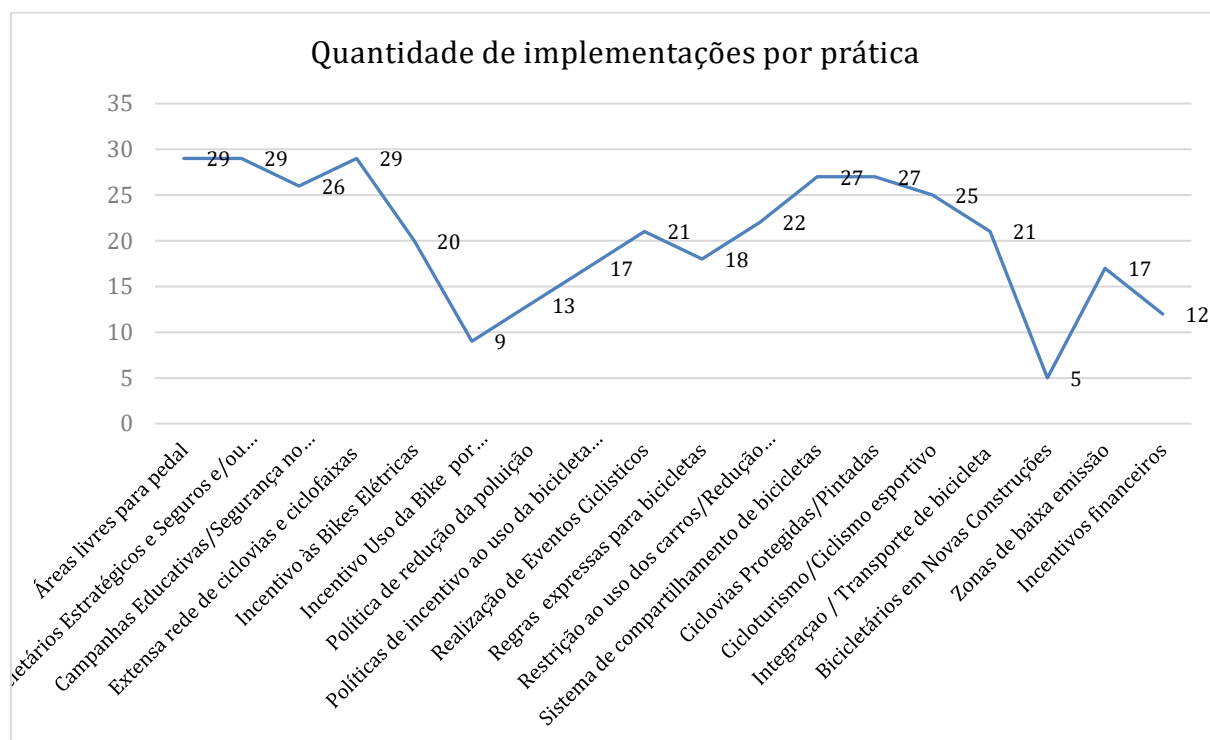
Figura 5.1: Número de práticas atendidas por cidade.



Fonte: A autora (2025).

Indicador 2: Frequência de implementação por prática - Esse indicador apresentou quantas práticas estão sendo aplicadas dentro do universo estudado.

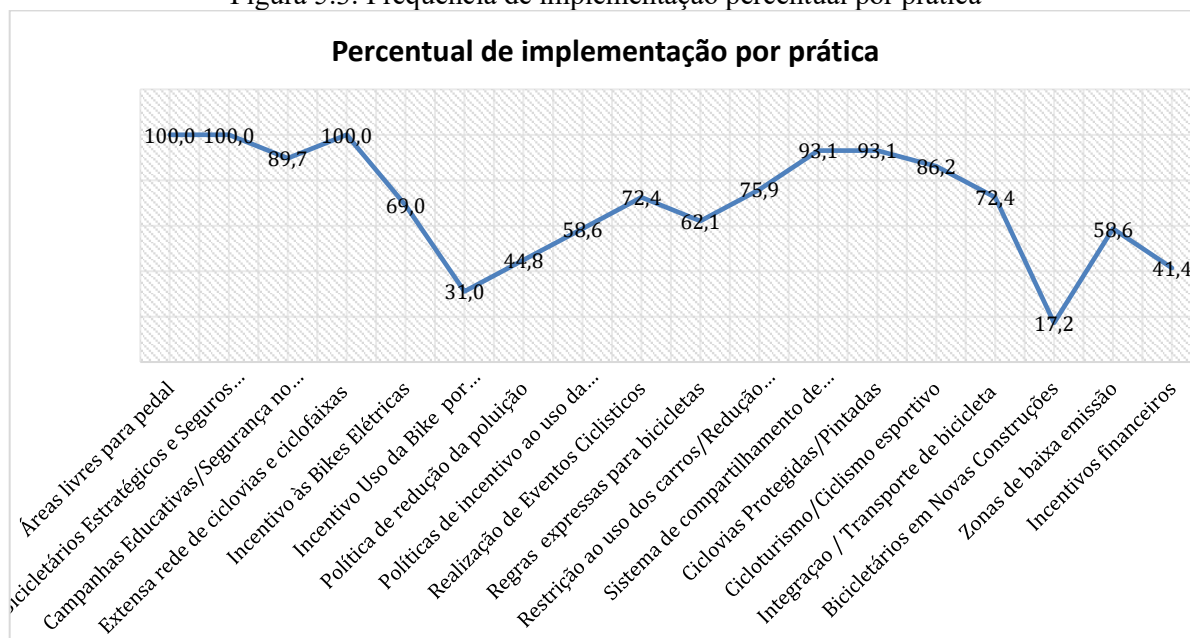
Figura 5.2: Frequência de Implementação por prática



Fonte: A autora (2025).

Indicador 3: Práticas por quantidade percentual de implementações – Mediu percentualmente em quantas cidades cada prática está sendo aplicada. Após aplicação da Equação 4.3, obteve-se o seguinte resultado.

Figura 5.3: Frequência de implementação percentual por prática



Fonte: A autora (2025).

Indicador 4: Classificação das cidades por performance – Esse indicador analisou as cidades que melhor se desempenharam em relação ao número de práticas atendidas. Para essa análise utilizou-se o método equal-interval representado pela Equação 4.4 na metodologia.

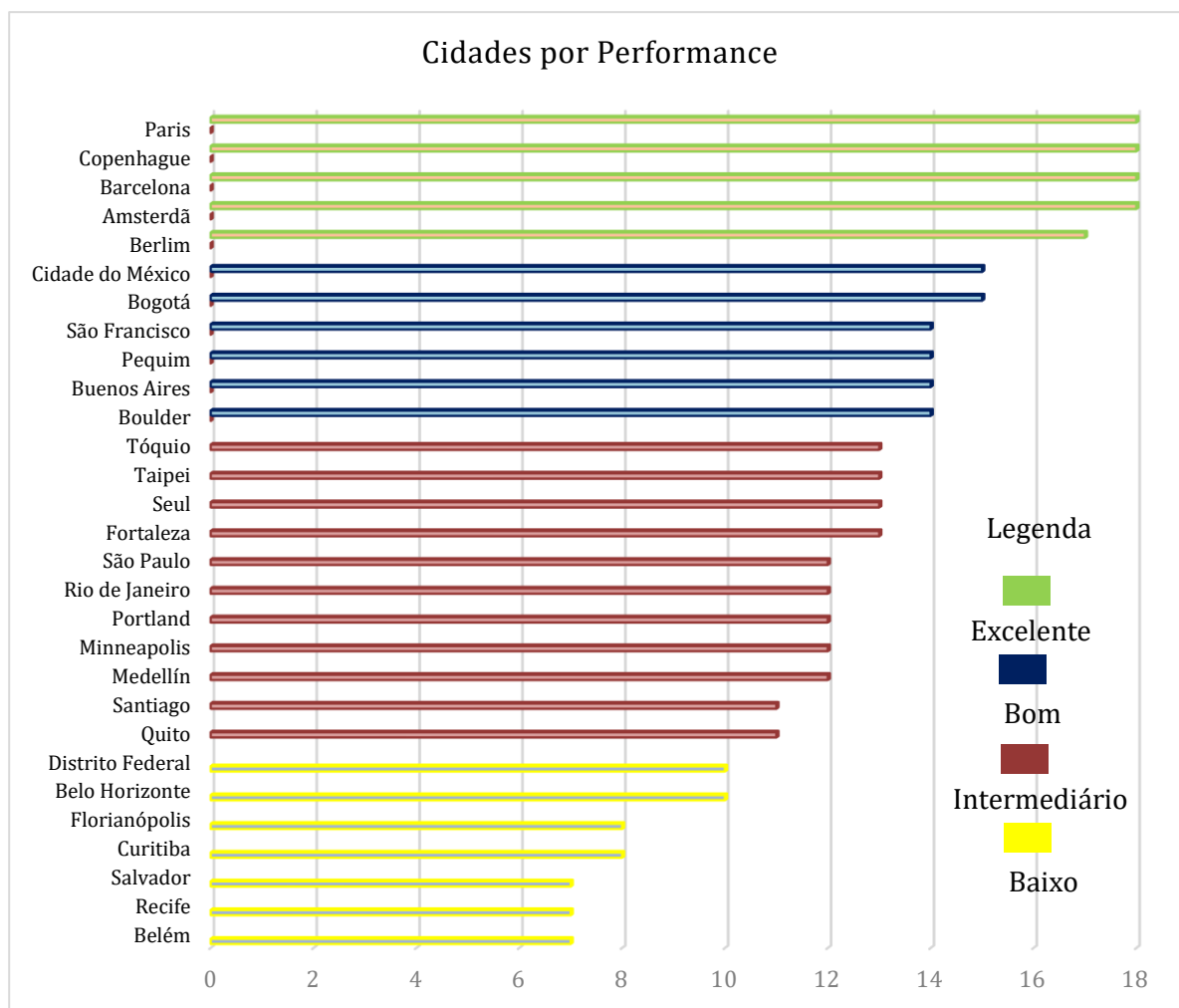
Na aplicação da equação, temos o seguinte resultado:

Sendo: $\min = 7$, $\max = 18 \rightarrow \text{largura} = (18 - 7) / 4 = 2,75$.

Obtendo dessa forma, intervalos (não arredondados): baixo: 7,00 — 9,75; intermediário: 9,75 — 12,50; bom: 12,50 — 15,25, excelente: 15,25 — 18,00.

Como as contagens são inteiras, faz sentido arredondar para limites inteiros práticos: Baixo: 7–10; Intermediário: 11–13; Bom: 14–15; Excelente: 16–18.

Figura 5.4: Indicador de Performance.



As práticas: Áreas livres para pedal, Bicicletários estratégicos e seguros, Campanhas educativas/Segurança no trânsito, Extensa rede de ciclovias e ciclofaixas, Cicloturismo/Ciclismo esportivo, Integração / Transporte de bicicleta em transporte público, Incentivo às Bikes elétricas, Sistema de Compartilhamento de bicicletas foram unânimes a todas as cidades analisadas.

A partir do estudo, identificou-se também, práticas pouco incidentes ou emergentes, que apareceram em algumas cidades, dentre as quais é possível destacar: Bicycles adaptadas para pessoas com deficiências, Zonas de baixa velocidade, Área de tráfego limitado, Fechamento das vias aos domingos, Incentivo ao uso de bicicleta nas escolas, Seguro de responsabilidade civil e responsabilização do condutor, Incentivos financeiros ao uso ou aquisição de bicicleta,

Infraestrutura de apoio (chuveiros, vestiários), Educação infantil sobre mobilidade ativa, Monitoramento de dados de mobilidade ciclística, Aplicativos de navegação para ciclistas, Incentivos fiscais para empresas que promovem o uso da bicicleta, Programas de empréstimo de bicicletas, Zonas de baixa emissão, Programas de bicicletas escolares, Educação infantil relacionada à mobilidade ativa, Infraestrutura de chuveiros e Oficinas de reciclagem de bicicletas.

As 10 práticas efetivamente observadas em Belo Horizonte são: Áreas livres para pedal, Bicicletários estratégicos e seguros e/ou gratuitos, Campanhas Educativas/Segurança no Trânsito, Extensa rede de ciclovias e ciclofaixas, Realização de Eventos Ciclísticos, Restrição ao uso dos carros/Redução Velocidade, Sistema de compartilhamento de bicicletas, Ciclovias Protegidas/Pintadas, Cicloturismo/Ciclismo esportivo, Zonas de baixa emissão, (zonas de velocidade reduzida – “Zona 30”).

Ainda que com a presença dessas iniciativas, o número reduzido de ações indica que o município permanece em um estágio inicial de desenvolvimento das políticas ciclovárias. As práticas existentes refletem, em grande medida, o cumprimento de medidas básicas e pontuais, sem uma estratégia articulada ou um compromisso efetivo do poder público com a promoção da mobilidade por bicicleta.

Esse levantamento não tem a pretensão de esgotar as melhores práticas, até porque cada cidade ou país apresenta suas particularidades, o que poderia mudar talvez, de forma considerável, os resultados aqui apresentados. Mas, pretende-se apresentar um compilado das práticas mais recorrentes, de forma a fazer, ao final desse estudo as proposições de estratégias que são o objetivo maior dele.

5.2 RESULTADO DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Após a elaboração dos estratos da população por regional, idade e sexo (tabela 5.3), obtivemos distribuição da amostra com 562 pessoas, segundo o cálculo apresentado na tabela 5.4.

Tabela 5.3: Estratificação da População.

Estratificação da População por sexo e idade				
	H	M	H (%)	M (%)
60 anos ou +	119144	180428	0,061874	0,093701
55 a 59 anos	52018	66901	0,027014	0,034743
50 a 54 anos	66370	81578	0,034468	0,042365
45 a 49 anos	75266	89662	0,039087	0,046564
40 a 44 anos	78564	90757	0,0408	0,047132
35 a 39 anos	84424	94405	0,043843	0,049027
30 a 34 anos	102211	111603	0,053081	0,057958
25 a 29 anos	110707	120055	0,057493	0,062347
20 a 24 anos	106240	112538	0,055173	0,058444
15 a 19 anos	90895	91815	0,047204	0,047682
	885839	1039742	0,460037	0,539963

Fonte: A autora (2025).

Tabela 5.4: Estratificação da População por Regional.

REGIONAL	População (2010)[3]		
Barreiro	282156	0,118794973	46
Centro-Sul	282286	0,118849707	46
Leste	228986	0,096409028	38
Nordeste	281507	0,118521728	46
Noroeste	271143	0,114158216	44
Norte	214967	0,090506667	35
Oeste	316908	0,133426464	52
Pampulha	266859	0,112354541	44
Venda Nova	230339	0,096978676	38
TOTAL	2375151	1	562

Fonte: A autora (2025).

Após a estratificação por pessoas e por regional, fez-se necessário definir o público feminino e o masculino por regional. Os índices alcançados levaram em consideração o valor $\cong 562$ obtido através da equação para que se mantivesse a maior integridade de dados possível. As tabelas 5.5, 5.6 e 5.7 representam as etapas de cálculo que deram origem ao número real da amostra, de 562 pessoas, distribuídos entre homens e mulheres.

Tabela 5.5: Índices de Estratificação por sexo e por Regional.

Homens									Mulheres								
Barreiro	Centro-Sul	Leste	Nordeste	Noroeste	Norte	Oeste	Pampulha	Venda Nova	Barreiro	Centro-Sul	Leste	Nordeste	Noroeste	Norte	Oeste	Pampulha	Venda Nova
0,00735	0,00735	0,00597	0,00733	0,00706	0,0056	0,00826	0,00695	0,006	0,01113	0,01114	0,00903	0,01111	0,0107	0,00848	0,0125	0,01053	0,00909
0,00321	0,00321	0,0026	0,0032	0,00308	0,00244	0,0036	0,00304	0,00262	0,00413	0,00413	0,00335	0,00412	0,00397	0,00314	0,00464	0,0039	0,00337
0,00409	0,0041	0,00332	0,00409	0,00393	0,00312	0,0046	0,00387	0,00334	0,00503	0,00504	0,00408	0,00502	0,00484	0,00383	0,00565	0,00476	0,00411
0,00464	0,00465	0,00377	0,00463	0,00446	0,00354	0,00522	0,00439	0,00379	0,00553	0,00553	0,00449	0,00552	0,00532	0,00421	0,00621	0,00523	0,00452
0,00485	0,00485	0,00393	0,00484	0,00466	0,00369	0,00544	0,00458	0,00396	0,0056	0,0056	0,00454	0,00559	0,00538	0,00427	0,00629	0,0053	0,00457
0,00521	0,00521	0,00423	0,0052	0,00501	0,00397	0,00585	0,00493	0,00425	0,00582	0,00583	0,00473	0,00581	0,0056	0,00444	0,00654	0,00551	0,00475
0,00631	0,00631	0,00512	0,00629	0,00606	0,0048	0,00708	0,00596	0,00515	0,00689	0,00689	0,00559	0,00687	0,00662	0,00525	0,00773	0,00651	0,00562
0,00683	0,00683	0,00554	0,00681	0,00656	0,0052	0,00767	0,00646	0,00558	0,00741	0,00741	0,00601	0,00739	0,00712	0,00564	0,00832	0,00701	0,00605
0,00655	0,00656	0,00532	0,00654	0,0063	0,00499	0,00736	0,0062	0,00535	0,00694	0,00695	0,00563	0,00693	0,00667	0,00529	0,0078	0,00657	0,00567
0,00561	0,00561	0,00455	0,00559	0,00539	0,00427	0,0063	0,0053	0,00458	0,00566	0,00567	0,0046	0,00565	0,00544	0,00432	0,00636	0,00536	0,00462

Fonte: A autora (2025).

Tabela 5.6: Número de pessoas por sexo e por Regional.

Faixa etária	H									M								
	Barreiro	Centro-Sul	Leste	Nordeste	Noroeste	Norte	Oeste	Pampulha	Venda Nova	Barreiro	Centro-Sul	Leste	Nordeste	Noroeste	Norte	Oeste	Pampulha	Venda Nova
60 anos ou +	3	3	3	3	3	3	4	3	3	5	5	4	5	5	4	5	5	4
55 a 59 anos	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50 a 54 anos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
45 a 49 anos	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
40 a 44 anos	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
35 a 39 anos	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
30 a 34 anos	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25 a 29 anos	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
20 a 24 anos	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15 a 19 anos	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2

Fonte: A autora (2025).

Tabela 5.7: Números finais da amostra para pesquisa.

Faixa Etária	Barreiro		Centro-Sul		Leste		Nordeste		Noroeste		Norte		Oeste		Pampulha		Venda Nova		Somatório
	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher	
60 anos ou +	3	5	3	5	3	4	3	5	3	5	3	4	4	5	3	5	3	4	70
55 a 59 anos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	35
50 a 54 anos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	37
45 a 49 anos	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	43
40 a 44 anos	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	43
35 a 39 anos	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	45
30 a 34 anos	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	51
25 a 29 anos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	54
20 a 24 anos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	53
15 a 19 anos	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	48

Fonte: A autora (2025).

Com a aplicação dos questionários, foi possível, de maneira inédita, captar a percepção das pessoas em relação ao uso da bicicleta como transporte regular. Checar se suas opiniões vão de encontro ao que vem sendo feito em vários outros lugares ou se as estratégias a serem definidas versarão sobre outra vertente do pensamento e do estudo.

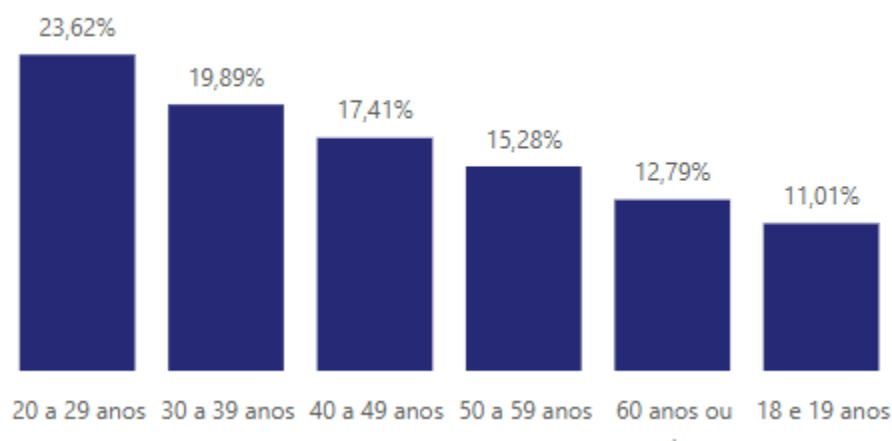
Buscou-se entender através da percepção dos respondentes, quais fatores – físicos dos ciclistas, físicos das ciclovias, emocionais, de segurança física ou viária, políticas ou outros ainda não identificados - impedem que o transporte por bicicleta não seja considerado meio de transporte regular na Belo Horizonte.

Para este estudo, a amostragem foi calculada a partir de uma amostragem aleatória simples, com estratificação baseada nos dados mais recentes do CENSO realizado no Brasil. A estratificação foi feita por sexo e faixa etária, considerando as regionais de Belo Horizonte (Pampulha, Venda Nova, Centro-Sul, Barreiro, Norte, Nordeste, Noroeste, Leste e Oeste). Com o número de entrevistas alcançadas e respeitando a distribuição mínima estabelecida para cada componente dos estratos, obteve-se uma amostra representativa da população de Belo Horizonte (1.925.581 habitantes), com 95% de nível de confiança e margem de erro de 4,13%, totalizando 562 entrevistas realizadas.

5.2.1 Questões de Perfil

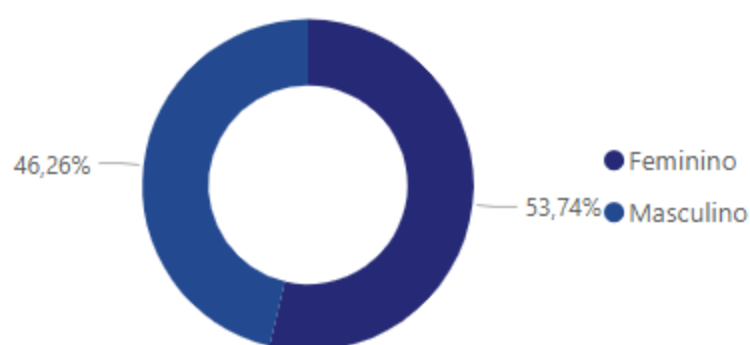
Ao analisar o perfil dos participantes, observou-se que, com exceção das variáveis determinadas pelas proporções do Censo, como sexo e idade, a maioria possui Ensino Médio Completo (38,54%), seguido por aqueles com Superior Completo (15,99%). As demais categorias apresentam porcentagens menores. Apenas uma pequena parcela nunca frequentou a escola (0,36%) ou não soube/quis responder (0,18%).

Figura 5.5: Idade dos participantes.



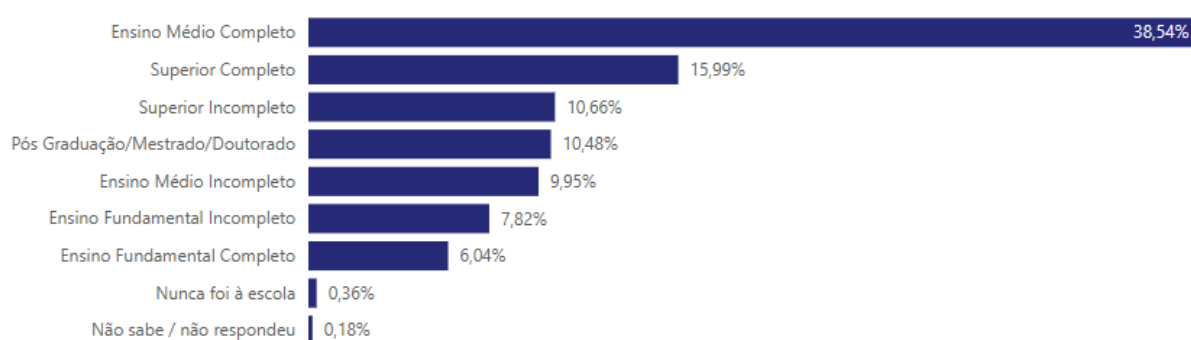
Fonte: A autora (2025).

Figura 5.6: Sexo dos participantes.



Fonte: A autora (2025).

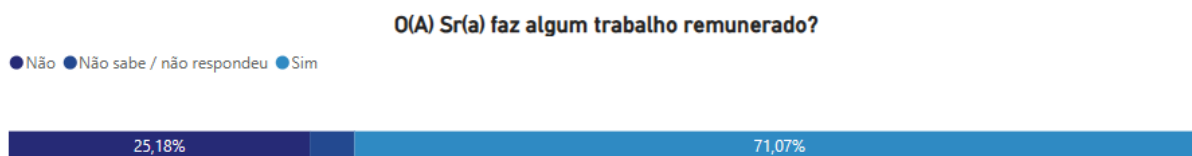
Figura 5.7: Educação.



Fonte: A autora (2025).

Quanto à ocupação, 71,07% dos participantes possuem algum tipo de trabalho remunerado.

Figura 5.8: Ocupação.



Fonte: A autora (2025).

Uma parte significativa (25,18%) não trabalha ou não soube/quis responder, o que sugere possíveis situações de desemprego, aposentadoria, estudos ou outras atividades não remuneradas.

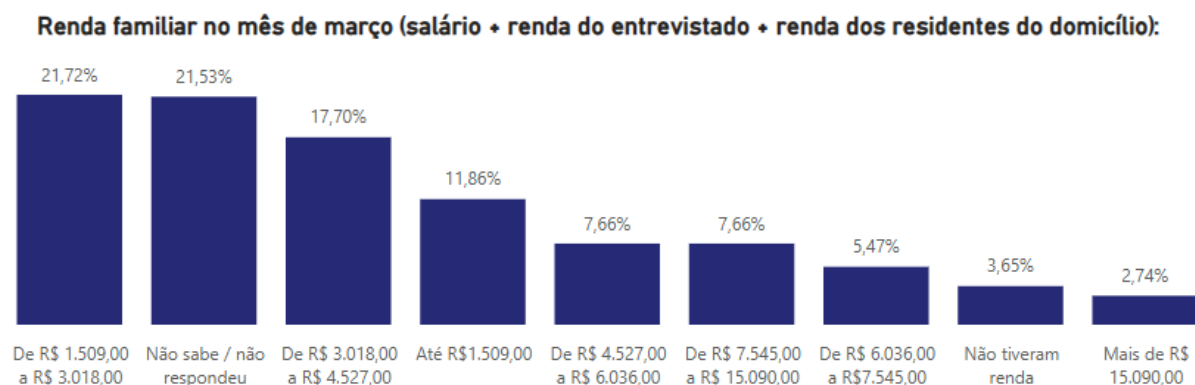
Figura 5.9: Emprego e renda.



Fonte: A autora (2025).

Entre os 71,07% que afirmaram ter emprego remunerado, a maioria é assalariada com carteira assinada (49,16%), seguida por trabalhadores autônomos (17,03%). As demais categorias apresentam porcentagens menores, refletindo a diversidade de situações profissionais entre os trabalhadores.

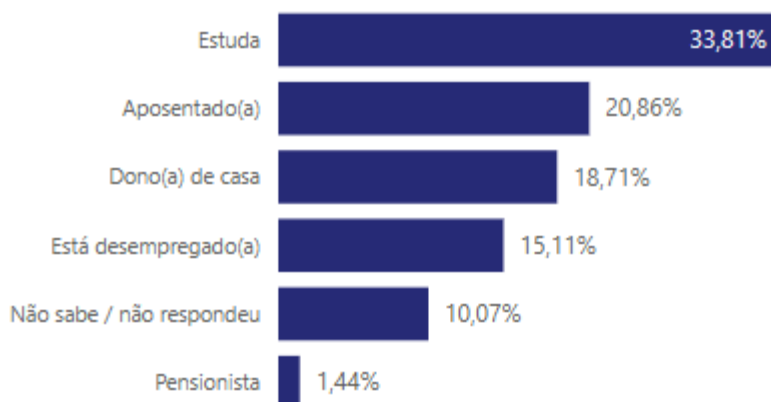
Figura 5.10: Renda.



Fonte: A autora (2025).

Por outro lado, entre os 25,18% que responderam "Não" ou "Não sabe/não respondeu" sobre ter um emprego remunerado, a maior parte é composta por estudantes (33,81%), seguidos por aposentados (20,86%) e donas de casa (18,71%). A porcentagem de desempregados é de 15,11%, com as demais categorias apresentando números menores.

Figura 5.11: Ocupação Principal.



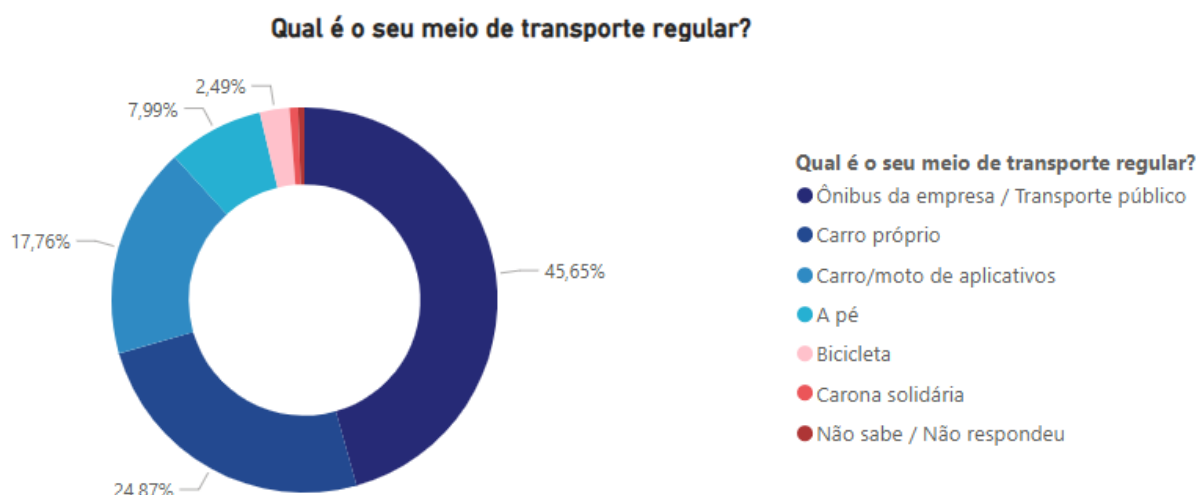
Fonte: A autora (2025).

5.2.2 Questões gerais/opinião

Em belo Horizonte, 45,65% dos residentes utilizam transporte público/ônibus de empresa para se locomover no dia a dia. Já a segunda maior parcelas de residentes utilizada carro próprio (24,87%), seguido de transporte por aplicativos (17,86%). A bicicleta aparece como o quinto

transporte mais utilizado de forma regular (2,49%), ficando atrás ainda de quem anda a pé (7,99%).

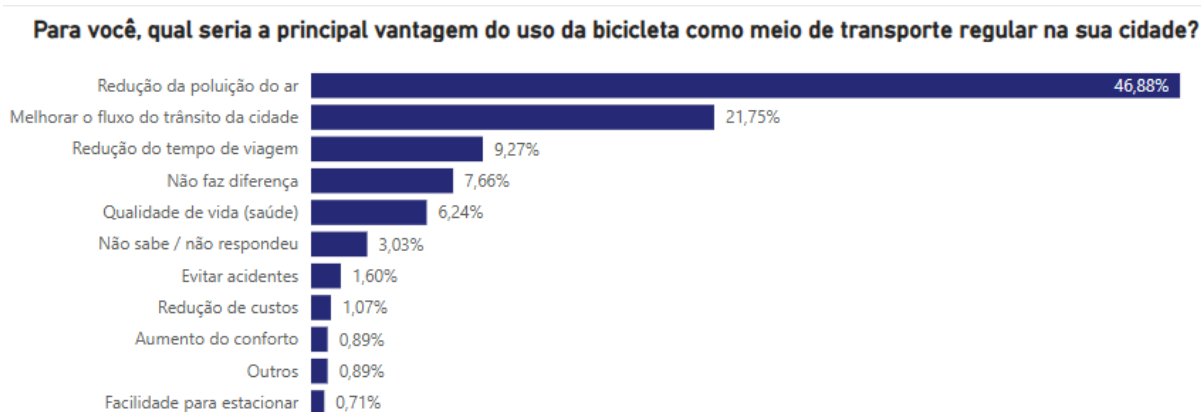
Figura 5.12: Meio de Transporte regular.



Fonte: A autora (2025).

A vantagem mais pontuada pela população belorizontina do uso da bicicleta como meio de transporte regular na cidade é a redução da poluição do ar (46,88%), seguida da melhora do fluxo do trânsito na cidade que chegou a representar mais de 1/5 das respostas. A redução do tempo de viagem para uns, que pode ser ainda atrelada à melhora do fluxo de trânsito, foi indicada como vantagem por 9,27%. Houve ainda uma parcela que disse que não vê vantagens no uso da bicicleta.

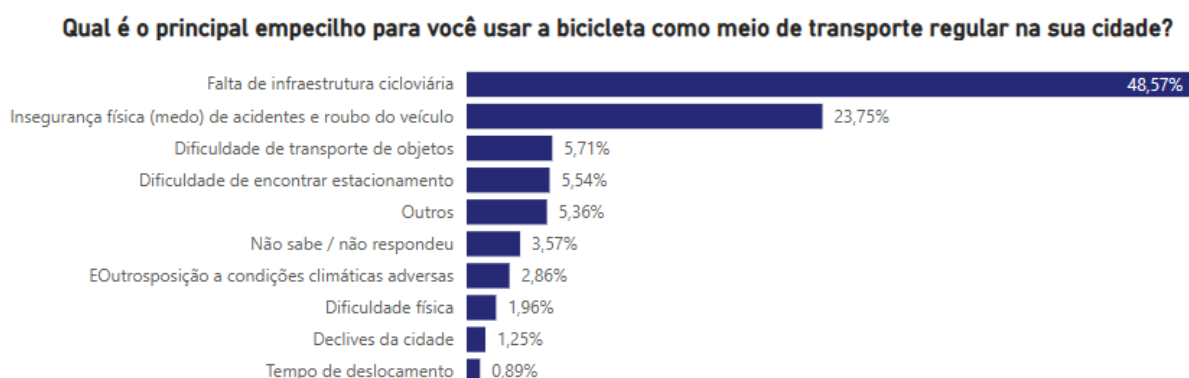
Figura 5.13: Vantagem da bicicleta como transporte regular.



Fonte: A autora (2025).

As principais barreiras que impedem o uso das bicicletas como meios de transporte regular são insegurança (48,57%) e falta de infraestrutura (23,75%) são, enquanto fatores como transporte de objetos (1,96%), estacionamento (1,25%) e relevo (0,54%) têm menor representatividade nessa questão.

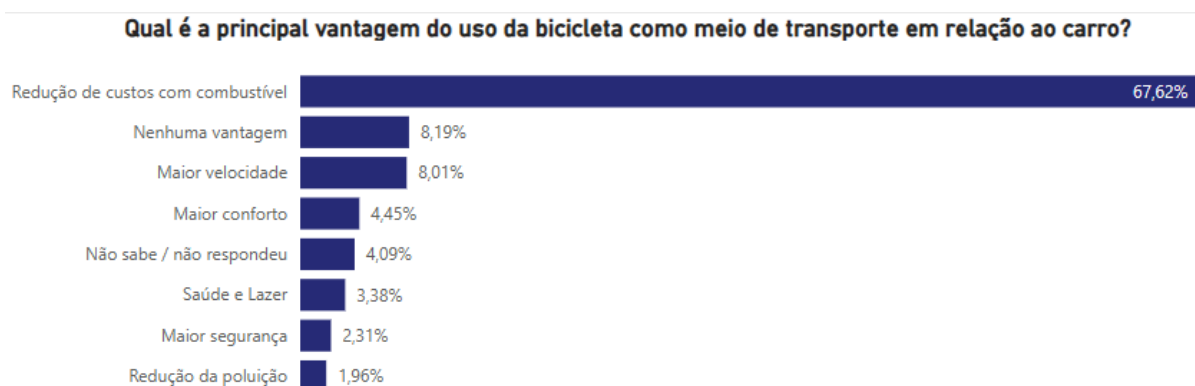
Figura 5.14: Empecilho da bicicleta como transporte regular.



Fonte: A autora (2025).

A principal vantagem percebida no uso da bicicleta em comparação ao carro é a redução de custos com combustível (67,62%), destacando um fator econômico relevante. Apenas 8,19% dos entrevistados não veem vantagem no uso da bicicleta, enquanto 8,01% consideram a maior velocidade um benefício. Outras vantagens menos citadas incluem maior conforto (4,45%), saúde e lazer (3,38%), e maior segurança (2,31%). A redução da poluição (1,96%) aparece com baixa representatividade, sugerindo que questões ambientais não são prioritárias na escolha pela bicicleta.

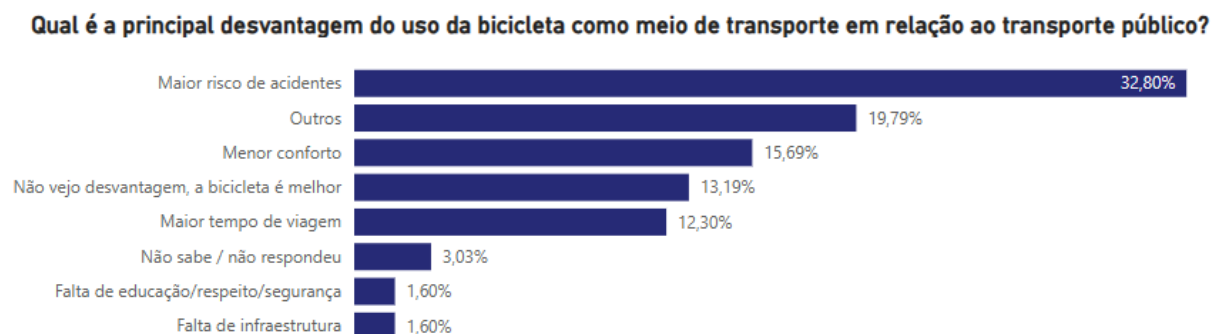
Figura 5.15: Vantagem da bicicleta em relação ao carro.



Fonte: A autora (2025).

A principal desvantagem ao uso da bicicleta em relação ao transporte público é o maior risco de acidentes (32,80%), evidenciando preocupações com segurança. Outros fatores mencionados incluem menor conforto (15,69%) e maior tempo de viagem (12,30%), indicando limitações práticas. Curiosamente, 13,19% dos entrevistados não veem desvantagens e preferem a bicicleta. Problemas estruturais como falta de educação/respeito/segurança (1,60%) e falta de infraestrutura (1,60%) foram pouco citados, sugerindo que a percepção negativa está mais ligada à segurança individual do que à infraestrutura urbana.

Figura 5.16: Desvantagem da bicicleta em relação ao transporte público.

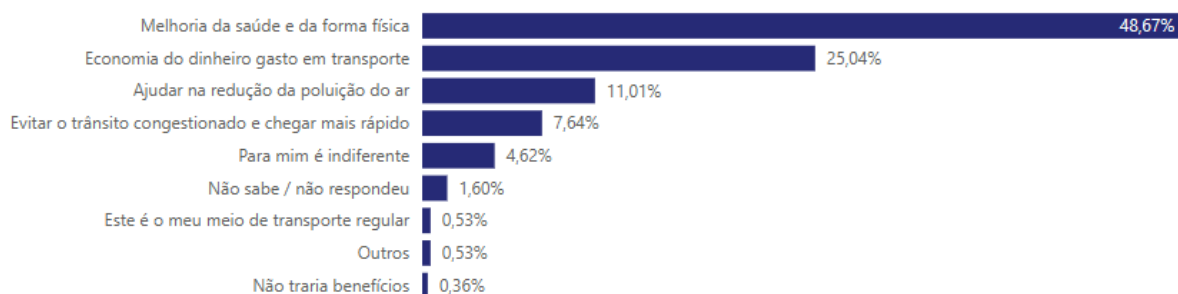


Fonte: A autora (2025).

Quanto à pergunta para entender qual o benefício mais importante caso as pessoas decidam adotar a bicicleta seu meio de transporte regular, a grande maioria das pessoas veem a bicicleta como um meio de melhorar a saúde e a forma física (48,67%), mostrando que o bem-estar pessoal é o maior atrativo. A economia com transporte (25,04%) também pesa bastante na decisão, reforçando o fator financeiro. Além disso, 11,01% destacam a contribuição ambiental, enquanto 7,64% consideram evitar o trânsito um benefício. Apenas 0,36% acreditam que a bicicleta não traria vantagens, o que mostra que, no geral, o modal tem uma imagem muito positiva.

Figura 5.17: Benefício da bicicleta como transporte regular.

Qual seria o benefício mais importante caso você decidisse fazer da bicicleta o seu meio de transporte regular?

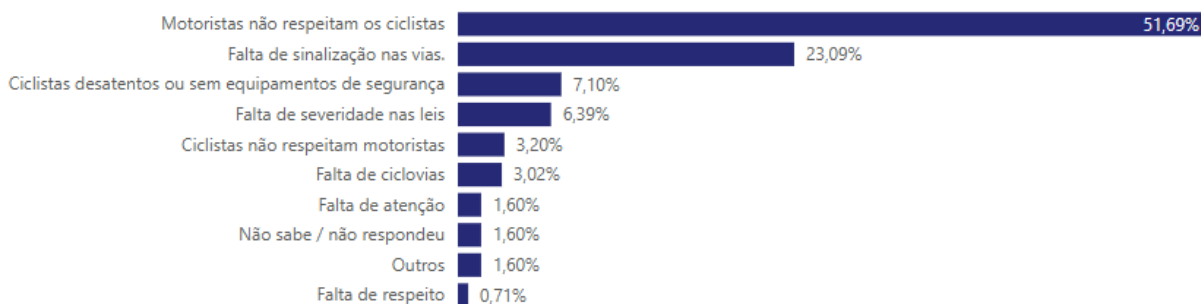


Fonte: A autora (2025).

Em relação à principal causa de acidente envolvendo ciclistas, a falta de respeito dos motoristas pelos ciclistas é vista como a principal causa de acidentes (51,69%), destacando um problema de convivência no trânsito. Além disso, a falta de sinalização (23,09%) também representa um grande risco, indicando falhas na infraestrutura. Outros fatores, como ciclistas sem equipamentos de segurança (7,10%) e falta de severidade nas leis (6,39%), mostram que tanto a conscientização quanto a fiscalização precisam ser reforçadas.

Figura 5.18: Causa de acidentes com ciclistas.

Para você, qual é a principal causa de acidentes envolvendo ciclistas?

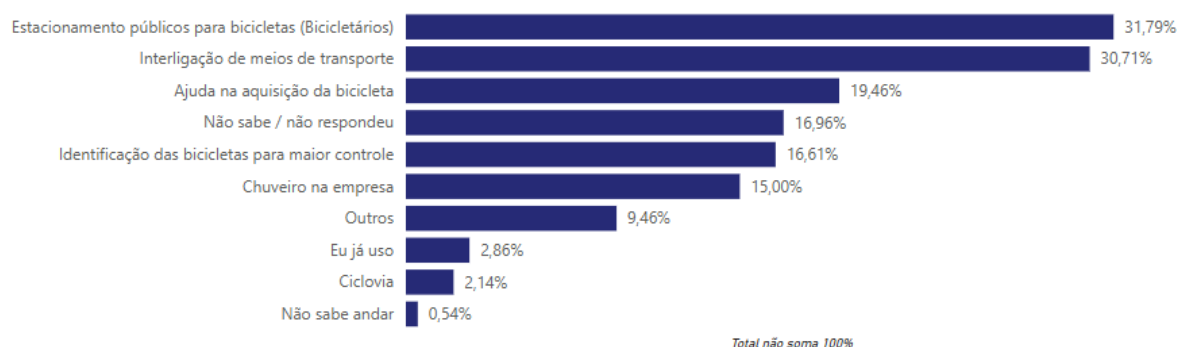


Fonte: A autora (2025).

Para muitas pessoas, a falta de estacionamentos públicos para bicicletas (21,84%) e a interligação com outros meios de transporte (21,10%) são os maiores obstáculos para adotarem a bicicleta no dia a dia. Além disso, ajuda na aquisição da bicicleta (13,37%) também poderia incentivar o uso. Outros fatores, como chuveiro na empresa (10,31%) e identificação das bicicletas para maior controle (11,41%), mostram que conforto e segurança também são preocupações importantes.

Figura 5.19: Alternativas para bicicleta se tornar transporte regular.

Das alternativas abaixo, quais fariam você pensar em começar a utilizar a bicicleta como meio de transporte regular?



Fonte: A autora (2025).

Se houvesse melhores condições, ofertadas pelas empresas ou faculdades, 26,12% pensariam em usar a bicicleta regularmente, e 20,93% adotariam esse meio de transporte imediatamente. No entanto, 19,50% ainda não utilizariam a bicicleta, mostrando que nem todos estão convencidos. Além disso, 12,88% fariam a transição gradativamente, enquanto 12,34% nem considerariam essa opção.

Figura 5.20: Oferta de condições.

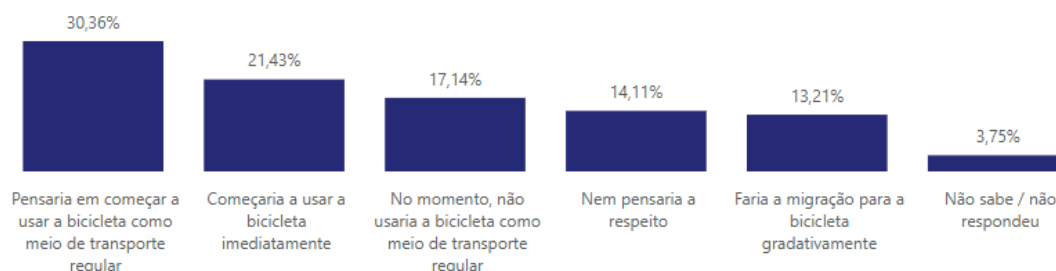


Fonte: A autora (2025).

Se houvesse incentivos públicos, 30,36% considerariam começar a usar a bicicleta regularmente, e 21,43% adotariam essa mudança imediatamente. No entanto, 17,14% ainda não utilizariam a bicicleta, e 14,11% nem pensariam no assunto, mostrando que o impacto das medidas pode variar bastante entre as pessoas.

Figura 5.21: Apoio do poder público.

Se o poder público aqui na sua cidade ofertasse isenção ou redução de impostos; ajuda na aquisição ou empréstimo bicicletas, interligação de ônibus e/ou estacionamentos públicos, você:

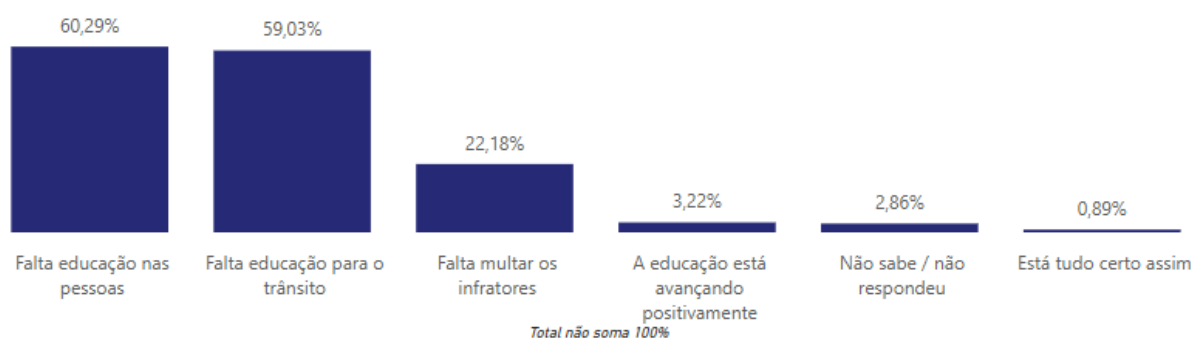


Fonte: A autora (2025).

A grande maioria acredita que o problema no trânsito está na falta de educação das pessoas (40,60%) e na falta de educação voltada ao trânsito (39,76%), mostrando que a conscientização é um desafio. Além disso, 14,94% acham que a solução seria punir mais os infratores. Poucos veem progresso, com apenas 2,17% dizendo que a educação está avançando positivamente.

Figura 5.22: Educação no Trânsito.

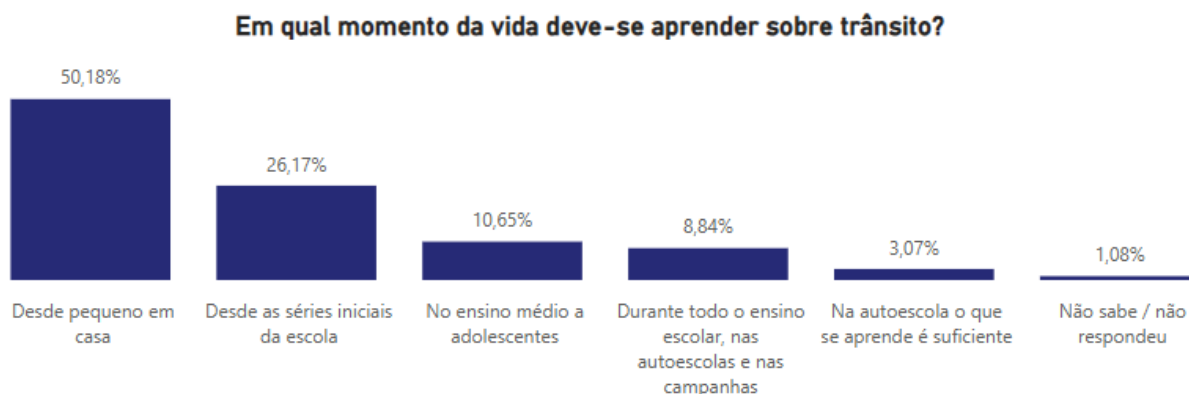
Em relação à educação no trânsito como um todo, você acha que:



Fonte: A autora (2025).

Para a maioria, a educação no trânsito deve começar cedo, com 50,18% defendendo que o aprendizado começa em casa e 26,17% acreditando que deve ser inserido já nas séries iniciais da escola. Outros 10,65% apontam o ensino médio como o momento ideal, enquanto 8,84% sugerem um aprendizado contínuo ao longo da vida. Apenas 3,07% consideram suficiente o ensino oferecido nas autoescolas, evidenciando uma percepção de que a formação atual é insuficiente.

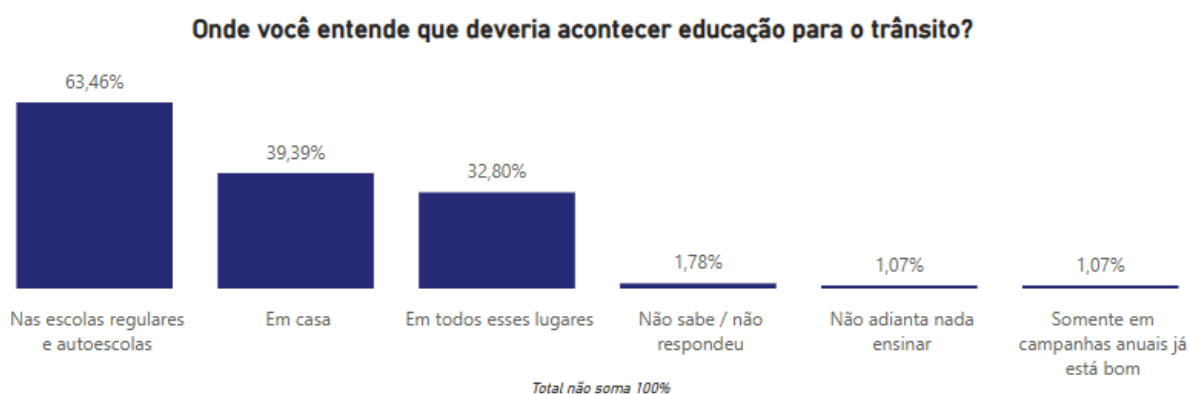
Figura 5.23: Aprendizados sobre Trânsito.



Fonte: A autora (2025).

O local que a maioria das pessoas entende que deveria acontecer a educação para o trânsito é nas escolas regulares e autoescolas (45,47%). Em segundo lugar, 28,22% acham que a educação deve começar em casa. Uma parcela significativa, 23,50%, acredita que a educação para o trânsito deve ser abordada em todos os lugares. As outras opções, como "não sabe/não respondeu", "não adianta nada ensinar" e "somente em campanhas anuais já está bom", receberam percentuais muito baixos, indicando que a maioria das pessoas reconhece a importância da educação para o trânsito em diferentes contextos.

Figura 5.24: Educação no Trânsito.

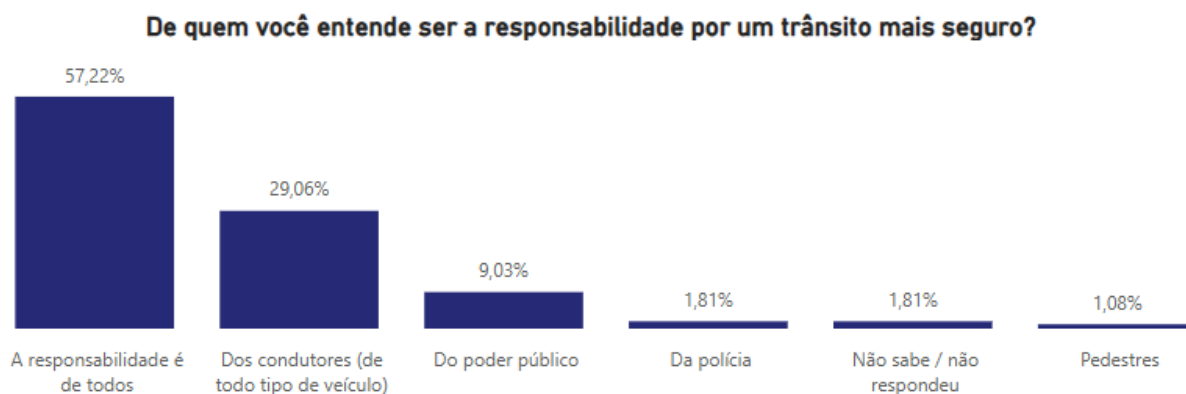


Fonte: A autora (2025).

Quanto ao entendimento da população sobre quem deva ser responsável por um trânsito mais seguro, a maioria das pessoas (57,22%) acredita que a responsabilidade por um trânsito mais seguro é de todos. Em segundo lugar, 29,06% acreditam que a responsabilidade é dos

condutores de todos os tipos de veículos. Uma parcela significativa, 9,03%, acredita que a responsabilidade é do poder público. As outras opções, como “da polícia”, “não sabem/não respondeu” e “pedestres”, receberam percentuais muito baixos, indicando que a maioria das pessoas reconhece que a responsabilidade por um trânsito mais seguro é compartilhada por todos os envolvidos no trânsito.

Figura 5.25: Responsabilidade com o trânsito seguro.



Fonte: A autora (2025).

5.2.3 Confiabilidade

Para verificar a consistência interna das questões relacionadas à percepção sobre o uso da bicicleta, foi calculado o coeficiente alfa de Cronbach, utilizando-se a Equação 4.6 constante na metodologia. O valor obtido foi $\alpha = 0,70$, indicando uma consistência interna considerada satisfatória, demonstrando que os itens apresentam boa coerência entre si.

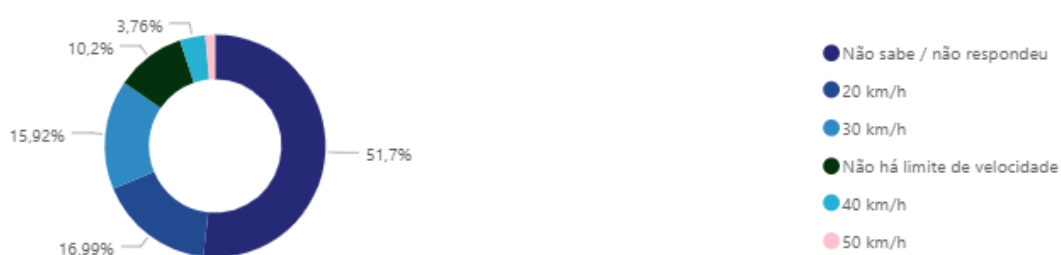
De acordo com a literatura (Maroco & Garcia-Marques, 2013), valores de alfa iguais ou superiores a 0,70 são considerados bons indicadores de confiabilidade em pesquisas exploratórias, especialmente em estudos sobre comportamento e percepção. Dessa forma, o instrumento mostrou-se adequado e confiável para a análise proposta.

5.3 Questões sobre conhecimento de trânsito

Boa parte da população belo-horizontina afirma não saber ou não quiseram responder qual é a velocidade máxima permitida para bicicletas em ciclovias (51,7%). Apenas 10,2% souberam responder corretamente à pergunta e afirmaram não haver limite de velocidade. Além disso, 16,99% acreditam que a velocidade máxima é 20 Km/h e 15,92% acreditam que a velocidade é de 30 Km/h.

Figura 5.26: Velocidade máxima permitida.

Você sabe qual é a velocidade máxima permitida para bicicletas em ciclovias?



Fonte: A autora (2025).

Quando perguntados sobre qual é a penalidade para quem trafega com bicicleta na calçada, 32,44% não souberam ou não quiseram responder. Destaca-se a alta proporção de pessoas que não sabiam que havia infração para esse tipo de conduta (29,59%). Ainda, 14,97% responderam corretamente e afirmaram que a penalidade é de infração média.

Figura 5.27: Penalidade para tráfego de bicicleta na calçada.

Qual é a penalidade para quem trafega com bicicleta na calçada?



Fonte: A autora (2025).

Em contrapartida, ao questionarmos qual o equipamento de segurança mais recomendado para ciclistas, podemos notar que boa parte da população responde corretamente e afirmam que é o capacete (86,43%). Nessa questão, apenas 4,82% não souberam ou não quiseram responder.

Figura 5.28: Equipamento de segurança para ciclista.

Qual é o equipamento de segurança mais recomendado para ciclistas?



Fonte: A autora (2025).

Aproximadamente $\frac{1}{3}$ (um terço) da população acredita, erroneamente, que a medida de segurança recomendada para ciclistas trafegarem em vias com tráfego intenso é a utilização de roupas de cores vivas e chamativas (34,29%).

Figura 5.29: Medidas de Segurança recomendada.

Qual é a medida de segurança recomendada para ciclistas que trafegam em vias com tráfego intenso?



Fonte: A autora (2025).

Em seguida, grande parte afirmou que a medida de segurança seria andar o mais próximo possível da borda da pista (26,96%) e 18,93% não souberam ou não quiseram responder. Apenas 3,21% responderam de forma correta e mostraram que a medida seria andar no centro da faixa de rolamento.

Apenas 14,85% da população da capital mineira pontuou corretamente quanto a infração cometida por motoristas que não respeitam a distância mínima ao ultrapassar ciclistas (14,85%), e disseram que esta infração é gravíssima. Outros 38,64% não souberam ou não quiseram responder, e 24,69% afirmaram que a infração é grave.

Figura 5.30: Infração cometida por motoristas que desrespeitam distância mínima.

Qual é a infração cometida por motoristas que não respeitam a distância mínima ao ultrapassar ciclistas?



Fonte: A autora (2025).

Já ao serem questionados sobre qual a infração cometida por ciclistas que trafegam em vias de trânsito rápido, 48,84% não souberam ou não quiseram responder, enquanto 16,93% afirmaram que os ciclistas não têm legislação que determine infrações. A resposta de infração gravíssima foi indicada por 13,55% da população.

Figura 5.31: Infração cometida por motoristas que desrespeitam distância mínima.

Qual é a infração cometida por ciclistas que trafegam em vias de trânsito rápido?



Fonte: A autora (2025).

Ao questionarmos sobre em quais situações o ciclista teria prioridade em relação aos veículos, boa parte da população não soube ou não quis responder (49,55%). Outra grande parcela afirmou que os ciclistas têm prioridade em todas as situações (27,45%) e 9,98% disseram que

não há prioridade em nenhuma das situações citadas no questionário. Apenas 2,5% responderam corretamente e afirmaram que a prioridade ocorre nas conversões à esquerda.

Figura 5.32: Prioridade dos ciclistas.

Os ciclistas têm prioridade em relação aos veículos em qual das seguintes situações?



Fonte: A autora (2025).

Mais da metade da população belo-horizontina reconhece que nunca é permitido estacionar em ciclovias (53,41%). Apesar disso, 19,35% não souberam ou não quiseram responder e 18,82% acreditam que pode estacionar em ciclovias em casos de emergência.

Figura 5.33: Estacionamento em ciclovias.

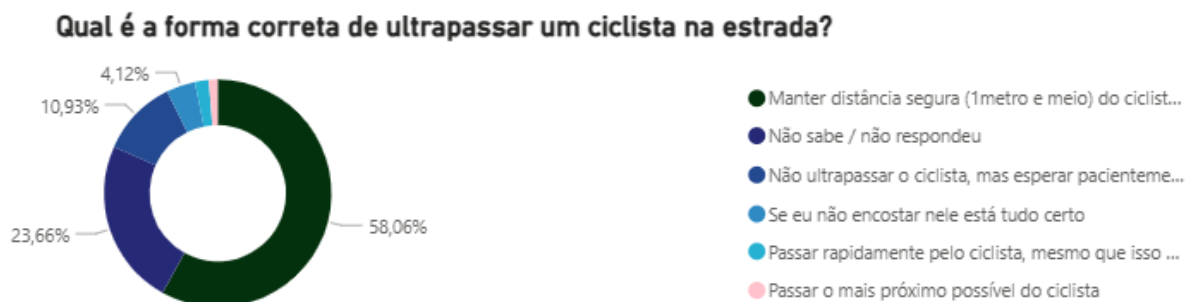
Os motoristas podem estacionar seus veículos em uma ciclovia?



Fonte: A autora (2025).

Na pergunta “Qual é a forma correta de ultrapassar um ciclista na estrada?” mais da metade (58,06%) da população também respondeu corretamente e afirmou que a forma apropriada de fazer essas ultrapassagens é mantendo a distância segura (um metro e meio) do ciclista. Entretanto, mesmo que com o percentual muito elevado de acertos nesta questão, 23,66% não souberam ou não quiseram responder a esta pergunta e 10,93% acreditam que não se deve ultrapassar o ciclista.

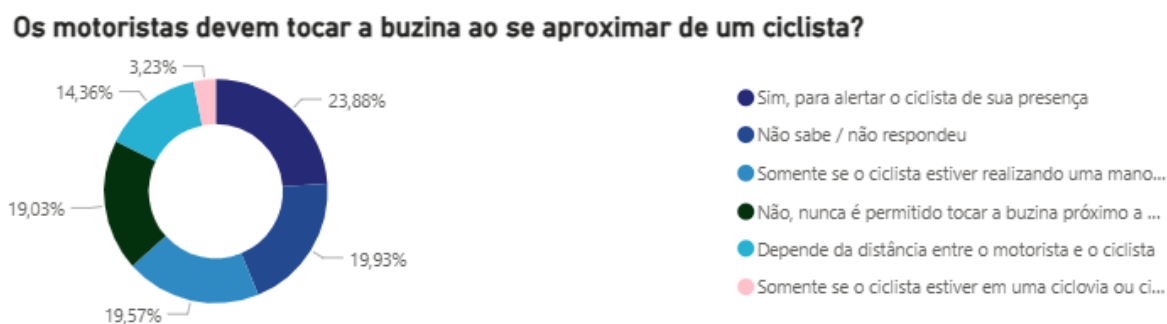
Figura 5.34: Forma correta de ultrapassar um ciclista.



Fonte: A autora (2025).

Da população, 23,88% acreditam que devem buzinar ao se aproximar de um ciclista para alertá-lo sobre a sua presença. Ainda, 19,93% não souberam ou não quiseram responder e 19,57% disseram que se deve buzinar somente se o ciclista estiver realizando uma manobra perigosa. 19,03% responderam corretamente e disseram que nunca é permitido tocar a buzina próximo a ciclistas.

Figura 5.35: Tocar buzina ao se aproximar de um ciclista.



Fonte: A autora (2025).

Dentre as medidas apontadas no questionário para salientar qual é a medida mais importante que os ciclistas devem tomar para evitar acidentes de bicicleta, 28,04% da população afirmou que se deve andar sempre na ciclovia e 24,64% disseram que os ciclistas devem usar um capacete. A sinalização correta das manobras, que é alternativa correta, foi apontada por 18,04% da população. Apenas 9,11% não souberam ou não quiseram responder a esta pergunta, valor inferior ao observado nas questões anteriores.

Figura 5.36: Medidas para evitar acidentes.

Das medidas abaixo, qual é a mais importante medida que os ciclistas devem tomar para evitar acidentes de bicicleta?

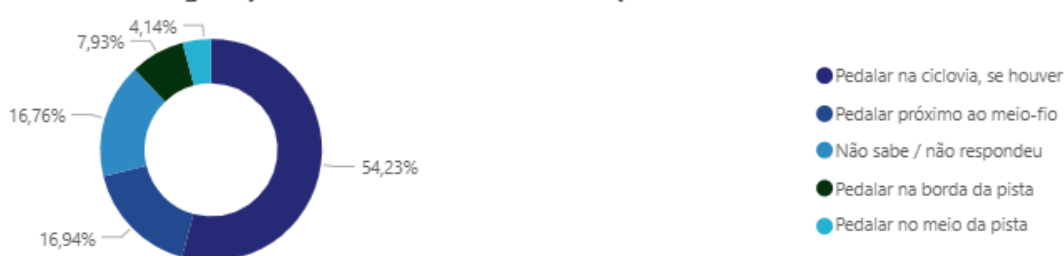


Fonte: A autora (2025).

Mais da metade da população (54,23%) acreditam, de maneira equivocada, que a postura mais segura para os ciclistas adotarem ao pedalar na vida é a utilização da ciclovia (se houver). Outra parcela considerável da população acredita que a postura é pedalar próximo ao meio-fio e 16,76% não souberam ou não quiseram responder. Nesta questão, 7,93% responderam corretamente e disseram que a postura segura é pedalar na borda da pista.

Figura 5.37: Postura segura para um ciclista.

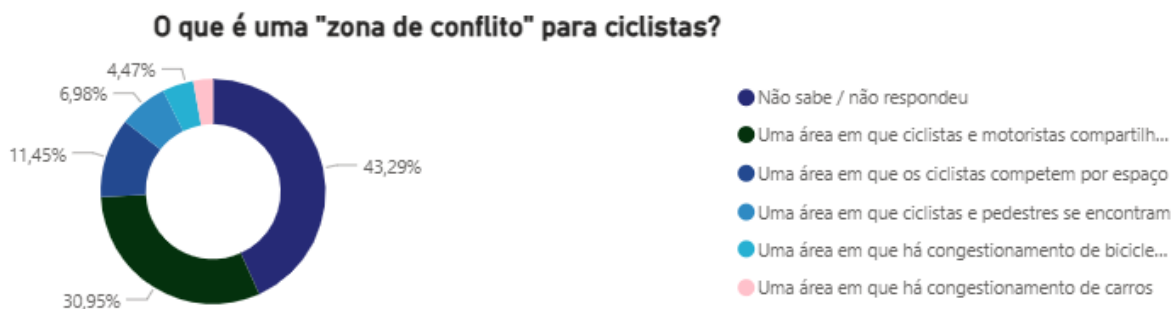
Qual é a postura mais segura para os ciclistas adotarem ao pedalar na via?



Fonte: A autora (2025).

Parte da população não souberam ou não quiseram responder o que é uma “zona de conflito” para ciclistas (43,29%). Entretanto, 30,95% responderam corretamente e identificaram que esta seria uma área em que ciclistas e motoristas compartilham a mesma pista.

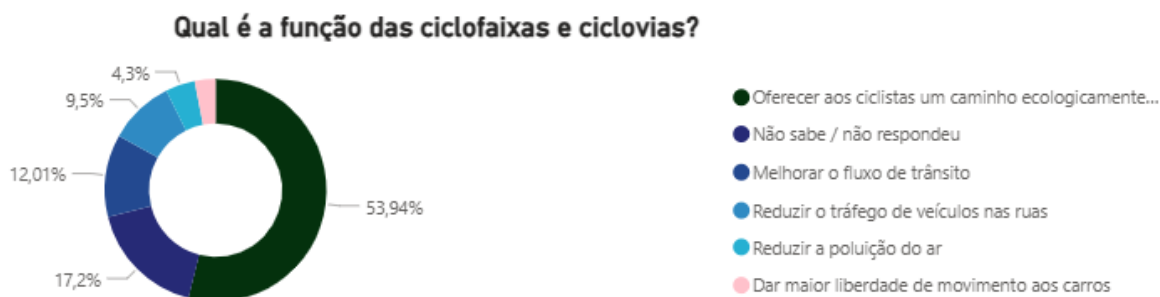
Figura 5.38: Postura segura para um ciclista.



Fonte: A autora (2025).

A função das ciclofaixas e ciclovias é reconhecida corretamente por 53,89% da população que afirma que estas estruturas existem para oferecer aos ciclistas um caminho ecologicamente correto, seguro e exclusivo. Apesar disso, 17,2% não souberam ou não quiseram responder e 12,01% acreditam que a função das ciclovias e ciclofaixas é melhorar o fluxo do trânsito.

Figura 5.39: Postura segura para um ciclista.



Fonte: A autora (2025).

Por fim, ao questionados de qual seria o benefício de usar roupas coloridas ou com faixas refletivas ao pedalar à noite, quase a totalidade da população respondeu de forma correta e afirmaram que estas vestimentas são utilizadas para tornar os ciclistas mais visíveis para os motoristas. Entretanto, 6,49% da população não soube ou não quis responder e 1,98% acreditam que estas roupas não têm nada a ver com o trânsito.

Figura 5.40: Benefício de roupas coloridas.

Qual é o benefício de usar roupas coloridas ou com faixas refletivas ao pedalar à noite?



Fonte: A autora (2025).

A Tabela 5.8 apresenta uma síntese dos resultados auferidos na pesquisa destacando as perguntas, os percentuais de acerto, os percentuais dos erros mais frequentes e o contingente dos respondentes que disseram não saber, não quis responder.

Tabela 5.8: Resultados das questões de conhecimentos sobre trânsito, envolvendo bicicletas e ciclistas

Pergunta	Acerto (%)	Erro(s) mais freq.. (%)	Não Sabe / Não Quis Responder (%)
1 Qual é a velocidade máxima permitida para bicicletas em ciclovias?	10,2% (não há limite de velocidade)	16,99% (20 Km/h) / 15,92% (30 Km/h)	51,70%
2 Qual é a penalidade para quem trafega com bicicleta na calçada?	14,97% (infração média)	29,59% (não sabem que há infração)	32,44%
3 Qual o equipamento de segurança mais recomendado para ciclistas?	86,43% (capacete)	-	4,82%
4 Qual a medida de segurança recomendada para ciclistas em vias com tráfego intenso?	3,21% (andar no centro da faixa de rolamento)	34,29% (roupas vivas) / 26,96% (andar próximo à borda da pista)	18,93%
5 Qual a infração cometida por motoristas que não respeitam a distância mínima ao ultrapassar ciclistas?	14,85% (infração gravíssima)	24,69% (infração grave)	38,64%
6 Qual a infração cometida por ciclistas que trafegam em vias de trânsito rápido?	13,55% (infração gravíssima)	16,93% (não há legislação)	48,84%
7 Em quais situações o ciclista tem prioridade em relação aos veículos?	2,5% (nas conversões à esquerda)	9,98% (nenhuma prioridade) / 27,45% (prioridade em todas as situações)	49,55%

8	É permitido estacionar em ciclovias?	53,41% (nunca permitido)	18,82% (permitido em emergência)	19,35%
9	Qual é a forma correta de ultrapassar um ciclista na estrada?	58,06% (manter distância segura)	10,93% (não deve ultrapassar)	23,66%
10	Qual a atitude correta ao se aproximar de um ciclista para alertá-lo?	19,03% (nunca buzinar)	23,88% (buzinar para alertar) / 19,57% (buzinar somente em manobras perigosas)	19,93%
11	Qual a medida mais importante que os ciclistas devem tomar para evitar acidentes?	18,04% (sinalizar corretamente as manobras)	24,64% (usar capacete) / 28,04% (andar sempre na ciclovia)	9,11%
12	Qual a postura mais segura para os ciclistas ao pedalar?	7,93% (pedalar na borda da pista)	54,23% (usar ciclovia) / 16,76% (pedalar próximo ao meio-fio)	
13	O que é uma “zona de conflito” para ciclistas?	30,95% (área compartilhada com motoristas)	11,45% (área em que ciclistas competem por espaço entre si)	43,29%
14	Qual a função das ciclofaixas e ciclovias?	53,89% - (caminho seguro e ecologicamente correto para ciclistas)	12,01% (melhorar o fluxo do trânsito)	17,20%
15	Qual o benefício de usar roupas coloridas ou com faixas refletivas à noite?	92,02% (tornar o ciclista mais visível)	1,98% (não tem a ver com o trânsito)	6,49%

Fonte: A autora (2025).

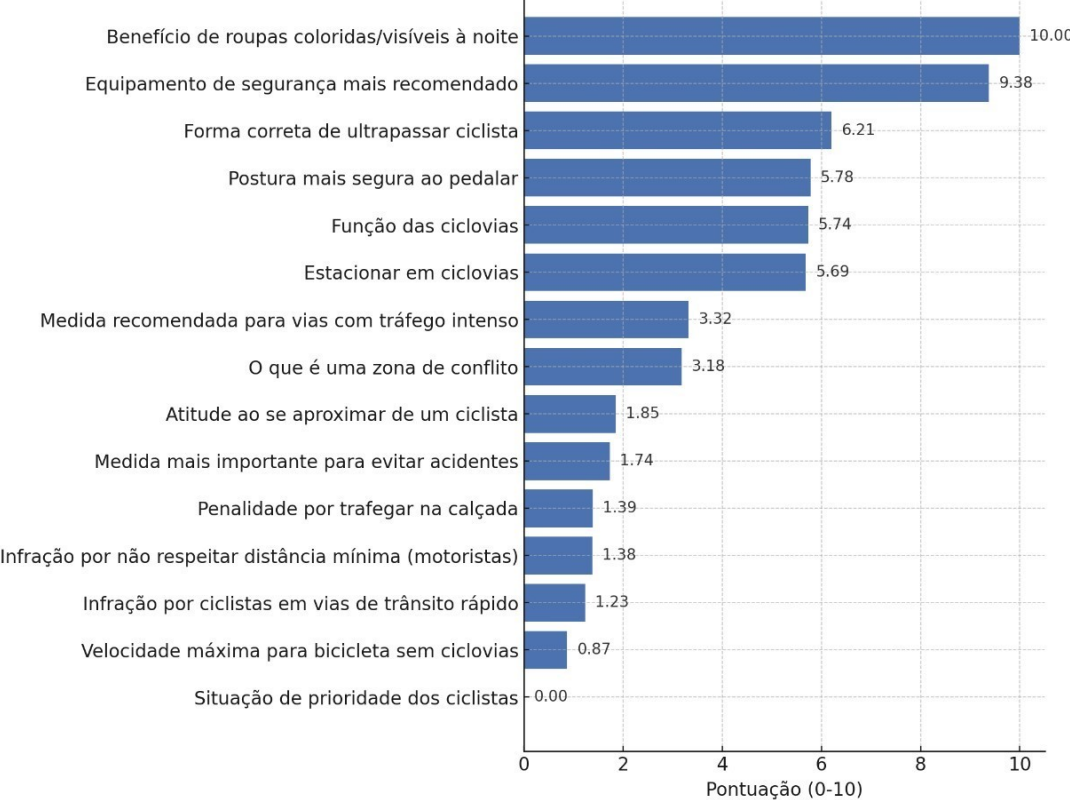
A fim de se comparar mais facilmente o desempenho e conhecimento dos participantes entre as perguntas de conhecimentos de trânsito relacionadas à bicicleta feitas no estudo, foi aplicado o método de pontuação normalizada por acerto (%).

Nessa metodologia, pega-se o percentual de acerto de cada pergunta, normaliza-se os valores de 0 a 10, sendo a maior taxa de acerto 10 e, a menor, 0. As demais são distribuídas proporcionalmente entre os extremos atribuídos.

A partir dessa padronização, fica mais fácil fazer as comparações entre as perguntas abordadas, facilitando visualizações e decisões.

Em análise à Tabela 5.8, percebe-se que o maior conhecimento da população é sobre o benefício para os ciclistas das roupas coloridas ou refletivas à noite e do uso de equipamento de segurança. Já a situação de prioridade dos ciclistas e várias outras perguntas, obtiveram pontuação abaixo de 5, o que indica falta de informação sobre os temas, por parte da população.

Figura 5.41: Gráfico Pontuação normalizada por pergunta com base na taxa de acerto.



Fonte: A autora (2025).

A Figura 5.39 a seguir apresenta uma síntese, dos temas abordados na pesquisa e que confirmam o quão pouco é o conhecimento da legislação de trânsito referente ao uso da bicicleta.

Figura 5.42: Conhecimento legislação de Trânsito.

Conhecimento de legislação homens e mulheres nos seis grupos												
	Grupo1: 20-29		Grupo2: 30:39		Grupo3: 40:49		Grupo4: 50-59		Grupo5: 60 ou mais		Grupo6: 18-19	
Pergunta	homens	Mulher	homens	Mulher	homens	Mulher	homens	Mulher	homens	Mulher	homens	Mulher
P1	1,97	1,33	2,68	3,33	1,61	1,67	1,79	1	1,07	1	1,07	0,67
P2	3,39	3,99	3,57	3,65	2,32	1,99	2,14	1,66	1,6	1,33	1,96	1,33
P3	21,07	19,67	17,14	15,67	14,46	14	13,75	15,33	11,07	12,33	8,93	9
P4	1,07	1,34	0,89	0,67	0,18	0,33	0,36	0,67	0	0	0,71	0
P5	3,94	3,01	3,04	2,34	1,79	2,34	2,33	1,67	1,97	1	1,79	1,34
P6	3,03	2	2,85	0,67	2,14	0,67	2,32	2	1,78	2	1,43	1,33
P7	0,18	0,33	0,71	0,33	0,71	0,66	0,36	0	0,18	0	0,36	0
P8	12,54	9,73	10,93	11,07	9,14	8,05	8,6	8,72	7,17	7,05	5,02	4,03
P9	13,62	13,42	11,83	9,73	10,93	10,4	9,32	9,4	6,27	6,71	6,09	4,03
P10	5,03	4,71	2,87	2,02	3,77	3,7	3,23	3,03	3,23	3,37	0,9	0,67
P11	3,75	3,68	2,14	2,01	4,11	4,35	3,39	3,01	2,68	2,01	1,96	2,01
P12	2,34	2,36	1,44	1,35	0,9	0,67	1,26	1,01	1,62	1,35	0,36	0,67
P13	7,69	8,7	6,08	4,68	5,55	4,35	4,65	4,68	4,65	4,68	2,33	2,68
P14	13,8	13,33	11,65	11,67	9,86	9,33	8,6	8,33	4,48	4	5,56	4
P15	20,54	18,52	17,48	17,17	15,86	15,82	13,69	15,15	10,81	11,78	9,3	7,74

Fonte: A autora (2025).

5.3.1 Confiabilidade

Para verificar a confiabilidade do bloco de questões dicotômicas (23 a 37), foi aplicado o coeficiente Kuder-Richardson 20 (KR-20) (McGartland Rubio, 2005). O valor obtido foi $KR-20 = 0,34$, o que indica uma baixa consistência interna entre os itens, possivelmente em razão da heterogeneidade do conteúdo ou do número reduzido de questões relacionadas a cada conceito. Os parâmetros utilizados no cálculo foram: $k = 15$, $p = 0,17$, $q = 0,83$, $\Sigma(pq) = 2,34$, e variância total = 3,41.

O coeficiente KR-20 do conjunto de itens referentes à legislação ciclovária foi de 0,34, indicando baixa consistência interna. A média de acertos por item ($p = 0,17$) evidencia um nível reduzido de conhecimento sobre o tema na amostra. Interpreta-se o valor reduzido do KR-20 como reflexo da heterogeneidade do desconhecimento: os participantes apresentaram padrões de acerto não uniformes, resultando em baixas covariâncias entre itens. Tal achado é consistente com a hipótese de partida do estudo e tem implicações para intervenções educativas direcionadas à população.

5.3.2 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada no software Jamovi, considerando as 15 questões dicotômicas (0 = incorreta; 1 = correta) que compõem o bloco de conhecimento sobre trânsito e mobilidade ciclovária (questões 23 a 37). Participaram 562 respondentes, sendo observada apenas uma omissão de resposta, o que demonstra elevada completude do questionário (99,8%).

O escore total de acertos apresentou média de 5,17 pontos em um máximo possível de 15, indicando um nível de conhecimento geral baixo a moderado sobre o tema. A mediana de 5 confirma que metade dos participantes acertou até cinco questões.

O desvio-padrão de 1,85 revela variação relativamente pequena entre os escores individuais, sugerindo que a maioria dos participantes concentrou-se em torno da média. O valor mínimo observado foi 0 (nenhum acerto) e o máximo 11, mostrando que nenhum respondente acertou todas as questões, o que reforça a heterogeneidade dos níveis de conhecimento entre os participantes.

O erro-padrão da média (0,0779) indica boa precisão da estimativa da média amostral, reforçando a confiabilidade dos resultados descritivos obtidos.

Esses resultados permitem inferir que, embora os participantes apresentem algum domínio sobre aspectos relacionados à segurança e mobilidade ciclovária, ainda há lacunas significativas de conhecimento, o que pode impactar diretamente o comportamento no trânsito e a adesão segura à bicicleta como meio de transporte.

6 CONCLUSÕES

O objetivo geral do presente trabalho foi desenvolver, através de pesquisa com ciclistas e motoristas ciclistas e não ciclistas, uma metodologia para fomentar o uso da bicicleta como meio de transporte regular em Belo Horizonte, o que foi apresentado em sequência.

Esperou-se após o referencial teórico; as boas práticas apresentadas, as estatísticas e considerações, ter traçado um panorama do ciclismo do país e de algumas partes do mundo.

Esse compilado só foi possível, graças à consistência de vários trabalhos acadêmicos e também de documentos relativos às políticas sobre mobilidade urbana, bem como mobilidade ativa, em seus mais variados aspectos. Assim sendo, conclui-se, que para que mudanças ocorram na sociedade e no seu modo de agir diário e coletivo, é determinante que haja boa vontade política. Muitos estudos foram feitos e a comprovação da necessidade de uma mudança de mentalidade, do foco individual para o coletivo, do hoje para o amanhã.

O incentivo ao uso da bicicleta não pode assumir um papel que o associe a um modismo. Estudos já comprovaram que o uso da bicicleta regularmente proporciona melhoria na qualidade de vida: longevidade, saúde física ou mental; nos aspectos econômicos: tanto nas esferas individuais quanto públicas; no meio ambiente: o planeta não tem forças para se regenerar sozinho. A bicicleta não é capaz de fazê-lo sozinha. Mas, o seu uso indiscriminado pode ajudar e muito.

Torna-se vital que os programas; projetos ou políticas públicas saiam do papel e consigam alcançar as pessoas, ajuda-las a romper com antigos paradigmas e mudar a sua forma de viver no planeta. Não basta só cumprir protocolos de implantação básicos de ciclovias e ciclorrotas, no popular, dizer-se ia que é jogar dinheiro no ralo. É necessário dar sentido real de utilização para essas possibilidades. E isso precisa ir diretamente de encontro com as pessoas. Proporcionar-lhes segurança física e mental, gerar novos conhecimentos e despertá-las para novas possibilidades.

Através da pesquisa de opinião foi possível identificar o conhecimento dos motoristas e ciclistas no que tange à legislação que abrange bicicletas e ciclistas e a partir da mesma ferramenta propor algumas intervenções passíveis de serem realizadas e o público a quem direcionam.

O uso da bicicleta, conforme citado amplamente nesse estudo precisa fazer parte de uma cultura comunitária e compor um processo de mudança de padrões. Para tal, traz em seu cerne a premissa básica que é: ser trabalhado de maneira multidisciplinar, envolvendo saúde, educação, finanças e infraestrutura e principalmente tendo o cuidado de direcionar as ações aos públicos e suas necessidades específicas.

Considerando que de todo público pesquisado, o percentual dos entrevistados que utiliza a bicicleta como transporte regular na cidade de Belo Horizonte-MG é de 2,49%, poder-se-á concluir que muito precisa ser feito.

As análises a seguir, a pretensão de responder a algumas ou todas as hipóteses previstas no Capítulo 1, do presente trabalho:

Em relação a percepção das pessoas quanto ao trânsito, as alternativas que se destacaram foi a mesma para o público masculino e o feminino. Há que se observar nas explicações, que em alguns momentos a opinião de um grupo se sobressaiu à opinião de outro. Do montante das entrevistas, 46,26% são homens, e desses, 5% utilizam a bicicleta como meio de transporte regular e o público feminino, equivalente a 53,74%, somente 0,33% utilizam a bicicleta como meio de transporte regular, o que nos leva a acreditar que os esforços precisam ser direcionados de maneira mais expressiva para o público feminino. Essa consideração não descarta a necessidade de ações efetivas e pontuais em públicos do sexo masculino.

Na segunda pergunta, ambos entenderam que a principal vantagem do uso da bicicleta como transporte regular seria a redução da poluição do ar em primeiro lugar (maior predominância na opinião das mulheres); melhorar o fluxo de trânsito em segundo e a redução do tempo de viagem em terceiro (com maior predominância no público masculino). Segundo ambos, na segunda pergunta, o principal empecilho para usar a bicicleta como meio de transporte regular é a falta de infraestrutura (maior predomínio masculino) e a segurança física (predomínio feminino).

Ao serem questionados sobre a vantagem do uso da bicicleta em relação ao carro, a resposta redução de custos com combustível obteve maior percentual, onde houve predominância do

público feminino, que também teve predominância no entendimento que a maior desvantagem em relação ao transporte público, é o maior risco de acidentes.

Na abordagem em relação ao principal benefício de se usar a bicicleta como transporte regular, na pergunta seis, mesmo ambos tendo o mesmo entendimento, o público feminino entende que a melhoria da saúde física é o ponto crucial. Nesse quesito, os homens se destacaram em relação à economia de dinheiro no valor gasto em transportes. Ambos disseram que a maior causa de acidentes envolvendo ciclistas está nos motoristas que não respeitam os ciclistas, com predominância das opiniões femininas e a falta de sinalização das vias, com percentuais semelhantes para ambos.

Quando perguntados sobre o que os faria utilizar a bicicleta, três foram as alternativas que mais se destacaram: os estacionamentos públicos para bicicletas (bicicletários); interligação dos meios de transporte e ajuda na aquisição de bicicletas. Em seguida, de maneira expressiva também receberam destaque: identificação das bicicletas para maior controle e chuveiro nas empresas.

Ao serem perguntados sobre a possibilidade de ter as concessões anteriores propostas, os homens se posicionaram de maneira mais efetiva, quanto a pensar em começar a usar ou começar a usar imediatamente. Dado bastante relevante é o fato de que mesmo com as possibilidades acima, o contingente de mulheres que não usaria no momento é maior do que os que pensariam ou usariam e as que nem pensaria no assunto também teve um maior percentual, em ambos os casos, expressivamente maior que a opinião dos homens.

Ao serem perguntados sobre a possibilidade de incentivo por parte do poder público, os homens se mostraram mais abertos que as mulheres quanto a pensar em começar a usar e um percentual considerável dessas pessoas, disse que começaria a usar imediatamente. Mais uma vez, mulheres se destacaram quanto a não usar no momento e nem pensar a respeito. Quanto à educação no trânsito como um todo, em maior número, as mulheres entendem que falta educação nas pessoas, mas que também falta educação no trânsito. Mesmo sendo unânimes, homens e mulheres, as mulheres entendem que a educação deve começar em casa. E ambos concordam que precisa ser implementada nas séries iniciais da escola.

Entretanto, ao serem perguntados sobre o local onde o ensinamento sobre trânsito deveria acontecer, ambos se contradizem, atribuindo o maior percentual às autoescolas e escolas regulares.

- As hipóteses de que “a falta de segurança nas vias intimida a circulação de bicicletas” e que “ausência de ciclofaixas e sinalização específica, bem como infraestrutura viária torna os trajetos mais difíceis e o uso da bicicleta inviável” foi confirmada, principalmente quando se faz um sequenciamento das percepções anteriores.

Percebe-se que a população belorizontina anda pouco de bicicleta, mas mulheres andam menos ainda: por acharem que não tem infraestrutura e nem sinalização eficiente, mas também por terem insegurança física (medo de acidente) e roubo do veículo e ao dizerem que falta educação de um modo geral, reforçam o que foi dito em relação ao fato de que motoristas não respeitam ciclistas. Essas percepções vêm reforçar a necessidade de maior atenção ao público feminino no que tange ao uso da bicicleta.

- Outra hipótese apresentada e que não se confirma em sua totalidade é a de que “a legislação brasileira relativa ao ciclismo e a ausência de punições expõem as ciclovias aos usos de vários outros meios de transporte, o que também inviabiliza o uso do ciclismo como transporte regular”.

Nesse sentido, os respondentes, com predomínio feminino, acreditam faltar severidade nas leis. O menor percentual ficou com o grupo dois, com 2,99% e o maior percentual, no grupo cinco, que corresponde a mulheres de 60 anos ou mais, com 11,63%. Quanto aos homens, as percepções são bastante diferentes, sendo que o menor percentual ficou com o grupo quatro, que corresponde à faixa etária 50-59 anos e o maior percentual ficou com o menor grupo, o grupo seis, que abrange os jovens de 18-19 anos, com 12,12%.

A diferença de percepção em relação à idade dos respondentes tanto do sexo masculino quanto feminino podem servir de norte no direcionamento das políticas públicas no que diz respeito à legislação de trânsito brasileira. O que reforça a necessidade de uma reestruturação na forma como a bicicleta é apresentada no código de trânsito brasileiro e nas autoescolas.

Em relação à responsabilidade por um trânsito mais seguro, as mulheres, em maior número entendem que a responsabilidade é de todos, em menor número atribuem a responsabilidade aos condutores e de maneira equilibrada, em percentual bem menor, ao poder público. Destacar-se-á nesse momento, que segundo os entrevistados, a responsabilidade polícia é mínima nesse sentido.

- Outra hipótese que se confirma é a de que “o não uso regular das bicicletas como meio de transporte é uma questão de falta de conhecimento do assunto por parte dos motoristas e dos ciclistas”.

Diante da riqueza da pesquisa várias discussões poder-se-iam surgir e fomentar suas análises. O que pode ser feito em momentos posteriores a esse.

Ainda assim, destacar-se à que dentre o irrisório público feminino que usa a bicicleta como transporte regular, o único grupo que usa a bicicleta como transporte regular é o grupo quatro, composto de pessoas do sexo feminino na faixa etária de 50 a 59 anos.

As informações apresentadas sugerem um direcionamento de ações para mulheres de todas as idades, considerando que são pessoas que estão, em sua maioria ativas, no exercício de suas atividades profissionais.

Em função dos demonstrativos terem apresentado números femininos mais marcantes, muito se abordou sobre esse direcionamento. O que daí advém, não se torna fator impeditivo, mas fomenta o desejo de entendimento mais aprofundado sobre o público masculino.

Nesse momento reitera-se que as mulheres precisam de maior atenção nas políticas direcionadas à implementação da prática do uso da bicicleta como transporte regular. O que vem comprovar a última hipótese que traz em seu enunciado que se faz necessário o desenvolvimento de Políticas Públicas para um ciclismo amplo.

Nos respondentes masculinos, os grupos usuários da bicicleta como transporte regular são o grupo dois, o três, o quatro e o seis, com 5,66%, 5,71%, 9,09% e 11,36%. Esses números mostram claramente que somente os homens com menor faixa etária (20-29) e os da melhor idade (60 ou +) não fazem uso regular da bicicleta.

Outra consideração importante a ser feita quanto ao conhecimento técnico dos respondentes do sexo masculino, é que o maior entendimento de legislação se demonstrou presente nos homens de 20 a 29 anos, seguidos do grupo dois, de 30 a 39 anos. O grupo cinco composto por homens de 60 anos ou mais não faz uso da bicicleta como transporte regular, mas demonstrou um nível intermediário de conhecimento das questões técnicas envolvendo a legislação das bicicletas. Na sequência de conhecimento, ficaram os grupos três, quatro e seis com menor conhecimento.

Tendo alcançado os objetivos específicos, direcionar-se-á para o objetivo geral do presente estudo que é o desenvolvimento de uma metodologia para fomentar o uso da bicicleta como meio de transporte regular em Belo Horizonte.

Propõe-se, portanto, ações coordenadas, em todas as esferas considerando as especificidades dos grupos envolvidos, tanto do sexo masculino como do feminino.

É mister reforçar que o conteúdo do presente estudo não esgota possibilidades, nem apresenta arcabouço teórico sobre os aspectos financeiros do impacto do uso da bicicleta como transporte regular na cidade de Belo Horizonte.

De maneira indutiva pressupõe-se que eles existam. Quando há redução da poluição ambiental, dentre outras, reduz-se o índice de doenças respiratórias. Havendo redução da poluição sonora e reduzindo o fluxo de veículos, consequentemente elimina-se uma considerável fonte de stress e as doenças decorrentes do mesmo, além da consequente melhoria da qualidade de vida. Pessoas com qualidade de vida melhor, adoecem menos e geram economia relevante com custos de saúde.

Belo Horizonte apresentou baixo índice de implementação de medidas de incentivo ao uso da bicicleta entre as cidades analisadas, evidenciando a necessidade de maior envolvimento institucional e de políticas públicas mais integradas e contínuas.

Partindo da combinação de algumas das melhores práticas sobre o uso da bicicleta no Brasil e no mundo, não se pretende reinventar a roda e nem tão pouco desqualificar o que está sendo feito até o presente momento.

6.1 PLANO ESTRATÉGICO PARA CONSOLIDAÇÃO DA BICICLETA COMO TRANSPORTE REGULAR NA CIDADE DE BELO HORIZONTE.

1. Infraestrutura Segura e Conectividade Urbana

O objetivo central é transitar de intervenções isoladas para uma rede cicloviária integrada, garantindo que a bicicleta seja uma opção viável de "ponta a ponta".

- **Rede de Microacessibilidade:** Implementar rotas em vias residenciais paralelas aos eixos arteriais, conectando as moradias aos polos de serviço e lazer.
- **Segregação e Qualificação:** Adotar barreiras físicas em vias de alto fluxo e redesenhar cruzamentos críticos para reduzir conflitos com veículos motorizados.
- **Prioridade Semafórica:** Ajustar ciclos semafóricos para favorecer o tempo de deslocamento do ciclista, validando a bicicleta como transporte prioritário.
- **Apoio ao Ciclista (End-of-trip):** Instituir a obrigatoriedade de bicicletários em novos empreendimentos comerciais e expandir a oferta de paraciclos públicos de baixo custo.
- **Monitoramento de Dados:** Instalar contadores automáticos de fluxo para gerar indicadores precisos que balizem futuras expansões e investimentos.

2. Governança, Regulação e Sustentabilidade Financeira

Institucionalizar a ciclomobilidade para que ela deixe de ser um projeto de gestão e se torne uma política de Estado.

- **Atualização Normativa:** Integrar metas específicas de mobilidade ativa ao Plano Diretor e revisar o Código de Posturas para proteger o ciclista e penalizar infrações.
- **Gestão de Demanda Automotiva:** Reordenar a política de estacionamentos em áreas centrais, desestimulando o uso do automóvel em trechos onde a bicicleta é mais eficiente.
- **Multimodalidade Real:** Garantir que o acesso com bicicletas em ônibus e metrô seja simplificado e infraestruturaado.
- **Modelos de Financiamento:** Buscar parcerias público-privadas (PPPs) e fundos específicos para garantir que a manutenção da rede não dependa exclusivamente do orçamento ordinário.
- **Controle Social:** Reativar conselhos municipais com participação ativa da sociedade civil para fiscalização de metas.

3. Educação, Cultura e Mudança de Comportamento

Trabalhar a percepção pública para que a bicicleta seja vista como um veículo legítimo e seguro.

- **Educação de Base:** Incluir mobilidade sustentável de forma transversal no currículo escolar municipal.
- **Capacitação de Condutores:** Realizar treinamentos contínuos para motoristas profissionais e ciclistas sobre compartilhamento seguro das vias.
- **Comunicação Permanente:** Produzir campanhas técnicas e informativas sobre manutenção, segurança viária e os impactos positivos da bicicleta para a cidade.

4. Estímulos Econômicos e Engajamento

Criar mecanismos que tornem a escolha pela bicicleta financeiramente atrativa para cidadãos e empresas.

- **Incentivos Corporativos:** Estabelecer benefícios fiscais para empresas que ofereçam estrutura de vestiários e programas de "bike-to-work".
- **Fomento à Ciclo-Logística:** Desenvolver parcerias para o uso de frotas corporativas compartilhadas e doações de bicicletas.
- **Planejamento Participativo:** Envolver comunidades locais no desenho das rotas de bairro para garantir adesão e funcionalidade.

5. Interface com a Saúde Pública

Tratar a mobilidade ativa como uma estratégia de medicina preventiva e bem-estar social.

- **Mobilidade Ativa na Saúde:** Vincular o uso da bicicleta a programas de prevenção de doenças crônicas em unidades de saúde.
- **Mensuração de Impacto:** Monitorar a redução de custos hospitalares e a melhoria nos indicadores de saúde da população em áreas com maior densidade cicloviária.

O sucesso deste plano demanda superar a fase de "medidas básicas" e avançar para uma coordenação intersetorial robusta. A consolidação de Belo Horizonte como uma capital ciclável depende diretamente da alocação orçamentária estratégica e da continuidade política das ações aqui propostas.

6.2 CONSIDERAÇÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se afirmar que os objetivos propostos nesta dissertação foram alcançados. Pôde se perceber que os possíveis usuários da bicicleta como transporte regular na cidade de Belo Horizonte querem mais que somente ciclovias. A infraestrutura não pode se restringir a vias somente, constatação levantada nas análises dos diversos públicos.

Os achados deste estudo contribuem para o avanço do conhecimento na área de ciclomobilidade e mobilidade ativa envolvendo bicicletas, especialmente ao evidenciar que o público feminino quase não utiliza a bicicleta como transporte regular, conhece minimamente sobre a legislação e tem pouca propensão de fazer com que a bicicleta se torne um meio de transporte regular na sua rotina diária.

Como desdobramento a este, sugere-se que estudos futuros explorem a vertente econômica do uso da bicicleta como transporte regular, ampliando a compreensão sobre os impactos que seu uso pode ter em valores para uma economia local.

Por fim, reafirma-se a importância do presente trabalho para o debate acadêmico e para a prática profissional, na medida em que oferece subsídios concretos para o fomento ao uso da bicicleta como transporte regular na cidade de Belo Horizonte-MG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASHTO. (2024). *Guide for the development of bicycle facilities* (Fifth edition). American Association of State Highway and Transportation Officials.

Abraciclo. (2023, junho). *Produção Bicicletas*. Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicletas e similares.
<https://www.abraciclo.com.br/site/bicicletas-producao-nacional/>

Abraciclo. (2025). *Duas Rodas 2025* [Dados do Setor]. <https://abraciclo.com.br/bicicletas-producao-nacional/>

Abramet. (2019, dezembro 16). *Cresce em 45% número de ciclistas atropelados no Brasil, apontam médicos de trânsito*. Associação Brasileira de Medicina do Tráfego.
<https://abramet.com.br/noticias/cresce-numero-de-ciclistas-atropelados/>

Abreu, T. P., Cardoso, L., de Oliveira, L. K., Lobo, C., & Santos, L. M. B. (2021). *A bicicleta como meio de transporte integrado a terminais de ônibus: considerações sobre o caso do terminal ressaca, contagem (minas gerais)*.

Adaptive Biketown. (2017, agosto 6). *Adaptive Biketown* [Institucional]. Portland Bureau of Transportation. <https://adaptivebiketown.com/>

Affairs, U. N. D. F. E. A. S. (2024). *Sustainable development goals report 2024*. United Nations.

Agencias de Resumen. (2023, julho 17). *Mobilidade sustentável: A ascensão das bicicletas nas cidades colombianas*. *www.vanguardia.com*. <https://www.vanguardia.com/mundo/ola-verde/2023/07/17/movilidad-sostenible-el-auge-de-las-bicicletas-en-ciudades-de-colombia/>

Aires, E. de T. del G. de la C. de B. (2019, junho 3). *Buenos Aires by bike*. Official English Website for the City of Buenos Aires. <https://turismo.buenosaires.gob.ar/en/article/buenos-aires-bike>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014, maio 21). *Atualização do Plano Integral de Mobilidade Urbana (PIMU) de Santiago de Cali*. Portal Alcaldía de Santiago de Cali.
<https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/103061/actualizacion-pimu-vision/>

Ameciclo. (2021). *Relatório da Mobilidade Ativa 2013-2020*.

Ana, S., Pinto, I., Ribeiro, D., & Delgado, J. (2014). Multicriteria Analysis for Evaluation of Bike Lane Routes Integrated to Public Transportation. *XVIII Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística (PANAM 2014)*, 162, 388–397.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.220>

Avila, R. de. (2025, fevereiro 20). *Projeto pode remunerar quem usa bicicleta com créditos no Bilhete Único, em São Paulo*. <https://tvtnews.com.br/projeto-remunerar-quem-usa-bicicleta-bilhete-unico/#:~:text=no%20Bilhete%20%C3%9Anico->

,Projeto%20pode%20remunerar%20quem%20usa%20bicicleta%20com,Bilhete%20%C3%9Anico%2C%20em%20S%C3%A3o%20Paulo&text=Um%20programa%20em%20fase%20piloto,Entenda%20em%20TVT%20News.

Bacchieri, G., Barros, A. J. D., Dos Santos, J. V., & Gigante, D. P. (2010). Cycling to work in Brazil: Users profile, risk behaviors, and traffic accident occurrence. *Accident Analysis & Prevention*, 42(4), 1025–1030. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.12.009>

Bajaal, S. (2023). *Skateboard Market – Global Industry Size, Share, Trends, Opportunity, and Forecast, Segmented By Product Type (Street Board, Long Board), By End User (Kids, Adults), By Region, By Competition 2018-2028*. <https://www.techsciresearch.com/report/skateboard-market/19113.html>

Banco Interamericano de Desenvolvimento (com Regional, M. do D., & Gomes, E.). (2021a). *Caderno Técnico de Referência Mobilidade por Bicicleta*. Editora IABS.

Banco Interamericano de Desenvolvimento (com Regional, M. do D., & Gomes, E.). (2021b). *Caderno Técnico de Referência Transição para uma Mobilidade Urbana Zero Emissão*. Editora IABS.

Bastos, J. T., & Eleuterio, P. (2025, janeiro 8). *Análise DATASUS 2023*. Observatório Nacional de Segurança Viária. <https://www.onsv.org.br/pdi/dados/analise-datasus-2023>

Batista, P. M. F. J. (com Indi, A. F., & Jesus, T. C. A. de). (2024). *Entregando resultados para o último ano de mandato: Um guia de orientações para políticas de transporte, trânsito e mobilidade*. Confederação Nacional de Municípios.

Baylis, J., Owens, P., & Smith, S. (Org.). (2020). *The globalization of world politics: An introduction to international relations* (Eighth edition). Oxford University Press.

Bekendtgørelse om vejafmærkning, BEK nr 425 af 13/04/2023 (2023). <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2023/425>

Belliard, D., & Hidalgo, A. (2021). *Paris 100% ciclável*. Comunicação relativa à adoção do Plano Ciclovitário de Paris (2021-2026).

Beltrán, D. (2025, junho 22). *Ciclovía em Bogotá: O percurso foi ampliado em cinco distritos, adicionando mais de 11 quilômetros de trilha*. infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2025/06/22/ciclovía-en-bogotá-amplian-la-ruta-en-cinco-localidades-suman-mas-de-11-kilometros-de-trayecto/>

Bernardes, V. M. da M. (2014). *O BENCHMARKING COMO FERRAMENTA DE GESTÃO PARA A INDÚSTRIA DO CALÇADO* (Relatório de Estágio de Mestrado em Gestão N. IMP.GE.100.0; p. 225). Universidade Portucalense. https://www.ispsn.org/sites/default/files/documentos-virtuais/pdf/06._o_benchmarking_como_ferramenta_de_gestao_para_a_industria_do_calçado_autor_vania_marisa_da_mota_bernardes.pdf

Better Cycling. (2002, junho 3). *Melhor Viajar de Bicicleta* [Association]. Mieux se Déplacer à Bicyclette. <https://mdb-idf.org/>

Bicycle Utilization Promotion Law, N. 113–2016 (2017).
<https://www.mlit.go.jp/road/bicycleuse/new.html>

Biehl, A., Chen, Y., Sanabria-Véaz, K., Uttal, D., & Stathopoulos, A. (2019). Where does active travel fit within local community narratives of mobility space and place? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 269–287.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.023>

Bike, A. (2024, outubro 2). Em ano de eleições municipais, ciclovias e ciclofaixas crescem 7,3% nas capitais brasileiras. *Aliança Bike*.
<https://aliancabike.org.br/rankingcicloviaseciclofaixas2024/>

Biketown. (2022, novembro 18). *Portland Bike-Share* [Institucional]. Portland.gov.
<https://www.portland.gov/transportation/bike-share/about-biketown>

Boele-Vos, M. (2022). *Road Safety Thematic Report—Cyclists* [Version 1.1, June 2022].
https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2022-06/road_safety_thematic_report_cyclists.pdf#:~:text=In%202019%2C%20more%20than%202%2C000%20cyclists%20died%20in,from%207%25%20in%202010%20to%209%25%20in%202019.

Bordeaux Métropole. (2025, maio 20). *Le Réseau Vélo Express—ReVE*.
<https://www.bordeaux-metropole.fr/metropole/projets-en-cours/deplacements-infrastructures/deplacements-propres/reseau-velo-express>

Brasil, M. (Org.). (2022a). *Estudo Mobilize 2022: Mobilidade Urbana em Dados e nas Ruas do Brasil*. Marcos Mandarin De Sousa.

Brasil, M. (Org.). (2022b). *Estudo Mobilize 2022: Mobilidade Urbana em Dados e nas Ruas do Brasil*. Marcos Mandarin De Sousa.

Brown, A. (2021). Micromobility, Macro Goals: Aligning scooter parking policy with broader city objectives. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 12, 100508.
<https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100508>

Buenos, A. C. (2024, julho 9). *Estacionamiento de bicis*. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <https://buenosaires.gob.ar/infraestructura/movilidad/pedalea-la-ciudad/estacionamiento>

Building Better Lives—Cycling Without Age. (2025, janeiro). Cycling Without Age.
<https://cyclingwithoutage.org/>

Bussab, W. De o., & morettin, p. A. (2021). *Estatística básica* (9º ed.). Editora saraiva.

CABA. (2025). *Análisis del uso de la bicicleta en CABA* (p. 23) [Informes de movilidad]. Dirección de Diseño y Planificación de la Movilidad.
<https://buenosaires.gob.ar/infraestructura/movilidad/informes-de-movilidad>

- Castro, I. N. (2020, junho 18). Benchmarking: Impulsione seu Marketing Digital com análise competitiva [Blog]. *Rockcontent blog*. <https://rockcontent.com/br/blog/benchmarking/>
- City of Amsterdam. (2022, fevereiro 5). *Bike parking facilities* [Webpagina]. English Site; Gemeente Amsterdam. <https://www.amsterdam.nl/en/traffic-transport/bike-parking/>
- City of Amsterdam, G. (2024). *Traffic and transport* [Institucional]. <https://www.amsterdam.nl/en/traffic-transport/>
- City of Copenhagen. (2019). *Bicycle Account 2018* [Relatório].
- Código de Trânsito Brasileiro, N. LEI No 9.503, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 82 (1997).
- Comissão Metropolitana de Transporte. (2017, junho 28). *Ford GoBike, a mais recente opção de transporte sustentável da Área da Baía, já está disponível*. [News & Media]. Metropolitan Transportation Commission (MTC). <https://mtc.ca.gov/news/ford-gobike-bay-areas-latest-sustainable-transportation-option-now-available>
- CONTRAN. (2021). *Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito*. <https://www.abder.org.br/wp-content/uploads/2021/09/mbst-ciclovuario-v-20-08.pdf>
- Cook, S., Stevenson, L., Aldred, R., Kendall, M., & Cohen, T. (2022). More than walking and cycling: What is ‘active travel’? *Transport Policy*, 126, 151–161. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.07.015>
- Credit, K., Dias, G., & Li, B. (2021). Exploring neighbourhood-level mobility inequity in Chicago using dynamic transportation mode choice profiles. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 12, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100489>
- Creswell, J. W. (2020). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3. ed., [Nachdr.]). SAGE Publ.
- Cycling Embassy of Denmark. (2021, janeiro 21). Danish cycling statistics. *Cycling Embassy of Denmark*. <https://cyclingsolutions.info/embassy/danish-cycling-statistics/>
- Data Bridge Market Research. (2025). *Global Bike And Scooter Rental Market* (p. 350) [Automotive]. Data Bridge Market Research. <https://www.databridgemarketresearch.com/pt/reports/global-bike-and-scooter-rental-market>
- Departamento de Informação e Turismo, G. da C. de T. (2019, agosto 29). *Passeio de bicicleta tranquilo pela ciclovía ribeirinha de Taipei*. [Department of Information and Tourism]. Taipei Travel. <https://www.travel.taipei/en/must-visit/riverside-bikeway>
- Departamento de Mobilidade. (2023, fevereiro 12). *GGB infraVelo GmbH: Moldando a Mobilidade de Berlim*. <https://www.berlin.de/sen/uvk/mobilitaet-und-verkehr/verkehrsplanung/radverkehr/akteure-und-gremien/gb-infravelo-gmbh/>

Departamento de Mobilidade, S. de B. (2024, julho 17). *Lei de Mobilidade de Berlim*. <https://www.berlin.de/sen/uvk/mobilitaet-und-verkehr/verkehrspolitik/mobilitaetsgesetz/>

Departamento de Transportes e Mobilidade. (2019). *Plano Diretor de Transportes* [Institucional]. Boulder Colorado. <https://bouldercolorado.gov/projects/transportation-master-plan>

Departamento de Transportes e Mobilidade. (2022, junho 29). *Vision Zero Action Plan | City of Boulder* [Institucional]. Boulder Colorado. <https://bouldercolorado.gov/projects/vision-zero-action-plan>

Departamento do Senado para o Meio Ambiente, Transportes e Proteção Climática. (2025, fevereiro 25). *Plano de Ciclismo de Berlim*. <https://www.berlin.de/sen/uvk/mobilitaet-und-verkehr/verkehrsplanung/radverkehr/radverkehrsplan/>

Desenvolvimento, B. I. de (com Regional, M. do D., & Gomes, E.). (2021). *Caderno Técnico de Referência Mobilidade por Bicicleta*. Editora IABS.

Dias, G. J. C., & Ribeiro, P. J. G. (2021). *Micromobility: a systematic literature review on the measurement of its environmental, social, and economic impacts on urban sustainability. European transport conference 2021*, 19.

Diepens, J., Ensink, B., Nout, L., Bruntlett, M., Simon, S., Colbeck, J., Kurz, S., & Lang, B. (2020). *Criando espaços seguros para bicicleta em 10 dias* [Programa de computador]. www.mobycon.com

Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana., N. 12587 (2012). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm

Divisão de Direitos Civis do Departamento de Justiça dos EUA. (1990). *Introdução à Lei dos Americanos com Deficiências*. [https://www.ada.gov/topics/intro-to-ada/#:~:text=The Americans with Disabilities Act \(ADA\) is a federal civil,state and local government programs.](https://www.ada.gov/topics/intro-to-ada/#:~:text=The Americans with Disabilities Act (ADA) is a federal civil,state and local government programs.)

Docomo B. (2011, dezembro 27). *Serviço de compartilhamento de bicicletas: Como pedir emprestado e devolver*. [Institucional]. Bicycle sharing service. <https://docomo-cycle.jp/use>

Ecobici. (2025, junho 11). *Ecobici reforça seu compromisso com a mobilidade: Mais manutenção, melhor atendimento - Ecobici*. <https://ecobici.cdmx.gob.mx/ecobici-refuerza-su-compromiso-con-la-movilidad-mas-mantenimiento-mejor-servicio/>

Edholzer, M. (2013). *Die Informationsplattform zum Thema Automobil und Verkehrsrecht* [Conjunto de dados]. <https://www.stvo.de/strassenverkehrsordnung/>

ENABICI. (2022, novembro 26). *ENABICI - Estratégia Nacional de Promoção da Mobilidade por Bicicleta*. Estratégia da Bicicleta. <https://estrategiadabicicleta.org.br/>

ESCAP, U. (2023). *Sustainable urban transport Development in Almaty, Kazakhstan* (p. 62). UN.ESCAP. <https://hdl.handle.net/20.500.12870/7417>

- Escritório Federal de Logística e Mobilidade. (2025, fevereiro 17). *Ciclismo—Supervias para ciclovias*. Mobilitaetsforum Bund. <https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Themen/Radverkehr/Radschnellwege/radschnellwege.html>
- European Court of Auditors. (2024). *Segurança rodoviária: Para alcançar os objetivos, a UE tem de entrar na via rápida*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2865/073647>
- European Court of Auditors. (2024). *Segurança rodoviária: Para alcançar os objetivos, a UE tem de entrar na via rápida*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2865/000729>
- Ferdman, A. (2021). Well-being and mobility: A new perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 146, 44–55. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.02.003>
- FHWA. (2023, dezembro 27). *Micromobility* [Institucional]. Federal Highway Administration. <https://www.fhwa.dot.gov/environment/micromobility/>
- Foersterling, J. (2024, junho 21). *2024's Best Places to Bike*. PeopleForBikes. <https://www.peopleforbikes.org/news/2024-best-places-to-bike>
- Geurink, W. (2023, outubro 3). 30 km/u in Amsterdam om de verkeersveiligheid te vergroten. *Letselschade advocaat*. <https://www.letselschadeadvocaat.nl/30-km-u-in-amsterdam-om-de-verkeersveiligheid-te-vergroten/>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas De Pesquisa Social*. Atlas.
- Gil, A. C. (2019). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (7a ed.). Editora Atlas Ltda.
- Gladwin, K., & Duncan, M. (2022). COVID-19's impact on older adults' cycling behaviors in a small, auto-centric urban area. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 16, 100675. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100675>
- Goletz, M., Haustein, S., Wolking, C., & L'Hostis, A. (2020). Intermodality in European metropolises: The current state of the art, and the results of an expert survey covering Berlin, Copenhagen, Hamburg and Paris. *Transport Policy*, 94, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.04.011>
- Goozee, L. (2023, outubro 8). San Francisco Cycling Case Study: Is It Really Bicycle-Friendly? *Discerning Cyclist*. <https://discerningcyclist.com/san-francisco-cycling/>
- Götschi, T., Nazelle, A., Brand, C., & Gerike, R. (2017). Towards a Comprehensive Conceptual Framework of Active Travel Behavior: A Review and Synthesis of Published Frameworks. *Current environmental health reports*, 4. <https://doi.org/10.1007/s40572-017-0149-9>
- Governo da Cidade do México. (2022, fevereiro 20). Ciclovías. *Gobierno CDMX*. <https://gobierno.cdmx.gob.mx/noticias/ciclovias/>

Governo Metropolitano de Seul. (2020, dezembro 10). Bicicleta Pública de Seul—Ttareungyi. *Official Website of The*. <https://english.seoul.go.kr/service/movement/seoul-public-bike/1-seoul-public-bike/>

Governo Metropolitano de Seul. (2021, novembro 26). Limite de velocidade de 20 km/h para ciclovias mais seguras no Parque Hangang. *Official Website of The*. <https://english.seoul.go.kr/20-km-h-speed-limit-for-safer-bike-lanes-at-hangang-park/>

Governo Popular do Município de Pequim. (2024, novembro 3). *21 rotas de cicloturismo cultural em Beijing* [Institucional]. The People's Government of Beijing Municipality. <https://english.beijing.gov.cn/specials/cyclingroutes/>

Gravett, N., & Mundaca, L. (2021a). Assessing the economic benefits of active transport policy pathways: Opportunities from a local perspective. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 11, 100456. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100456>

Gravett, N., & Mundaca, L. (2021b). Assessing the economic benefits of active transport policy pathways: Opportunities from a local perspective. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 11, 100456. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100456>

Grimes, A., Subramaniam, D. P., & Lightner, J. (2021). Misconceptions about biking and driving: Drivers understanding of Missouri bicycle laws. *Journal of Transport & Health*, 21, 101044. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101044>

Guth, D., & Carneiro Da Silva, V. A. (2019). Uso de bicicleta nas cidades brasileiras de pequeno porte: uma cultura ameaçada. *P2P E INOVAÇÃO*, 5(2), 83–107. <https://doi.org/10.21721/p2p.2019v5n2.p83-107>

Hahn, T., & Brömmelstroet, M. te. (2021). Collaboration, experimentation, continuous improvement: Exploring an iterative way of working in the Municipality of Amsterdam's Bicycle Program. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100289. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100289>

Hubrich, S., Wittig, S., Ließke, F., Wittwer, R., & Gerike, R. (2024). Tabellenbericht zum Forschungsprojekt “Mobilität in Städten – SrV 2023” in Berlin. *Tabellenbericht zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2023“ in Berlin*, 83.

IBGE. (2020). *Pesquisa de Informações Básicas Municipais* [Conjunto de dados]. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8443>

IBGE. (2022, junho 20). *IBGE vai às ruas pesquisar características do espaço público nas cidades*. Irene Gomes. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34123-ibge-vai-as-ruas-pesquisar-caracteristicas-do-espaco-publico-nas-cidades>

iledefrance. (2024, fevereiro 12). *Un nouveau plan des mobilités pour préparer l'avenir des transports*. Île-de-France Mobilités. <https://www.iledefrance-mobilites.fr/actualites/plan-des-mobilites-ile-de-france-2030>

Instituto Distrital de Recreación y Deporte. (2025, junho 25). *Bogotá celebra o Dia Mundial da Bicicleta pedalando rumo à inclusão e ao bem-estar*. <https://www.idrd.gov.co/noticias/bogota-celebra-el-dia-mundial-de-la-bicicleta-pedaleando-hacia-la-inclusion-y-el-bienestar>

Izquierdo, M. (2024, março 22). 820 kilómetros construidos en 2035: Así será la nueva red de ciclovías que conectará a 34 comunas del Gran Santiago. *The Clinic*. <https://www.theclinic.cl/2024/03/22/plan-maestro-ciclovias-gran-santiago-gobierno-regional-rutas-bicicleta-820-kilometros/>

Jannic-Cherbonnel, F. (2021, maio 9). *#NousLesEuropéens Comment le vélo a changé de braquet grâce au Covid-19 dans les grandes villes européennes* [TV ao Vivo]. Franceinfo. https://www.franceinfo.fr/monde/europe/nousleseuropeens-comment-la-velo-a-change-de-braquet-grace-au-covid-19-dans-les-grandes-villes-europeennes_4380739.html

Japan Living Guide. (2024, novembro 15). *Andar de bicicleta no Japão: Regras e regulamentos para ciclistas* [Institucional]. Japan Living Guide. <https://www.japanlivingguide.com/expatinfo/transportation/cycling-rules/>

Jones, T., & Novo de Azevedo, L. (2013). Economic, social and cultural transformation and the role of the bicycle in Brazil. *Journal of Transport Geography*, 30, 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.02.005>

Kalil, V., & Constanzo, D. (2018). *Estudos de Mobilidade por Bicicleta*. Cebrape.

Kanu-Asiegbu, A. M., Vasudevan, R., & Du, X. (2021). Leveraging Trajectory Prediction for Pedestrian Video Anomaly Detection. *2021 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)*, 01–08. <https://doi.org/10.1109/SSCI50451.2021.9660004>

Kassow, O. (2012). *Building Better Lives – Ageless Cycling* [Programa de computador]. <https://cyclingwithoutage.org/>

Khanna, P. (2020, dezembro 12). *Clean air act 50 years*. <https://www.pranaair.com/pt-pt/blog/clean-air-act-50-years/>

Ki-moon, B. (2016, outubro). *Mobilizing Sustainable Transport*. Grupo Consultivo de Alto Nível sobre Transporte Sustentável. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2375Mobilizing%20Sustainable%20Transport.pdf>

Klein, G., & Emanuel, R. (2019). *Chicago Streets for Cycling Plan 2020* (p. 84). CDOT - DEPARTMENT OF TRANSPORTATION City of Chicago.

Koszowski, C., Gerike, R., Hubrich, S., Götschi, T., Pohle, M., & Wittwer, R. (2019). Active Mobility: Bringing Together Transport Planning, Urban Planning, and Public Health. Em B.

Müller & G. Meyer (Org.), *Towards User-Centric Transport in Europe: Challenges, Solutions and Collaborations* (p. 149–171). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99756-8_11

Lee, A. (2013). *Bicycle Strategy* (p. 34). <https://www.sfmta.com/media/9203/download?inline>
Lei que altera o Código de Construção do Estado de Baden-Württemberg, Landesbauordnung (2019). <https://dejure.org/gesetze/LBO/37.html#:~:text=%281%29%201%20Bei%20der%20Errichtung%20von%20Geb%C3%A4uden%20mit,auf%20die%20Verpflichtung%20nach%20Absatz%202%20erfolgt%20nicht>.

Les Parisiens et le vélo, une grande histoire d'amour. (2025, maio 21). [Institucional de Paris]. <https://www.paris.fr/pages/les-parisiens-et-le-velo-une-grande-histoire-d-amour-8195>

Liao, F., & Correia, G. (2022). Electric carsharing and micromobility: A literature review on their usage pattern, demand, and potential impacts. *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(3), 269–286. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1861394>

Liga dos Ciclistas Americanos. (2023, março 20). Classificação e Boletins de Desempenho dos Estados Amigos da Bicicleta. *League of American Bicyclists*. <https://bikeleague.org/bfa/states/state-report-cards/>

Lime. (2022, outubro 25). *Fraunhofer ISI Studie belegt, dass gemeinsam genutzte E-Scooter...* [Institucional]. Lime Micromobility. <https://www.li.me/de-de/blog/lime-artikel-zur-fraunhofer-studie>

Lime. (2025, junho 16). *E-scooter & E-Bike Rental in Boulder*. Lime Micromobility. <https://www.li.me/locations/boulder>

Liu, G., Brömmelstroet, M. te, Krishnamurthy, S., & Wesemael, P. van. (2019). Practitioners' perspective on user experience and design of cycle highways. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 1, 100010. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2019.100010>

Longley, P. (2015). *Geographic information science & systems* (Fourth edition). John Wiley & Sons, Incorporated.

Lorenzini, E., Osorio-Galeano, S. P., Schmidt, C. R., & Cañon-Montañez, W. (2024). Guia prático para alcançar rigor e integração de dados em pesquisas com métodos mistos. *Investigación y Educación en Enfermería*, 42(3). <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v42n3e02>

Maizlish, N., Linesch, N. J., & Woodcock, J. (2017). Health and greenhouse gas mitigation benefits of ambitious expansion of cycling, walking, and transit in California. *Journal of Transport & Health*, 6, 490–500. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.04.011>

Malizia, F., & Blocken, B. (2020). Bicycle aerodynamics: History, state-of-the-art and future perspectives. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 200, 104134. <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2020.104134>

Marmo, A. (2024, junho 17). Especial China: As transformações urbanas. *Aliança Bike*. <https://aliancabike.org.br/chinaespecial4/>

Maroco, J., & Garcia-Marques, T. (2013). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia*, 4(1), 65–90. <https://doi.org/10.14417/lp.763>

Márquez, L., & Soto, J. J. (2021). Integrating perceptions of safety and bicycle theft risk in the analysis of cycling infrastructure preferences. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 150, 285–301. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.06.017>

Marshall, W. E., & Ferenchak, N. N. (2019). Why cities with high bicycling rates are safer for all road users. *Journal of Transport & Health*, 13, 100539. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.03.004>

Mashrur, S. M., Wang, K., & Habib, K. N. (2022). Will COVID-19 be the end for the public transit? Investigating the impacts of public health crisis on transit mode choice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 164, 352–378. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.08.020>

McGartland Rubio, D. (2005). Alpha Reliability. Em *Encyclopedia of Social Measurement* (p. 59–63). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369398-5/00395-9>

McQueen, M., Abou-Zeid, G., MacArthur, J., & Clifton, K. (2021). Transportation Transformation: Is Micromobility Making a Macro Impact on Sustainability? *Journal of Planning Literature*, 36(1), 46–61. <https://doi.org/10.1177/0885412220972696>

McQueen, M., & Clifton, K. J. (2022). Assessing the perception of E-scooters as a practical and equitable first-mile/last-mile solution. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 165, 395–418. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.09.021>

Mello, D. (2022, janeiro 6). *Emplacamentos em 2021 crescem 10,5%, diz Fenabrave*. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-01/emplacamentos-em-2021-crescem-105-diz-fenabrave#:~:text=As%20motos%20registraram%20um%20aumento%20de%2026%2C4%,com%20a%20venda%20de%20112%2C4%20mil%20unidades.>

Meng, L. (2022). Political economy and cycling infrastructure investment. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 14, 100618. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100618>

Menge, J., Gehrke, M., & Keinath, N. (2024). Lastenräder in der strategischen Planung des Wirtschaftsverkehrs am Beispiel des Landes Berlin. Em T. Assmann, A. Bürklen, J. Gruber, D. Knese, P. Mayregger, & C. Rudolph (Org.), *Radlogistik: Grundlagen zu Logistik und Wirtschaftsverkehr mit Lasten- und Transporträdern* (p. 375–392). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-44449-5_22

- Minetti, A. E., Pinkerton, J., & Zamparo, P. (2001). From bipedalism to bicyclism: Evolution in energetics and biomechanics of historic bicycles. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1474), 1351–1360. <https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1662>
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2012, maio 17). *Manual de Señalización de Tránsito*. <https://www.conaset.cl/manualsenalizacion/>
- Ministério dos Transportes e Comunicações, R. da C. (2024, fevereiro 22). *Descubra a beleza de Taiwan* [Institucional]. Taiwan Bike. <https://taiwanbike.tw/en>
- Moberg, F., Schultz, M., Österblom, H., & Olsson, P. (2015). *What is resilience* (p. 20). Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-02-19-what-is-resilience.html#:~:text=Resilience%20is%20the%20capacity%20of%20a%20system%2C%20be,these%20also%20can%20spur%20renewal%20and%20innovative%20thinking.>
- Mohamed, M. (2024). *GLOBAL URBAN MOBILITY INDICATORS* (N. PUBLIC TRANSPORT METRICS FROM 46 CITIES WORLDWIDE; p. 75). International Association of Public Transport. <https://www.uitp.org/publications/global-urban-mobility-indicators-2022/>
- Municipio de Amsterdam. (2023). *Política: Segurança no trânsito, pedestres e ciclistas*. <https://www.amsterdam.nl/en/policy/policy-traffic/traffic-safety/>
- Murphy, C., Curtis, T., Costagliola, E., Clewlow, R., Seki, S., Xu, R., Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board, & National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2021). *Transit and Micromobility* (p. 26386). Transportation Research Board. <https://doi.org/10.17226/26386>
- National Highway. (2020). *Preview of Motor Vehicle Traffic Fatalities In 2019* (Research Note N. DOT HS 813021; p. 14). U.S. Department of Transportation. <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/813021>
- Observatório da Bicicleta. (2020, maio 11). *Frota de bicicletas do Brasil*. Uniao de Ciclistas do Brasil. <https://observatoriodabicicleta.org.br/frota-bicicletas-brasil/>
- Oldmeadow, J. A., Povey, S., Povey, A., & Critchley, C. (2019). Driver anger towards cyclists in Australia: Investigating the role of the perceived legitimacy of cyclists as road users. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 63, 240–251. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.04.021>
- Onate, S. (2024, dezembro 20). *Quito tiene más ciclovías y un contrato de bicicleta pública pendiente*. Diario Expreso. <https://www.expreso.ec/quito/quito-ciclovias-contrato-bicicleta-publica-pendiente-225356.html>
- ONU. (2021, junho 3). *Mensagem do Secretário-Geral no Dia Mundial da Bicicleta* [Entrevista]. <https://timorleste.un.org/en/129779-secretary-general-message-world-bicycle-day>

Padillo, A. R., Gonçalves, E. R., Grings, A., Mercês, G. de O. C., Carvalho, J. J. M., & Alves, V. T. (2024). *Logística e Mobilidade Urbana: Desafios e Soluções para as Cidades do Século XXI*. Série de Extensão - Editora UFSM.

Pagani, C. (com Silva, D. M. dos S., Niemeyer, J. C., & Christofolletti, R.). (2023). *Guia de integridade científica da UFSC*. Ufsc.

Panik, R. T., Morris, E. A., & Voulgaris, C. T. (2019). Does walking and bicycling more mean exercising less? Evidence from the U.S. and the Netherlands. *Journal of Transport & Health*, 15, 100590. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100590>

Paris. (2022, janeiro 3). *Le Plan vélo de Paris (2015-2020)* [Institucional de Paris]. Paris. <https://www.paris.fr/pages/paris-a-velo-225>

Paris. (2024, outubro 25). *Où en est-on de l'aménagement des nouvelles pistes cyclables ?* <https://www.paris.fr/pages/les-pistes-cyclables-provisoires-vont-devenir-perennes-18264>

Parreiras, M. (2023, abril 4). *BH é a 4ª capital com mais mortes de ciclistas* (Jornal Estado de Minas Gerais). https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2023/04/04/interna_gerais,1477159/bh-e-a-4-capital-com-mais-mortes-de-ciclistas.shtml#google_vignette

Pendery, D. (2024, setembro 3). The YouBike Public Transportation System: A Small Wonder in Taiwan. *European Association of Taiwan Studies (EATS)*. <https://eats-taiwan.eu/news/the-youbike-public-transportation-system-a-small-wonder-in-taiwan/>

Pereira, R. H. M., Vieira, J. P. B., & Pereira, R. H. M. (2024). *Texto para discussão 3024*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). <https://doi.org/10.38116/td3024-port>

Pereira, R. H. M., Warwar, L., Parga, J., Bazzo, J., Braga, C. K., Herszenhut, D., & Saraiva, M. (2021). TD 2673 - Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil i: O uso do transporte coletivo e individual. *Texto para Discussão*, 1–51. <https://doi.org/10.38116/td2673>

Piras, F., Sottile, E., Tuveri, G., & Meloni, I. (2021). Could psychosocial variables help assess pro-cycling policies? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 154, 108–128. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.10.003>

Plaza Homes. (2019, agosto 2). *Andar de bicicleta em Tóquio: Regras e regulamentos para ciclistas*. PLAZA HOMES. <https://www.realestate-tokyo.com/living-in-tokyo/transportation/bicycle-rules/>

Política Nacional de Mobilidade Urbana, N. Lei nº 12.587/2012, Subchefia para Assuntos Jurídicos (2012). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm

Prefeitura de Copenhagen. (2022, dezembro 2). *Relatório de Ciclismo 2022*. Publikationsdatabase. https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=2419

Prodanov, C. C. (com Freitas, E. C. de). (2012). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Universidade Feevale.

Queiroz, L. S., Souza, I. M., & Formigoni, A. (2021). *Mobilidade Urbana na cidade de São Paulo, uma análise do uso de bicicleta nesse contexto*.

Ramírez, L. J. (2021, ENE). *Quais são as regras e recomendações de segurança para ciclistas em Bogotá?* [Institucional]. Bogota. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/normas-de-seguridad-para-los-ciclistas-en-bogota>

Redaccion La Hora. (2023, maio 23). *¿Cómo usar el sistema de bicicleta pública en Quito?* LA HORA. <https://www.lahora.com.ec/archivo/Como-usar-el-sistema-de-bicicleta-publica-en-Quito-20230523-0078.html>

Rérat, P. (2019). Cycling to work: Meanings and experiences of a sustainable practice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 91–104. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.017>

Research and Markets. (2025). *Relatório do Mercado Global de Quadriciclos e Triciclos 2025* (A Empresa de Pesquisa Empresarial N. 5790780; p. 250). Research and Markets. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5790780/quadricycle-tricycle-global-market-report#src-pos-1>

Revista Bicicleta. (2020, outubro 28). A história da bicicleta no Brasil. *A história da bicicleta no Brasil*. https://revistabicicleta.com/historias-da-bicicleta/a-historia-da-bicicleta-no-brasil-2/#google_vignette

Riggs, W., Kawashima, M., & Batstone, D. (2021). Exploring best practice for municipal e-scooter policy in the United States. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 151, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.06.025>

Rodrigues, B., Linke, C. C., Hoppe, D., Moura, I., Veiga, L., Freitas, L., Brito, M., & Bassi, R. (2024). *Cinco Prioridades para Transformar a Mobilidade em nossas Cidades*. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP. <https://itdpbrasil.org/5-prioridades-para-as-candidaturas-comprometidas-com-o-direito-a-cidade-nas-eleicoes/>

Ruiz, G. (2025, maio 27). Expansão das ciclovias em Bogotá, Medellín e Cali: Oportunidades para ciclistas. <https://escuelasdeautomovilismo.com/>. <https://escuelasdeautomovilismo.com/ampliacion-de-ciclorrutas-en-bogota-medellin-y-cali-oportunidades-para-ciclistas/>

Saavedra, C. C. (2020). *Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada. Argentina, Canadá y Noruega*. 19.

Secretaria de Transporte y Obras Públicas. (2022). *Manual del Ciclista* 9. 44. buenosaires.gob.ar/movilidad

Secretaria Distrital de Mobilidade, de B. (2025, junho 3). *Em Bogotá, minha cidade, meu lar, nos unimos para celebrar o Dia Mundial da Bicicleta* [Institucional]. Bogota. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/celebracion-del-dia-mundial-de-la-bicicleta-bogota-3-de-junio-de-2025>

Seoul. (2024, fevereiro 15). Non-stop cycling from Jeongneungcheon and Cheonggyecheon to the Han River... A new bicycle lane network is set to connect the heart of Seoul - [Culture & Tourism news]. *Official Website of The*. <https://english.seoul.go.kr/non-stop-cycling-from-jeongneungcheon-and-cheonggyecheon-to-the-han-river-a-new-bicycle-lane-network-is-set-to-connect-the-heart-of-seoul/>

Shafferman, K. C. (2022, janeiro 9). Ciclismo e mobilidade urbana: Análise do PL 1887/2021. *Artigo*. <https://jus.com.br/artigos/95788/ciclismo-e-mobilidade-urbana-analise-do-pl-1887-2021>

Shaheen, S. A., Guzman, S., & Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143(1), 159–167. <https://doi.org/10.3141/2143-20>

Silva, J. R. da. (2023). MOBILIDADE ATIVA: UMA POSSIBILIDADE DE MOBILIDADE URBANA. *Revista Científica Semana Acadêmica*, 11(229), 1–13. <https://doi.org/10.35265/2236-6717-229-12392>

Snyder, D. (2025, janeiro 23). *2024's Best New U.S. Bikeways*. PeopleForBikes. <https://www.peopleforbikes.org/news/2024-best-new-u.s.-bikeways>

Song, J., Zhang, L., Qin, Z., & Ramli, M. A. (2021). Where are public bikes? The decline of dockless bike-sharing supply in Singapore and its resulting impact on ridership activities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 146, 72–90. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.01.016>

Souto, R. (2023, maio 3). Guia do Benchmarking: Entenda o que é, a importância e como fazer [Blog]. *HubSpot*. <https://br.hubspot.com/blog/marketing/benchmarking#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20benchmarking%20O%20benchmarking%20%C3%A9,as%20pr%C3%A1ticas%20adotadas%20em%20nosso%20pr%C3%B3prio%20neg%C3%B3cio.>

Souza, C. P. e A. de, Santos, A. F., Nahas, C. R. F., Lopes, D. L., Carmo, J. A. D. P. do, Fernandes, M. A., Anselmo, M. A., Tarricone, N. A., Ueta, P. S., AmatuZZi, R., Ming, S. H., & Duarte, T. L. (2023). *Foco no Ciclovário: Evolução e Estratégias em São Paulo, no Brasil e no Mundo*.

Stewart, L. (2023). *Cycle to Work scheme*. <https://www.st-andrews.ac.uk/sustainability/travel/>
Stroud, J. D. (2010, fevereiro 26). *Understanding the Purpose and Use of Benchmarking*. <https://www.isixsigma.com/methodology/benchmarking/understanding-purpose-and-use-benchmarking/>

Suescún, J. P. B., Téllez, A. F. A., Jaimes, S. E. M., & Cruz, D. L. U. (2017). *Alcalde Mayor de Bogotá D.C.*

SUMC, M. (2021, agosto 18). City Contracts with BCycle and Lime to Launch Shared Micromobility Program, Boulder, CO 2021. *SUMC Mobility Learning Center*. <https://learn.sharedusemobilitycenter.org/overview/city-contracts-with-bcycle-and-lime-to-launch-shared-micromobility-program-boulder-co-2021/>

SUMOB. (2025). *Sistema de Compartilhamento de Bicicletas* (Pedido de Acesso à Informação - Lei de Acesso à Informação (LAI) N. 31.00414285/2025-97) [E-mail]. SUMOB - Superintendência de Mobilidade, seguem as informações de nossa Diretoria de Planejamento Estratégico (DIPE/Sumob). <https://servicos.pbh.gov.br/t/6835d3476084e95549322f7c?searchCode=CMUIED&ratingCode=YNK360>

Sustainable Development Goal 11: Cidades e comunidades sustentáveis | As Nações Unidas no Brasil. (2025). <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>

Teixeira, C. D. A., & Edra, F. P. M. (2020). Cicloturismo: Origem e conceito da palavra a partir de Koselleck. *Turismo: Visão e Ação*, 22(2), 318–333. <https://doi.org/10.14210/rtva.v22n2.p318-333>

Temer, M., Araújo, B., Patrício, L. O., Generoso, J. R., & Motta, M. A. V. (2017). *REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL*.

Thoen, J. (2023, janeiro 30). *What makes Copenhagen the world's most bicycle friendly capital?* Visit Copenhagen. <https://www.visitcopenhagen.com/copenhagen/activities/what-makes-copenhagen-worlds-most-bicycle-friendly-capital>

Thomas. (2016, janeiro 11). *Korea by Bike* [Commercial]. Korea By Bike. <https://www.koreabybike.com/>

Ton, D., Duives, D. C., Cats, O., Hoogendoorn-Lanser, S., & Hoogendoorn, S. P. (2019). Cycling or walking? Determinants of mode choice in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 7–23. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.08.023>

Tønnesen, A., Knapskog, M., Uteng, T. P., & Øksenholt, K. V. (2021). The integration of active travel and public transport in Norwegian policy packages: A study on ‘access, egress and transfer’ and their positioning in two multilevel contractual agreements. *Research in Transportation Business & Management*, 40, 100546. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100546>

UITP. (2023, outubro 18). *What on-demand and shared mobility looks like today (and where it's going)* [Blog News]. Advancing Public Transport. <https://www.uitp.org/news/shared-mobility-market-today/>

Varène, C. (2024, abril 11). *Les Parisiens se déplacent plus à vélo qu'en voiture selon cette étude*. Le Bonbon. <https://www.lebonbon.fr/paris/news/parisiens-deplacent-plus-velo-que-voiture/>

Vélib. (2019, março 21). *Le vélo accessible à tout le monde* [Institucional do Vélib]. Vélib' Métropole. <https://www.velib-metropole.fr/fr/service>

Ventura, F. (2019, junho 27). Yellow e Grin chegam a 10 milhões de viagens de bicicleta e patinete [Notícias]. *Tecnoblog*. https://tecnoblog.net/noticias/yellow-grin-10-milhoes-viagens-bicicleta-patinete-brasil-america-latina/?utm_source=chatgpt.com

Viduedo, R. (2019). *Na América Latina, só Bogotá aparece na lista das 20 cidades mais amigáveis a ciclistas no mundo* [Internacional]. <https://jornalbicicleta.com.br/2019/10/21/na-america-latina-so-bogota-aparece-na-lista-das-20-cidades-mais-amigaveis-a-ciclistas-no-mundo/#:~:text=S%C3%A3o%20as%20cidades%20com%20um,13.000%20novas%20vagas%20at%C3%A9%202027>.

Visit Copenhagen. (2019, dezembro 18). *Copenhagen's bike culture*. Visit Copenhagen. <https://www.visitcopenhagen.com/copenhagen/activities/copenhagens-bike-culture>

Wen, X. (2023, fevereiro 8). *Pequim melhora as condições para ciclistas* [News]. China Daily. <https://www.chinadaily.com.cn/a/202302/08/WS63e2daeba31057c47ebad793.html>

Wendering. (2023). What is micromobility? [Negócios]. NAVIT. <https://www.navit.com/resources/what-is-micromobility>

Wichary, H. (2022, agosto 26). *Micro Mobility immer noch im Trend: Welcher Sharingdienst bietet die besten E-Scooter im Sommer 2022?* CHIP. https://www.chip.de/artikel/Lime-Bird-Voi-Tier-Bolt-im-Test-Die-besten-E-Scooter-Sharingdienste_170385530.html

World Health Organization. (2019, outubro). *Road traffic injuries*. <https://www.who.int/health-topics/road-safety>

Wright, S., Nelson, J. D., & Cottrill, C. D. (2020). MaaS for the suburban market: Incorporating carpooling in the mix. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 206–218. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.034>

Zhang, D., Magalhães, D. J. A. V., & Wang, X. (Cara). (2014). Prioritizing bicycle paths in Belo Horizonte City, Brazil: Analysis based on user preferences and willingness considering individual heterogeneity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 67, 268–278. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.07.010>