UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

A INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NO CONTEXTO DE CIDADES LATINO-AMERICANAS

JENNIFER DOMENEGHINI

PORTO ALEGRE
2024

JENNIFER DOMENEGHINI

A INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NO CONTEXTO DE CIDADES LATINO-AMERICANAS

Tese apresentada como requisito para a obtenção do título de Doutora em Planejamento Urbano e Regional no Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional — PROPUR da Universidade Federal do Rio Grande do Sul — UFRGS

Orientador: André Luiz Lopes da Silveira, PhD.

PORTO ALEGRE

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Domeneghini, Jennifer
A Integração entre Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo no Contexto de Cidades Latino-Americanas / Jennifer Domeneghini. -- 2024.
840 f.
Orientador: André Luiz Lopes da Silveira.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Micromobilidade. 2. Transporte público coletivo. 3. Mobilidade urbana . 4. América Latina. 5. Planejamento urbano. I. Lopes da Silveira, André Luiz, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JENNIFER DOMENEGHINI

A INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NO CONTEXTO DE CIDADES LATINO-AMERICANAS

Tese apresentada como requisito para a obtenção do título de Doutora em Planejamento Urbano e Regional no Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional — PROPUR da Universidade Federal do Rio Grande do Sul — UFRGS.

Porto Alegre, 11 de julho de 2024.

Banca Examinadora

Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira (UFRGS)
(Orientador)

Prof. Dr. Fábio Lúcio Lopes Zampieri (UFRGS)
(Presidente de Banca e Examinador Interno)

Prof. Dr. Filipe Bassan Marinho Maciel (UFSC)
(Examinador Externo)

Prof. Dr. João Telmo de Oliveira Filho (UFSM)
(Examinador Externo)

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Tânia e Janes, cuja crença inabalável em meu potencial e constante incentivo foram fundamentais para minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão aos meus pais, Janes Domeneghini e Tânia Domeneghini, por seu apoio incondicional e pelo incentivo constante aos estudos desde o início. Se alcancei este ponto, é graças a vocês, que sempre se preocuparam e compartilharam ensinamentos valiosos. Sua simplicidade e carinho foram fundamentais na formação do meu caráter e moldaram a pessoa que sou hoje. Vocês são meus exemplos de vida.

Ao meu noivo Joel De Conto, expresso meu imenso agradecimento por seu papel fundamental em todo o processo deste trabalho. Seu apoio constante, carinho e presença ativa foram pilares essenciais para enfrentar os desafios e alcançar os objetivos propostos. Sua contribuição vai além do que palavras podem expressar, e sou imensamente grato por tê-lo ao meu lado.

Aos meus avós Lorena Domeneghini (*in memoriam*), que partiu em fevereiro de 2024 e não pôde me acompanhar neste momento especial, Hermes Domeneghini e Inês Schlichting, e minha irmã Stéphane Domeneghini expresso minha profunda gratidão pelo apoio durante todo o processo de realização do doutorado. Sua presença e encorajamento foram fundamentais para minha jornada acadêmica. São figuras de extrema importância em minha vida, e sua influência perdurará para sempre em minha trajetória. À minha querida afilhada Heidi, gostaria de expressar minha gratidão pela alegria que você trouxe à minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira, expresso minha gratidão por aceitar-me como sua orientanda e por abraçar o desafio de guiar um tema distinto de sua área. Sua confiança e comprometimento foram evidentes desde o início, e sou imensamente grata por sua orientação e apoio, tanto acadêmico quanto pessoal, ao longo deste percurso. Suas contribuições foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Ao Prof. Dr. Fábio Lúcio Lopes Zampieri, expresso minha sincera gratidão pela sua amizade, pelos contínuos ensinamentos, pela confiança depositada em mim e pelo honroso convite para participar do seu grupo de estudos. Sua influência como pessoa e professor tem sido exemplar, e sou profundamente grato por tê-lo como inspiração em minha trajetória acadêmica e em minha vida, uma amizade que levo

para sempre. Além disso, sou imensamente grata por seu apoio ao longo deste percurso.

À minha colega e amiga do doutorado, Valéria Borges Yonegura, gostaria de expressar gratidão pela parceria na realização de artigos, pelo apoio constante e pelas conversas enriquecedoras ao longo deste percurso acadêmico. Compartilhar experiências e desafios ao seu lado foi maravilhoso, e ganhei uma verdadeira amizade que levarei para a vida. Sua colaboração e amizade foram fundamentais para enfrentar os desafios e compartilhar os momentos de aprendizado.

Aos Doutores Fábio Lúcio Lopes Zampieri, Filipe Bassan Marinho Maciel e João Telmo de Oliveira Filho, expresso minha sincera gratidão pela aceitação em participar da banca de defesa da tese e pelas valiosas contribuições que enriqueceram o trabalho. Agradeço pelo tempo e pelo comprometimento dedicados a esta etapa crucial do processo acadêmico. Fiquei honrada por contar com suas experiências e conhecimentos na avaliação da minha pesquisa.

Agradeço à Dra. Luciana Inês Gomes Miron pela confiança depositada em mim, tanto como coordenadora do curso quanto pela oportunidade de participar da equipe de comunicação. Agradeço por acreditar no meu trabalho e por todo o suporte oferecido.

Aos meus amigos do PROPUR, Paulo Lima Loge, Ricardo Quevedo Melo e Diego Buss de Oliveira, gostaria de expressar meu profundo agradecimento. A colaboração, o apoio e a amizade de vocês foram importantes nessa jornada.

Aos meus colegas do Grupo de Pesquisa de Dinâmica Espacial e Sociedade, gostaria de expressar minha gratidão pela troca de experiências e convivência. Espero poder continuar contribuindo com o grupo.

Expresso meu profundo agradecimento à Universidade Federal do Rio Grande do Sul por seu compromisso com a excelência acadêmica como uma instituição pública de ensino superior. Além disso, gostaria de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida, que viabilizou financeiramente a realização deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho, expresso meu sincero obrigada.

“Precisamos caminhar, assim como os pássaros precisam voar. Precisamos estar perto de outras pessoas. Precisamos de beleza. Precisamos de contato com a natureza. E, acima de tudo, precisamos não ser excluídos. Precisamos sentir algum tipo de igualdade.”

Enrique Peñalosa

“Esta tese ecoa meu manifesto em defesa dos estudos urbanos nas cidades latino-americanas. Os exemplos apresentados desafiam a desvalorização dos estudos nessas localidades, mostrando que há modelos a serem seguidos em nossa própria realidade, transcendendo a crença de que apenas os países desenvolvidos têm soluções a oferecer."

Jennifer Domeneghini

RESUMO

DOMENEGHINI, J. A Integração entre Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo no Contexto de Cidades Latino-Americanas

O estudo se origina da constatação de que muitas cidades latino-americanas ainda priorizam o uso do automóvel em seus planejamentos urbanos, apesar dos discursos sobre mobilidade sustentável. Isso gera desafios nas grandes cidades da região, como congestionamentos e poluição. Diante desse cenário, é crucial explorar a integração entre o transporte público e formas de micromobilidade, que incluem meios de transporte capazes de reduzir a utilização de automóveis em distâncias de até 10 km, como bicicletas particulares e compartilhadas, especialmente nestes locais com poucos dados e pesquisas disponíveis sobre o assunto. Assim, parte-se da hipótese que existem desafios significativos nas cidades latino-americanas na implementação existem desafios significativos na implementação efetiva da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em cidades latino-americanas, incluindo questões de regulamentação e infraestrutura, como a presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas. O objetivo geral deste estudo é compreender como ocorre a integração entre a micromobilidade por bicicleta e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas com mais de um milhão de habitantes e sistema de bicicleta compartilhada ativo por mais de cinco anos. As cidades selecionadas para o estudo incluem Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín e Santiago, Bogotá (cujo sistema foi ativado em 2022). Os objetivos secundários incluem: (i) compreender de forma profunda o conceito de micromobilidade nessas cidades latino-americanas; (ii) identificar e propor diretrizes informacionais, institucionais, tarifárias e físicas para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo adaptadas ao contexto latino-americano; e (iii) desenvolver um método que possibilite a identificação das áreas mais integradas entre os meios de transporte do estudo. Para alcançar os objetivos propostos, uma ampla gama de dados sobre transporte de micromobilidade e transporte público foi coletada e analisada nessas cidades. Foi adotada uma abordagem de Projeto de Triangulação Concomitante, que combinou dados quantitativos e qualitativos, incluindo documentos para análise de conteúdo e documental, dados estatísticos para análise multivariada por agrupamento, e dados geográficos com análise de buffer e multicritério (AHP). A análise de estudos de caso foi realizada para permitir a comparação entre as 14 cidades estudadas. A pesquisa ampla proporcionou uma compreensão mais profunda das nuances e complexidades envolvidas na promoção de sistemas de transporte mais integrados em diversos contextos urbanos latino-americanos. Reconhece-se a existência de lacunas significativas no entendimento e na efetiva implementação da integração entre esses sistemas, especialmente relacionadas à regulamentação e à infraestrutura física. Destaca-se a importância crucial da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo diante do cenário contemporâneo, marcado por mudanças climáticas, poluição atmosférica decorrente do uso prevalente do transporte motorizado individual e negligência na consideração de questões específicas da América Latina nas pesquisas, juntamente com a busca por melhorias na qualidade de vida. Todos esses elementos estão intrinsecamente ligados ao planejamento urbano, regional e ambiental, ressaltando a urgência de políticas e práticas que promovam uma mobilidade mais sustentável e integrada. Este estudo pode oferecer uma base para melhorias na integração de transporte em cidades latino-americanas e além.

Palavras-chave: micromobilidade; transporte público coletivo; mobilidade urbana; América Latina; planejamento urbano.

RESUMEN

DOMENEGHINI, J. La Integración entre Micromovilidad y el Transporte Público Colectivo en el Contexto de Ciudades Latinoamericanas

El estudio surge de la constatación de que muchas ciudades latinoamericanas aún priorizan el uso del automóvil en sus planificaciones urbanas, a pesar de los discursos sobre movilidad sostenible. Esto genera desafíos en las grandes ciudades de la región, como congestión y contaminación. Ante este escenario, es crucial explorar la integración entre el transporte público y las formas de micromovilidad, que incluyen medios de transporte capaces de reducir el uso de automóviles en distancias de hasta 10 km, como bicicletas particulares y compartidas, especialmente en lugares con pocos datos e investigaciones disponibles sobre el tema. Así, se parte de la hipótesis de que existen desafíos significativos en las ciudades latinoamericanas en la implementación efectiva de la integración entre micromovilidad y transporte público, incluyendo cuestiones de regulación e infraestructura, como la presencia de ciclovías, ciclofaixas, aparcamientos para bicicletas y estaciones de bicicletas compartidas. El objetivo general de este estudio es comprender cómo se integra la micromovilidad en bicicleta con el transporte público colectivo en ciudades latinoamericanas con más de un millón de habitantes y un sistema de bicicletas compartidas activo durante más de cinco años. Las ciudades seleccionadas para el estudio incluyen Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Río de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosario, Ciudad de México, Guadalajara, Medellín y Santiago, así como Bogotá (cuya implementación del sistema se activó en 2022). Los objetivos secundarios incluyen: (i) comprender de manera profunda el concepto de micromovilidad en estas ciudades latinoamericanas; (ii) identificar y proponer directrices informativas, institucionales, tarifarias y físicas para la integración entre micromovilidad y transporte público colectivo adaptadas al contexto latinoamericano; y (iii) desarrollar un método que permita la identificación de las áreas más integradas entre los medios de transporte del estudio. Para alcanzar los objetivos propuestos, se recolectó y analizó una amplia gama de datos sobre transporte de micromovilidad y transporte público en estas ciudades. Se adoptó un enfoque de Proyecto de Triangulación Concomitante, que combinó datos cuantitativos y cualitativos, incluyendo documentos para análisis de contenido y documental, datos estadísticos para análisis de conglomerados multivariados, y datos geográficos con análisis de buffer y multicriterio (AHP). Se realizó un análisis de estudios de caso para permitir la comparación entre las 14 ciudades estudiadas. La amplia investigación proporcionó una comprensión más profunda de las complejidades y matices involucrados en la promoción de sistemas de transporte más integrados en diversos contextos urbanos latinoamericanos. Se reconoce la existencia de brechas significativas en la comprensión y la implementación efectiva de la integración entre estos sistemas, especialmente relacionadas con la regulación y la infraestructura física. Se destaca la importancia crucial de la integración entre micromovilidad y transporte público colectivo en el escenario contemporáneo, marcado por el cambio climático, la contaminación atmosférica resultante del uso prevalente del transporte motorizado individual y la negligencia en la consideración de temas específicos de América Latina en la investigación, junto con la búsqueda de mejoras en la calidad de vida. Todos estos elementos están intrínsecamente vinculados a la planificación urbana, regional y ambiental, resaltando la urgencia de políticas y prácticas que promuevan una movilidad más sostenible e integrada. Este estudio puede ofrece una base para mejoras en la integración del transporte en ciudades latinoamericanas y más allá.

Palabras clave: micromovilidad; transporte público colectivo; movilidad urbana; América Latina; planificación urbana.

ABSTRACT

DOMENEGHINI, J. The Integration between Micromobility and Public Transport in the Context of Latin American Cities

The study originates from the observation that many Latin American cities still prioritize the use of automobiles in their urban planning, despite discourses on sustainable mobility. This generates challenges in the major cities of the region, such as congestion and pollution. Given this scenario, it is crucial to explore the integration between public transport and forms of micromobility, which include means of transportation capable of reducing the use of automobiles over distances of up to 10 km, such as private and shared bicycles, especially in places with limited data and research available on the subject. Thus, the hypothesis is that there are significant challenges in Latin American cities in the effective implementation of the integration between micromobility and public transportation, including issues of regulation and infrastructure, such as the presence of bike lanes, cycle paths, bike racks, and shared bike stations. The primary objective of this study is to understand how the integration between bicycle micromobility and public transportation occurs in Latin American cities with over one million inhabitants and an active bike-sharing system for more than five years. The cities selected for the study include Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosario, Mexico City, Guadalajara, Medellín, and Santiago, as well as Bogotá (where the system was activated in 2022). The secondary objectives include: (i) deeply understanding the concept of micromobility in these Latin American cities; (ii) identifying and proposing informational, institutional, tariff, and physical guidelines for the integration between micromobility and collective public transport adapted to the Latin American context; and (iii) developing a method that enables the identification of the most integrated areas among the modes of transport in the study. To achieve the proposed objectives, a wide range of data on micromobility and public transport was collected and analyzed in these cities. A Concomitant Triangulation Project approach was adopted, combining quantitative and qualitative data, including documents for content and documentary analysis, statistical data for multivariate clustering analysis, and geographic data with buffer and multicriteria analysis (AHP). Case study analysis was conducted to allow comparison among the 14 cities studied. The comprehensive research provided a deeper understanding of the nuances and complexities involved in promoting more integrated transportation systems in various Latin American urban contexts. The existence of significant gaps in understanding and effectively implementing the integration between these systems is recognized, especially related to regulation and physical infrastructure. The crucial importance of the integration between micromobility and public transportation is highlighted in the contemporary scenario, marked by climate change, atmospheric pollution resulting from the prevalent use of individual motorized transport, and neglect in considering specific issues of Latin America in research, along with the pursuit of improvements in quality of life. All these elements are intrinsically linked to urban, regional, and environmental planning, emphasizing the urgent need for policies and practices that promote more sustainable and integrated mobility. This study may provide a foundation for enhancements in transportation integration in Latin American cities and beyond.

Keywords: micromobility; public transport; Latin American; urban mobility; urban planning.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESQUEMA GERAL DA TESE 35
FIGURA 2 - ESQUEMA DO CAPÍTULO DE REVISÃO DA LITERATURA 37
FIGURA 3 - CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE ESTAÇÕES DE BICICLETA COMPARTILHADA 42
FIGURA 4 - TIPOS DE VEÍCULOS E CAPACIDADES EM PASSAGEIROS 57
FIGURA 5 - VEÍCULOS QUE COMPÕEM OS SISTEMAS SOBRE TRILHOS 60
FIGURA 6 - SISTEMA TRONCO-ALIMENTADO 68
FIGURA 7 - CIDADES DA AMÉRICA LATINA E CARIBE QUE POSSUEM SISTEMAS DE METRÔ 76
FIGURA 8 - CIDADES DA AMÉRICA LATINA E CARIBE QUE POSSUEM SISTEMAS DE VLT 77
FIGURA 9 - CIDADES DA AMÉRICA LATINA E CARIBE QUE POSSUEM SISTEMAS DE BRT 78
FIGURA 10 — CIDADES DA AMÉRICA LATINA E CARIBE QUE POSSUEM SISTEMAS DE TELEFÉRICOS 79
FIGURA 11 — CICLO VICIOSO DO TRÁFEGO E AUMENTO DAS VIAS PARA AUTOMÓVEIS 83
FIGURA 12 — EMISSÕES E ESPAÇO OCUPADO POR DIFERENTES MODOS DE SE LOCOMOVER 84
FIGURA 13 — PIRÂMIDE INVERSA DO TRÁFEGO ELABORADA POR BICYCLE INNOVATION LAB E TRADUZIDO E ADAPTADO POR VÁ DE BIKE 85
FIGURA 14 — ESQUEMA DAS VIAGENS DESDE A ORIGEM AO DESTINO DOS USUÁRIOS, CONSIDERANDO A INTEGRAÇÃO ENTRE A MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 89
FIGURA 15 — A BICICLETA EM DISTÂNCIAS ATÉ 5 KM É O TRANSPORTE MAIS EFICIENTE COMPARANDO COM OUTROS MODAIS E CAMINHADA 91
FIGURA 16 — ESQUEMA COMPARATIVO DA DISTÂNCIA PERCORRIDA POR UM PEDESTRE E ATRAVÉS DA BICICLETA PARA ACESSAR UMA ESTAÇÃO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 92
FIGURA 17 — TIPOS DE INTEGRAÇÃO, EXEMPLOS E BENEFÍCIOS, CONSIDERADO TRANSPORTE PÚBLICO E MICROMOBILIDADE 94
FIGURA 18 — INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 97
FIGURA 19 — EXEMPLOS DE BICICLETÁRIO EM ESTAÇÕES, SUPORTES PARA BICICLETAS NO TREM E NO ÔNIBUS, PARACICLO NA ESTAÇÃO E ESTAÇÃO DE BICICLETA COMPARTILHADA 98
FIGURA 20 - ESQUEMA GERAL DO CAPÍTULO DE MATERIAIS E MÉTODOS 107
FIGURA 21 - PROJETO DE TRIANGULAÇÃO CONCOMITANTE 108
FIGURA 22 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA AMÉRICA LATINA 115
FIGURA 23 - MAPA DAS CIDADES LATINO-AMERICANAS QUE POSSUEM MAIS DE 1 MILHÃO DE HABITANTES E SISTEMA DE COMPARTILHAMENTO DE BICICLETA ATIVO HÁ MAIS DE 5 ANOS (CONSIDERANDO DEZEMBRO DE 2022), COM EXCEÇÃO DE BOGOTÁ (ATIVADO EM 2022) 116
FIGURA 24 - MAPA DA POPULAÇÃO DAS CIDADES LATINO-AMERICANAS QUE POSSUEM MAIS DE 1 MILHÃO DE HABITANTES E SISTEMA DE COMPARTILHAMENTO DE BICICLETA ATIVO A MAIS DE 5 ANOS (CONSIDERANDO DEZEMBRO DE 2022), COM EXCEÇÃO DE BOGOTÁ (ATIVADO EM 2022) 117
FIGURA 25 - MAPA DOS MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE (OBRIGATORIAMENTE SISTEMA DE COMPARTILHAMENTO DE BICICLETA, ATIVOS HÁ MAIS DE 5 ANOS, CONSIDERANDO DEZEMBRO DE 2022), COM EXCEÇÃO DE BOGOTÁ (ATIVADO EM 2022) E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 120
FIGURA 26 - ESQUEMA DA ORDEM DAS ANÁLISES DO ESTUDO 127

FIGURA 27 - ESQUEMA DAS ETAPAS DA ANÁLISE DOS DOCUMENTOS 129
FIGURA 28 - PALAVRAS MAIS CITADAS NOS DOCUMENTOS 131
FIGURA 29 - ESQUEMA DAS ETAPAS DE ANÁLISE DOS DADOS ESTATÍSTICOS.....134
FIGURA 30 - ESQUEMA DAS ETAPAS DE ANÁLISE DOS DADOS ESPACIAIS.....139
FIGURA 31 - ESQUEMA DAS ANÁLISES ESPACIAIS DO ESTUDO.....142
FIGURA 32 - ETAPAS DA ANÁLISE MULTICRITÉRIO.....153
FIGURA 33 - ESQUEMA GERAL DO CAPÍTULO DE RESULTADOS E DISCUSSÕES 158
FIGURA 34 — TIPOS DE INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO MAIS CITADOS NOS DOCUMENTOS POR CIDADE 163
FIGURA 35 — SUBCATEGORIAS DA INTEGRAÇÃO FÍSICA MAIS CITADAS NOS DOCUMENTOS POR CIDADE 170
FIGURA 36— GRÁFICO DO GÊNERO POR CIDADE DO ESTUDO.....184
FIGURA 37 — GRÁFICO DA FAIXA ETÁRIA DAS CIDADES DO ESTUDO 185
FIGURA 38 — GRÁFICO DA EXTENSÃO DA REDE CICLOVIÁRIA NAS CIDADES DO ESTUDO .186
FIGURA 39 — EXEMPLOS DE CICLOVIAS E CICLOFAIXAS NAS CIDADES DO ESTUDO.....187
FIGURA 40 — GRÁFICO DA QUANTIDADE DE PARACICLOS/BICICLETÁRIOS NAS CIDADES DO ESTUDO.....188
FIGURA 41 — EXEMPLOS DE PARACICLOS E BICICLETÁRIOS NAS CIDADES DO ESTUDO ...189
FIGURA 42 — DENDROGRAMA DA EXTENSÃO CICLOVIÁRIA EM RELAÇÃO A DENSIDADE DEMOGRÁFICA 191
FIGURA 43 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTILHADAS NAS CIDADES DO ESTUDO.....194
FIGURA 44 — GRÁFICO QUANTIDADE DE BICICLETAS E ESTAÇÕES DOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTILHADAS DAS CIDADES DO ESTUDO 196
FIGURA 45 — DENDROGRAMA DOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTILHADAS (ESTAÇÕES E BICICLETAS) EM RELAÇÃO A DENSIDADE DEMOGRÁFICA 197
FIGURA 46 — GRÁFICO DOS TIPOS DE SISTEMAS DE ÔNIBUS POR CIDADE DO ESTUDO....200
FIGURA 47 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS NAS CIDADES DO ESTUDO 200
FIGURA 48 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR BRT NAS CIDADES DO ESTUDO.....201
FIGURA 49 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR COMPLEMENTAR NAS CIDADES DO ESTUDO 202
FIGURA 50 — GRÁFICO DAS LINHAS ATIVAS POR MEIO DE TRANSPORTE POR ÔNIBUS.....203
FIGURA 51 — GRÁFICO DA QUANTIDADE DE PASSAGEIROS TRANSPORTADOS (DIA) POR MEIO DE TRANSPORTE POR ÔNIBUS 204
FIGURA 52 — MAPA DE CALOR DAS PARADAS, ESTAÇÕES E TERMINAIS POR MEIO DE TRANSPORTE POR ÔNIBUS.....205
FIGURA 53 — GRÁFICO DOS TIPOS DE SISTEMAS SOBRE TRILHOS POR CIDADE DO ESTUDO 209
FIGURA 54 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR METRÔ NAS CIDADES DO ESTUDO 210
FIGURA 55 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR TREM NAS CIDADES DO ESTUDO 211
FIGURA 56 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR VLT NAS CIDADE DO ESTUDO.....211
FIGURA 57 — GRÁFICO DAS LINHAS ATIVAS POR MEIO DE TRANSPORTE SOBRE TRILHOS 212
FIGURA 58 — GRÁFICO DA QUANTIDADE DE PASSAGEIROS TRANSPORTADOS (DIA) POR MEIO DE TRANSPORTE SOBRE TRILHOS.....213

FIGURA 59 — GRÁFICO DA EXTENSÃO DO SISTEMA (KM) POR MEIO DE TRANSPORTE SOBRE TRILHOS....214
FIGURA 60 — MAPA DE CALOR DAS ESTAÇÕES E TERMINAIS POR MEIO DE TRANSPORTE SOBRE TRILHOS....215
FIGURA 61 — GRÁFICO DOS TIPOS DOS OUTROS POR CIDADE DO ESTUDO....218
FIGURA 62 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR BARCAS NAS CIDADES DO ESTUDO....219
FIGURA 63 — EXEMPLOS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR TELEFÉRICO NAS CIDADES DO ESTUDO....219
FIGURA 64 — EXEMPLOS DE OUTROS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO NAS CIDADES DO ESTUDO....220
FIGURA 65 — GRÁFICO DAS LINHAS ATIVAS POR OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE....220
FIGURA 66 — GRÁFICO DA QUANTIDADE DE PASSAGEIROS TRANSPORTADOS (DIA) POR OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE....222
FIGURA 67 — GRÁFICO DA EXTENSÃO DAS VIAS (KM) POR OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE....223
FIGURA 68 — MAPA DE CALOR DAS PARADAS, ESTAÇÕES E TERMINAIS POR OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE....224
FIGURA 69 — EXEMPLOS DA BICICLETA TRANSPORTADA NOS MEIOS DE TRANSPORTES PÚBLICOS COLETIVOS NAS CIDADES DO ESTUDO (PARTE 1)....234
FIGURA 70 — EXEMPLOS DA BICICLETA TRANSPORTADA NOS MEIOS DE TRANSPORTES PÚBLICOS COLETIVOS NAS CIDADES DO ESTUDO (PARTE 2)....235
FIGURA 71 — EXEMPLOS DE BICICLETÁRIOS E PARACICLOS NAS ESTAÇÕES, TERMINAIS, PARADAS OU ÁREAS PRÓXIMAS NAS CIDADES DO ESTUDO (PARTE 1)....241
FIGURA 72 — EXEMPLOS DE BICICLETÁRIOS E PARACICLOS NAS ESTAÇÕES, TERMINAIS, PARADAS OU ÁREAS PRÓXIMAS NAS CIDADES DO ESTUDO (PARTE 2)....242
FIGURA 73 — MAPA DE DECLIVIDADE DAS CIDADES DE BELO HORIZONTE, FORTALEZA, PORTO ALEGRE, RECIFE, RIO DE JANEIRO, SALVADOR E SÃO PAULO....250
FIGURA 74 — MAPA DE DECLIVIDADE DAS CIDADES DE BUENOS AIRES, ROSÁRIO, GUADALAJARA, MEDELLÍN, CIDADE DO MÉXICO, MEDELLÍN, BOGOTÁ E SANTIAGO....251
FIGURA 75 — MAPA DAS ÁREAS VERDES DAS CIDADES DE BELO HORIZONTE, FORTALEZA, PORTO ALEGRE, RECIFE, RIO DE JANEIRO, SALVADOR E SÃO PAULO....254
FIGURA 76 — MAPA DAS ÁREAS VERDES DAS CIDADES DE BUENOS AIRES, ROSÁRIO, GUADALAJARA, MEDELLÍN, CIDADE DO MÉXICO, MEDELLÍN, BOGOTÁ E SANTIAGO....255
FIGURA 77 — MAPA DA MICROMOBILIDADE DAS CIDADES DE BELO HORIZONTE, FORTALEZA, PORTO ALEGRE, RECIFE, RIO DE JANEIRO, SALVADOR E SÃO PAULO....261
FIGURA 78 — MAPA DA MICROMOBILIDADE DAS CIDADES DE BUENOS AIRES, ROSÁRIO, GUADALAJARA, MEDELLÍN, CIDADE DO MÉXICO, MEDELLÍN, BOGOTÁ E SANTIAGO....262
FIGURA 79 — MAPA DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DAS CIDADES DE BELO HORIZONTE, FORTALEZA, PORTO ALEGRE, RECIFE, RIO DE JANEIRO, SALVADOR E SÃO PAULO....269
FIGURA 80 — MAPA DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DAS CIDADES DE BUENOS AIRES, ROSÁRIO, GUADALAJARA, MEDELLÍN, CIDADE DO MÉXICO, MEDELLÍN, BOGOTÁ E SANTIAGO....270
FIGURA 81 — MAPA DA MICROMOBILIDADE E DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO SOBREPOSTOS DAS CIDADES DE BELO HORIZONTE, FORTALEZA, PORTO ALEGRE, RECIFE, RIO DE JANEIRO, SALVADOR E SÃO PAULO....278

FIGURA 82 — MAPA DA MICROMOBILIDADE E DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO SOBREPOSTOS DAS CIDADES DE BUENOS AIRES, ROSÁRIO, GUADALAJARA, MEDELLÍN, CIDADE DO MÉXICO, MEDELLÍN, BOGOTÁ E SANTIAGO.....279
FIGURA 83 — MAPA DO *BUFFER* DOS BICICLETÁRIOS E PARACICLOS – PARTE 1.....288
FIGURA 84 — MAPA DO *BUFFER* DOS BICICLETÁRIOS E PARACICLOS – PARTE 2.....289
FIGURA 85 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DE BICICLETAS COMPARTILHADAS – PARTE 1.....298
FIGURA 86 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DE BICICLETAS COMPARTILHADAS – PARTE 2.....299
FIGURA 87 — MAPA DO *BUFFER* DAS PARADAS DE ÔNIBUS – PARTE 1.....305
FIGURA 88 — MAPA DO *BUFFER* DAS PARADAS DE ÔNIBUS – PARTE 2.....306
FIGURA 89 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DO BRT.....310
FIGURA 90 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DO METRÔ – PARTE 1.....315
FIGURA 91 — MAPA DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO METRÔ – PARTE 2.....316
FIGURA 92 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DE TREM – PARTE 1.....320
FIGURA 93 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DE TREM – PARTE 2.....321
FIGURA 94 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DO VLT, PLANO INCLINADO E ELEVADOR E TERMINAIS DE ÔNIBUS.....325
FIGURA 95 — MAPA DO *BUFFER* DOS TERMINAIS DAS BARCAS.....329
FIGURA 96 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DO TELEFÉRICO.....332
FIGURA 97 — MAPA DO *BUFFER* DAS ESTAÇÕES DO *TREN LIGERO*, *TRANVÍA* E *TRÓLEBUS*.....335
FIGURA 98 - CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS MAIS INTEGRADOS ENTRE OS MEIOS DE TRANSPORTE DA MICROMOBILIDADE E DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO.....341
FIGURA 99 - EXEMPLO DE *RASTER* GERADO – ESTAÇÕES DE BICICLETAS COMPARTILHADAS.....347
FIGURA 100 - EXEMPLO DE *RASTER* GERADO – CICLOVIAS E CICLOFAIXAS.....348
FIGURA 101 - MODELO PARA TRANSFORMAÇÃO DE VETORES EM *RASTERS* DOS CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DAS ÁREAS MAIS INTEGRADAS ENTRE MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO.....349
FIGURA 102 - EXEMPLO DE *RASTER* GERADO APÓS A ATRIBUIÇÃO DOS PESOS E SOMA DAS CAMADAS - BUENOS AIRES.....350
FIGURA 103 – MAPA DAS ÁREAS INTEGRADAS NAS CIDADES DE BELO HORIZONTE, FORTALEZA, PORTO ALEGRE E RECIFE.....353
FIGURA 104 – MAPA DAS ÁREAS INTEGRADAS NAS CIDADES DE RIO DE JANEIRO, SALVADOR, SÃO PAULO E BUENOS AIRES.....355
FIGURA 105 – MAPA DAS ÁREAS INTEGRADAS NAS CIDADES DE ROSÁRIO, GUADALAJARA, CIDADE DO MÉXICO E MEDELLÍN.....357
FIGURA 106 – MAPA DAS ÁREAS INTEGRADAS NAS CIDADES DE BOGOTÁ E SANTIAGO.....358
FIGURA 107 - ESQUEMA GERAL DO CAPÍTULO DAS CONCLUSÕES.....406

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ESTUDOS QUE ABORDARAM A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS E OS PRINCIPAIS MOTIVOS E FATORES QUE OS LEVAM A UTILIZAR A BICICLETA EM CONJUNTO COM O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO.....100
QUADRO 2 - PRINCIPAIS TERMOS PESQUISADOS CONFORME OS IDIOMAS 110
QUADRO 3 - GRUPOS, SUBGRUPOS, DADOS E TIPO DO DADO PARA AS ANÁLISES ESPACIAIS.....125
QUADRO 4 - CHAVES E ETIQUETAS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS DADOS PROVENIENTES DO OSM.....126
QUADRO 5 - RESUMO DOS DADOS CONSIDERADOS E ANÁLISES A SEREM REALIZADAS ...141
QUADRO 6 - RESUMO DA APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS GERADOS EM CADA FERRAMENTA 155
QUADRO 7 - RESUMO DOS RESULTADOS POR TIPO DE DADOS DE ACORDO COM OBJETIVOS E HIPÓTESE.....156
QUADRO 8 - RESUMO DOS DOCUMENTOS POR CIDADE E ANO, AS PRINCIPAIS CITAÇÕES SOBRE INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO E OS TIPOS DE INTEGRAÇÃO 172
QUADRO 9 — ATRIBUTOS DOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTILHADAS (NOME, ANO DE INAUGURAÇÃO, OPERADORES E HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO).....193
QUADRO 10 — DADOS (QUANTIDADE DE VAGAS E HORÁRIO) DA INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM OS MEIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO (INTEGRAÇÃO DENTRO DOS MEIOS DE TRANSPORTE) 231
QUADRO 11 — DADOS (QUANTIDADE DE PARACICLOS/BICICLETÁRIOS OU VAGAS, QUANTIDADE DE LOCAIS, HORÁRIO E SE O USO É PAGO OU GRATUITO) DA INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM OS MEIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO (INTEGRAÇÃO EXTERNA NAS ESTAÇÕES/TERMINAIS/PARADAS OU PRÓXIMAS 239
QUADRO 12 — COMPARATIVO ENTRE OS MEIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO INTEGRADOS DE FORMA INTERNA (TRANSPORTE DA BICICLETA DENTRO DOS VEÍCULOS) E FORMA EXTERNA (PRESENÇA DE BICICLETÁRIOS E PARACICLOS) PRESENTES NAS CIDADES DO ESTUDO. 245
QUADRO 13 – DOCUMENTOS E VERIFICAÇÃO (2023-2024) DOS ATENDIMENTOS DAS DIRETRIZES E PROPOSTAS IMPOSTAS ATRAVÉS DOS DADOS ESTATÍSTICOS, ESPACIAIS E OUTROS.....362

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - POPULAÇÃO DAS CIDADES DO ESTUDO E CLASSIFICAÇÃO A PARTIR DA UNITED NATIONS (2018) E TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE BICICLETA COMPARTILHADA 114
TABELA 2 - CIDADES E UTM CONFORME O SIRGAS 2000 124
TABELA 3 - ESCALA DE VALORES AHP PARA COMPARAÇÃO PAREADA 149
TABELA 4 - ÍNDICE RANDÔMICO (IR) PARA O MÉTODO AHP. 151
TABELA 5 – DADOS DEMOGRÁFICOS (POPULAÇÃO, ÁREA E DENSIDADE DEMOGRÁFICA) .. 183
TABELA 6 – MÉDIAS, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DOS DADOS DEMOGRÁFICOS ... 184
TABELA 7 — MÉDIAS, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DOS DADOS DA REDE CICLOVIÁRIA 190
TABELA 8 — MÉDIAS, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DOS DADOS DOS SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTILHADAS 196
TABELA 9 — MÉDIAS, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DOS DADOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS 207
TABELA 10 — MÉDIAS, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DOS DADOS DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE TRILHOS 216
TABELA 11 — MÉDIAS, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DOS DADOS DE OUTROS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO 225
TABELA 12 – DADOS DO BUFFER DE 300M DOS BICICLETÁRIOS E PARACICLOS 290
TABELA 13 – DADOS DO BUFFER DE 300M DAS ESTAÇÕES DE BICICLETAS COMPARTILHADAS 300
TABELA 14 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DAS PARADAS DE ÔNIBUS 307
TABELA 15 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DAS ESTAÇÕES DO BRT 311
TABELA 16 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DAS ESTAÇÕES DO METRÔ 316
TABELA 17 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DAS ESTAÇÕES DO TREM 321
TABELA 18 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DAS ESTAÇÕES DO VLT, PLANO INCLINADO E ELEVADOR E TERMINAIS DOS ÔNIBUS 326
TABELA 19 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DOS TERMINAIS DAS BARCAS 329
TABELA 20 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DAS ESTAÇÕES DO TELEFÉRICO 332
TABELA 21 – DADOS DO BUFFER DE 3KM DAS ESTAÇÕES DO TREN LIGERO, TRANVÍA E TRÓLEBUS 336
TABELA 22 - PRIORIDADES E ORDEM DE IMPORTÂNCIA DE CADA CRITÉRIO APÓS O CÁLCULO DA AHP 343
TABELA 23 - PESOS DE CADA CRITÉRIO, PESOS FINAIS E RAZÃO DE CONSISTÊNCIA APÓS O CÁLCULO DA AHP 344

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP: Associação Nacional de Transportes Públicos

AHP: *Analytic Hierarchy Process*

ANP: *Analytic Network Process*

BRT: *Bus Rapid Transit*

BRS: *Bus Rapid System*

BSS: *Bike Sharing Systems*

CPT: *Cable Propelled Transit*

CO_2: Dióxido de Carbono

DOTS: Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável

ELECTRE: *Elimination and Choice Expressing Reality*

EUA: Estados Unidos da América

GNV: Gás Natural Veicular

GTFS: *General Transit Feed Specification*

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

ITDP: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

MAUT: *Multi-Attribute Utility Theory*

MOD: Mobilidade sob Demanda

MOORA: *Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis*

ONU: Organização das Nações Unidas

OSM: *OpenStreetMap*

RTPU: Rede de Transporte Público Urbano

SBC: Sistema De Bicicletas Compartilhadas

SIG: Sistemas de Informações Geográficas

SIRGAS: Sistema de Referência Geodésico para as Américas

SMART: *Simple Multiattribute Rating Technique*

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UTM: Universal Transversa de Mercator

VLP: Veículo Leve sobre Pneus

VLT: Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

RESUMO **8**
RESUMEN **9**
ABSTRACT **10**
LISTA DE FIGURAS **11**
LISTA DE QUADROS **15**
LISTA DE TABELAS **16**
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS **17**
1 INTRODUÇÃO **26**
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA 29
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA 32
1.3 OBJETIVOS 33
1.3.1 Objetivo Geral 33
1.3.2 Objetivos Específicos 33
1.4 ESTRUTURA DA TESE 33
2 REVISÃO DE LITERATURA **37**
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 37
2.2 MICROMOBILIDADE 38
2.2.1 Histórico, Definição e Contextualização da Micromobilidade 38
2.2.2 Caracterização dos Meios de Transporte da Micromobilidade 40
2.2.2.1 Sistemas de bicicletas compartilhadas 41
2.2.2.2 Sistemas de patinetes compartilhados 43
2.2.3 Infraestrutura para Micromobilidade 45
2.2.4 Fatores que Influenciam os Meios de Transporte de Micromobilidade na Cidade e para as Pessoas que os utilizam 48
2.2.5 Panorama Mundial da Micromobilidade 53
2.3 TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 55
2.3.1 Definição de Transporte Público Coletivo 56
2.3.2 Caracterização dos Meios de Transporte Público Coletivo 56
2.3.2.1 Sistemas por ônibus 57
2.3.2.1.1 BRT (*Bus Rapid Transit*) 59
2.3.2.2 Sobre trilhos 60
2.3.2.3 Outros sistemas 62
2.3.3 Os Sistemas e Redes de Transporte 63

2.3.3.1 Componentes básicos dos sistemas 63
2.3.3.2 Redes de transporte 66
2.3.3.3 Tipos de Integração nos Sistemas 66
2.3.3.4 Linhas do transporte público coletivo por ônibus 67
2.3.3.5 Modalidade informal de operação 69
2.3.3.6 Inovação do fornecimento do serviço 69
2.3.4 Fatores que Influenciam os Meios de Transporte na Cidade e para as Pessoas que os utilizam 70
2.3.4.1 A satisfação dos usuários do transporte público coletivo em sistemas por ônibus 70
2.3.4.2 O caso dos teleféricos na América Latina 73
2.3.5 Panorama do Transporte Público Coletivo na América Latina 74
2.4 INTEGRAÇÃO ENTRE OS MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 80
2.4.1 Definição de Integração no Contexto do Transporte 81
2.4.2 O Contexto da Integração entre os Meios de Transporte do Estudo 82
2.4.3 O Contexto da Mobilidade Urbana e da Acessibilidade nos Transportes 86
2.4.4 O Primeiro e Último Quilômetro das Viagens Integradas 88
2.4.5 A Acessibilidade como Fator de Acesso ao Transporte Público Coletivo 90
2.4.6 Tipos de Integração entre Micromobilidade e Transporte Público Coletivo 92
2.4.7 A Infraestrutura necessária para a integração da Micromobilidade e Transporte Público Coletivo 95
2.4.8 Estudos Envolvendo Usuários que Utilizam Transportes de Micromobilidade e Transporte Público Integradamente 99
2.4.9 Desafios da Integração entre os Meios de Transporte do Estudo 103
3 MATERIAIS E MÉTODOS 107
3.1 DELINEAMENTO DO MÉTODO 107
3.2 CRITÉRIOS E FORMA DE COLETA DO REFERENCIAL TEÓRICO 109
3.3 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DAS CIDADES DO ESTUDO 111
3.4 RECORTE ESPACIAL E MEIOS DE TRANSPORTE DAS CIDADES DO ESTUDO 114
3.5 CRITÉRIOS E FORMA DE COLETA DOS DADOS DOCUMENTAIS DAS CIDADES SELECIONADAS PARA O ESTUDO 121
3.6 SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS ANALISADAS 122
3.7 PROCEDIMENTOS PARA A OBTENÇÃO DOS DADOS ESPACIAIS 123
3.8 METODOLOGIAS DE ANÁLISES 127

3.8.1 Análise dos Documentos 128
3.8.1.1 Os *softwares* utilizados, a denominação das técnicas e formas de apresentação dos dados documentais 130
3.8.2 Análises Estatísticas 132
3.8.2.1 Os *softwares* utilizados, a denominação das técnicas e formas de apresentação dos dados estatísticos 134
3.8.3 Análises Espaciais 137
3.8.3.1 Os *softwares* utilizados, a denominação das técnicas e formas de apresentação dos dados espaciais 140
3.8.3.2 Análises iniciais 143
3.8.3.3 Análise multicritério 147
3.9 RESUMO DOS PROCEDIMENTOS E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 154
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 158
4.1 INTEGRAÇÃO DA MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NAS CIDADES LATINO-AMERICANAS: O QUE OS DOCUMENTOS REVELAM 159
4.1.1 Os Tipos de Integração Identificados em cada Cidade 159
4.1.2 Elementos Presentes na Integração Física 164
4.1.3 Cidades e seus Documentos: Quais os Citados 171
4.2 O QUE AS ANÁLISES ESTATÍSTICAS REVELAM? 182
4.2.1 Como se Conformam as Cidades através dos Dados Demográficos 182
4.2.2 O que os Dados da Micromobilidade Revelam? 185
4.2.2.1 Infraestrutura cicloviária 186
4.2.2.2 Sistemas de bicicletas compartilhadas 192
4.2.3 O que os Dados do Transporte Público Coletivo nas Cidades do Estudo mostram? 198
4.2.3.1 Sistemas por ônibus 198
4.2.3.2 Sistemas sobre trilhos 208
4.2.3.3 Outros sistemas 217
4.2.4 O que os Dados da Integração entre os Meios de Transporte da Micromobilidade e Transporte Público Coletivo Indicam? 227
4.2.4.1 Integração interna – nos meios de transporte 227
4.2.4.2 Integração externa – nas estações, terminais e paradas e/ou nos locais próximos 237
4.2.4.3 Comparativo dos dados da integração 244
4.3 ANÁLISES ESPACIAIS INICIAIS: EXPLORANDO AS CIDADES 247

4.3.1 Breve Caracterização e Identificação dos Dados Espaciais das Cidades do Estudo 248
4.3.1.1 Declividade 248
4.3.1.2 Áreas verdes 252
4.3.1.3 Micromobilidade 256
4.3.1.4 Transporte público coletivo 264
4.3.1.5 Micromobilidade e transporte público coletivo sobrepostos 273
4.3.2 Análise Espacial de Proximidade ou *Buffer* 281
4.3.2.1 Bicicletários e paraciclos 282
4.3.2.2 Estações de bicicletas compartilhadas 292
4.3.2.3 Paradas de ônibus 302
4.3.2.4 Estações do BRT 308
4.3.2.5 Estações do metrô 312
4.3.2.6 Estações de trem 317
4.3.2.7 Estações de VLT, plano inclinado e elevador e terminais de ônibus 322
4.3.2.8 Terminais das barcas 327
4.3.2.9 Estações do teleférico 330
4.3.2.10 *Tren Ligero*, *tranvía* e *trólebus* 333
4.4 ANÁLISE ESPACIAL MULTICRITÉRIO: IDENTIFICANDO LOCAIS PRIORITÁRIOS PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 338
4.4.1 Estabelecimento de Critérios e Ponderação de Pesos para a Integração entre Meios de Transporte da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo 339
4.4.1.1 Os critérios para integração entre micromobilidade e transporte público coletivo 339
4.4.1.2 Apresentação dos pesos dos critérios para a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo utilizando o método AHP 341
4.4.2 Identificação dos Locais mais integrados na Análise Multicritério de Integração entre Meios de Transporte através do *software* QGIS 344
4.4.3 As Áreas mais integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo nas Cidades em Estudo 350
4.5 ANÁLISES DOS DOCUMENTOS, DOS DADOS ESTATÍSTICOS E DOS DADOS ESPACIAS EM CONJUNTO 361
4.6 COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES: RESPONDENDO A OBJETIVOS E A HIPÓTESE 379

4.6.1 A Integração entre Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo nas Cidades Latino-Americanas 380
4.6.1.1 Análise sintética das evidências documentais 380
4.6.1.2 Análise sintética dos dados estatísticos 382
4.6.1.3 Análise sintética dos dados espaciais 386
4.6.1.4 Análise sintética dos dados em conjunto 394
4.6.2 Compreensão e Adaptação do Conceito de Micromobilidade para o Contexto das Cidades Latino-americanas 395
4.6.3 Diretrizes Orientadoras para a Integração entre os Meios de Transporte da Micromobilidade e o do Transporte Público Coletivo para Cidades Latino-Americanas 397
4.6.4 Desafios na Integração entre Micromobilidade e Transporte Público: Regulamentação e Infraestrutura nas Cidades Latino-Americanas 402
5 CONCLUSÕES 406
5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO 415
5.2 PROPOSIÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 417
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 423
GLOSSÁRIO 441
APÊNDICE 1 - DADOS DA POPULAÇÃO DE CIDADES ACIMA DE 1 MILHÃO DE HABITANTES DA AMÉRICA LATINA **445**
APÊNDICE 2 – DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTE DO ESTUDO E FONTES POR CIDADE **447**
APÊNDICE 3 – DADOS DOS MEIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO E DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS POR CIDADE E FONTES DOS DADOS **458**
APÊNDICE 4 - DADOS ESPACIAIS, FORMATOS, DESCRIÇÕES E FONTES POR CIDADE **466**
APÊNDICE 5 – DADOS OBTIDOS POR CATEGORIAS E CIDADES APÓS AVERIGUAÇÃO NO QGIS **477**
APÊNDICE 6 – DOCUMENTOS LEVANTADOS INICIALMENTE E PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES **479**
APÊNDICE 7 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS GERAIS **573**
APÊNDICE 8 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS DA MICROMOBILIDADE **574**
APÊNDICE 9 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO **575**

APÊNDICE 10 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS DA INTEGRAÇÃO ENTRE OS MEIOS DE TRANSPORTE DO ESTUDO **580**

APÊNDICE 11 – NOMES E HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR CIDADE E TIPO **581**

APÊNDICE 12 – MAPAS DE DECLIVIDADE **585**

APÊNDICE 13 – MAPAS DAS ÁREAS VERDES **599**

APÊNDICE 14 – MAPAS DA MICROMOBILIDADE **613**

APÊNDICE 15 – MAPAS DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO **627**

APÊNDICE 16 – MAPAS DOS DADOS SOBREPOSTOS DA MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO **641**

APÊNDICE 17 – MAPAS DO BUFFER DOS BICICLETÁRIOS E PARACICLOS **655**

APÊNDICE 18 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DE BICICLETAS COMPARTILHADAS **669**

APÊNDICE 19 – MAPAS DO BUFFER DAS PARADAS DE ÔNIBUS **683**

APÊNDICE 20 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO BRT **697**

APÊNDICE 21 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO METRÔ **703**

APÊNDICE 22 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DE TREM **713**

APÊNDICE 23 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO VLT, PLANO INCLINADO E ELEVADOR E TERMINAIS DE ÔNIBUS **721**

APÊNDICE 24 – MAPAS DO BUFFER DOS TERMINAIS DAS BARCAS **728**

APÊNDICE 25 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO TELEFÉRICO **732**

APÊNDICE 26 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO TREN LIGERO, TRANVÍA E TRÓLEBUS **736**

APÊNDICE 27 – DADOS ABSOLUTOS DAS ANÁLISES DOS MAPAS DOS BUFFER **740**

APÊNDICE 28 – FIGURA DA FERRAMENTA DE CÁLCULO DA AHP DO SITE "AHP *ONLINE SYSTEM*" EM QUE CONSTAM OS PARES DE CRITÉRIOS E GRAUS ATRIBUÍDOS A CADA PAR **746**

APÊNDICE 29 – RESULTADOS OBTIDOS DA FERRAMENTA DE CÁLCULO DA AHP DO SITE "AHP ONLINE SYSTEM" **747**

APÊNDICE 30 – ETAPAS PARA CRIAÇÃO DO MODELO "ÁREAS INTEGRADAS" NO QGIS 3.34 ..... **748**

APÊNDICE 31 – TUTORIAL PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS MAIS INTEGRADAS ENTRE A MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO **774**

APÊNDICE 32 – LINK PARA BAIXAR O MODELO "ÁREAS INTEGRADAS" **784**

APÊNDICE 33 – SCRIPT EM PYTHON DO MODELO "ÁREAS INTEGRADAS" **786**

APÊNDICE 34 – MAPAS DAS ÁREAS MAIS INTEGRADAS ENTRE A MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO **797**

APÊNDICE 35 – QUADRO DOS DOCUMENTOS COM A VERIFICAÇÃO ATRAVÉS DOS DADOS ESTATÍSTICOS E ESPACIAIS LEVANTADOS **811**

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A população mundial, segundo projeções das Nações Unidas (2018), deverá atingir 9,8 bilhões de pessoas até 2050. A América Latina e o Caribe são as regiões mais urbanizadas globalmente, com 81% da população residindo em áreas urbanas (UNIC Rio de Janeiro, 2012; Nações Unidas, 2018), uma proporção superior à de muitos países desenvolvidos (UNIC Rio de Janeiro, 2012).

O crescimento urbano contínuo ressalta a urgência de abordar questões de mobilidade, especialmente considerando que o planejamento atual das cidades ainda favorece predominantemente o uso do automóvel (Barbacovi, 2016). Isso resulta em interferências na qualidade de vida da população e agravamento dos problemas ambientais, especialmente nas grandes cidades com mais de 1 milhão de habitantes, onde a maioria da população se concentra (Hogan *et al.*, 2001; Fontes, 2012). Um dos maiores problemas está relacionado ao transporte: mais pessoas, mais demanda para transporte, gerando problemas como congestionamentos, poluição, falta de infraestrutura e qualidade de vida (Fontes, 2012).

O setor de transportes é responsável por um quarto das emissões globais de gases de efeito estufa (Agência Brasil, 2018), com os carros de passeio representando 45% das emissões de CO_2 (Diário do Transporte, 2018). Para reduzir essas emissões, é necessário melhorar a atratividade do transporte público, promover modos de transporte ativos e tecnologias mais limpas (Nakamura; Hayashi, 2013; Redman *et al*., 2013; Gota *et al*., 2018), como a micromobilidade, que oferece opções acessíveis e sustentáveis (Dupuis; Griess; Klein, 2019) e os meios de transporte público coletivo que permitem o deslocamento em maior alcance e de mais pessoas conjuntamente.

Os estudos de micromobilidade abordam principalmente questões envolvendo o uso dos meios de transporte compartilhados, como bicicletas e patinetes, e são frequentemente realizados em países desenvolvidos (Pucher; Buehler, 2008; Pucher; Buehler, 2009; Demaio, 2009; Parkes *et al*., 2013; Shaheen, Cohen; Martin, 2013; Martin; Shaheen, 2014; Fishman; Washington; Haworth, 2015; Remix, 2018a; Mckenzie, 2019; Crum; Brown, 2019; Abduljabbar; Liyanage; Dia, 2021; Wang *et al*., 2022). Principalmente os sistemas de bicicletas compartilhadas (SBC), termo comumente utilizado em língua inglesa, *Bike Sharing Systems* (BSS), que se multiplicam em todo o mundo como uma forma alternativa de deslocamento das

pessoas, cuja popularidade ainda está associada à saúde individual dos praticantes (Fishman; Washington; Haworth, 2015). A micromobilidade surge como um conceito integrador dos meios de transporte individuais existentes há anos, tornando mais visível a utilização desses meios de transporte no contexto das cidades, as quais necessitam de mudanças para uma mobilidade urbana sustentável.

A mobilidade urbana sustentável é um dos principais componentes para a sustentabilidade das cidades, pois propõe soluções alternativas para mitigar questões como congestionamentos, que contribuem para o aumento da poluição nas áreas urbanas. Sustentabilidade implica atender às necessidades atuais e futuras de acessibilidade e mobilidade, refletindo positivamente nas dimensões ambiental, econômica e social (Seabra; Taco; Dominguez, 2013).

Enquanto a mobilidade urbana sustentável busca minimizar os impactos ambientais, abrangendo questões como poluição visual, sonora e do ar, prioriza os modos de transporte público coletivo, bicicletas e pedestres (Rua Viva, 2019). Em conformidade com a Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana (SeMob), o objetivo é garantir um acesso amplo e democrático ao espaço urbano por meio de políticas de transporte e circulação que priorizem os transportes não motorizados e coletivos, promovendo inclusão e sustentabilidade.

Os estudos sobre transporte público abordam diversas questões, principalmente relacionadas aos sistemas de transporte público coletivo por ônibus (Müller, 2014; Rodríguez; Vergel, 2013; Bellido *et al*., 2018), com especial atenção para o BRT em cidades latino-americanas (Müller, 2014; Meyer; Meyer Junior, 2021). Além dos ônibus, existem diferentes sistemas como os de trilhos, que incluem metrô, trem urbano, monotrilho e VLT, bem como outros sistemas como o VLP, teleférico e barca (Vuchic, 2002; Marcos De Sousa, 2016; Amicci *et al*., 2018). Os sistemas de transporte público coletivo oferecem muitos benefícios sociais e ambientais, pois são em sua maioria equitativos e acessíveis, podendo representar uma solução para a redução de congestionamentos e emissões de CO_2, além de possibilitar a integração com outros modos de transporte (Paget-Seekins; Tironi, 2016; Chowdhury *et al*., 2018; Boscoe-Wallace; Okafor, 2020; Da Silva Junior, 2020; Pujol, 2021).

Os estudos que exploram a integração entre os diferentes meios de transporte da micromobilidade e o transporte público são predominantemente conduzidos em países desenvolvidos, como na Europa e nos Estados Unidos, com foco

principalmente na integração entre sistemas sobre trilhos (metrô e trem), patinetes e bicicletas compartilhadas (Givoni; Rietvield, 2007; Pucher; Buehler, 2009; Griffin; Sener, 2016; Lima, 2018; Radzimski; Dzięcielski, 2021). Essa integração oferece uma série de benefícios, como melhorar o acesso, proporcionar maior conveniência e viagens mais rápidas, simplificar o pagamento, reduzir o tempo de espera e a aglomeração, além de oferecer um sistema de fácil utilização (Ríos Flores *et al*., 2015; ITDP, 2021).

Os componentes essenciais para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo incluem a presença de infraestruturas como ciclovias e ciclofaixas, além de estacionamentos dedicados para micromobilidade e sistemas de compartilhamento de bicicletas e/ou patinetes (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022). É fundamental que esses recursos estejam localizados próximos aos terminais e estações do transporte público coletivo. Embora diversos fatores devam ser considerados para uma integração eficaz desses meios de transporte, eles beneficiam tanto os usuários quanto as cidades, que buscam cada vez mais implementar soluções de transporte sustentáveis.

As cidades latino-americanas oferecem cenários interessantes para a consideração de questões relacionadas ao transporte e à equidade, devido a abordagens relevantes de pesquisa e prática que, no entanto, ainda têm espaço para melhorias significativas. Essas cidades emergem como altamente diversas (Vecchio; Tiznado-Aitken; Hurtubia, 2020) em termos de equidade, que abrange um amplo e complexo conjunto de relações entre desigualdades nos transportes e no âmbito social. Essas desigualdades são sublinhadas por uma posição normativa sobre a equidade nessas relações, referindo-se à distribuição justa dos resultados do transporte entre grupos espaciais ou demográficos (Guimarães; Lucas, 2019).

Optou-se por estudar cidades latino-americanas devido às suas similaridades sociais e econômicas, especialmente em relação ao transporte, e à escassez de pesquisas sobre o tema na região. É fundamental promover a mobilidade urbana sustentável e equitativa nessas cidades, levando em consideração a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, visando garantir o acesso a sistemas de transporte de qualidade, eficientes, confiáveis e seguros.

Essas cidades exigirão soluções de mobilidade equitativas para reduzir os tempos de viagem, contribuindo para a integração dos sistemas de transporte

existentes e futuros (Ríos Flores *et al*., 2015). Assim, o crescimento do uso da bicicleta nessas cidades, em conjunto com o transporte público coletivo, poderá permitir um acesso mais equitativo a oportunidades socioeconômicas para a população.

A necessidade de estudar formas de melhorar o transporte requer considerar alternativas como o uso de meios de transporte público coletivo, devido à sua capacidade de transportar um grande número de pessoas, e a micromobilidade, como as bicicletas, que também contribuem para a questão ambiental. A integração entre esses meios de transporte é fundamental, especialmente nas grandes cidades, que enfrentam desafios significativos. Esses meios de transporte são sustentáveis e promovem uma melhor qualidade de vida urbana, destacando a importância de estudar esse tema em relação à infraestrutura e ao planejamento urbano e ambiental das cidades.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Em 2017, o conceito de micromobilidade surgiu na área de transporte, conforme apresentado por Horace Dediu no artigo "A definição da micromobilidade" (Aliança Bike; LABMOB UFRJ, 2021), onde inicialmente estava ligado aos carros elétricos de pequeno porte. Nos anos seguintes, esse conceito experimentou um rápido crescimento, impulsionado pelo surgimento de sistemas de aluguel de patinetes e bicicletas motorizadas, especialmente em cidades norte-americanas (Aliança Bike; LABMOB UFRJ, 2021). Várias definições foram propostas para micromobilidade e, até o momento, não existe uma definição global para o termo, sendo pouco explorado no contexto de países em desenvolvimento, como os latino-americanos.

Os serviços de bicicletas e patinetes elétricos começaram a oferecer uma nova forma de locomoção nas cidades. Embora apresentem uma grande promessa em termos de inovação, a emergência da micromobilidade traz consigo seu próprio conjunto de desafios e considerações tanto para planejadores urbanos quanto para a população em geral (NACTO, 2018; Crum; Brown, 2019; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Mason, 2019; Mckenzie, 2019). Esses meios de transporte desempenham um papel importante no tráfego urbano, pois auxiliam as

pessoas a se deslocarem de forma integrada, proporcionando a possibilidade de integração com os sistemas de transporte público coletivo.

Enquanto o transporte público pode funcionar como um grande equalizador e proporcionar uma experiência comum para todos os moradores de uma cidade, muitas vezes não é oferecido de forma equitativa. Em alguns casos, moradores de renda mais alta optam pelo transporte privado, sobrecarregando o sistema e esgotando os recursos necessários para garantir acesso adequado aos demais meios de transporte, especialmente em países em desenvolvimento (Bocarejo *et al*., 2016).

Vários exemplos na América Latina mostram que a implementação de novos sistemas mais eficientes de transporte de passageiros é desigual, favorecendo apenas parte da população. Por exemplo, o BRT em Bogotá melhorou a acessibilidade nas áreas que atende, mas também resultou em novas formas de fragmentação social ao não abranger todas as áreas, mesmo com a implantação de uma rede de ônibus para aumentar a cobertura (Guzman; Oviedo; Cardona, 2018).

Em outros casos, cidades que adotaram a estratégia baseada em BRT de Bogotá viram apenas melhorias parciais na acessibilidade, como em Cali (Delmelle; Casas, 2012), ou até mesmo, de forma mais contraditória, o BRT não beneficiou os cidadãos mais pobres de Lima (Vecchio; Tiznado-Aitken; Hurtubia, 2020). No entanto, beneficiou os cidadãos de Santiago com a integração do metrô e dos sistemas de ônibus, especialmente após a implementação da integração tarifária entre eles (Paget-Seekins; Tironi, 2016). Esses exemplos ilustram como a implementação de novos sistemas mais eficientes de transporte de passageiros ocorre de forma desigual em diferentes países, muitas vezes beneficiando apenas uma parte da população. Isso contrasta com a expectativa de que os sistemas de transporte público sejam acessíveis a todos, tanto em termos de tarifas quanto de cobertura territorial.

Mas as questões regulatórias, como diretrizes, ainda não estão bem definidas, uma vez que há uma falta de dados concretos sobre o uso integrado desses meios de transporte nos países em desenvolvimento. Os estudos existentes têm se concentrado principalmente em países desenvolvidos, como Estados Unidos e Europa (Anderson-Hall *et al*., 2019; Mckenzie, 2019; Crum; Brown, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; NACTO, 2018). Portanto, é necessário explorar essa questão da micromobilidade e do sistema de transporte público coletivo, considerando seu uso conjunto, especificamente nos países latino-americanos.

Um dos desafios enfrentados pela América Latina é promover sistemas de transporte que consigam lidar com a crescente demanda dos cidadãos. Isso requer a implementação de estratégias e políticas relacionadas ao transporte sustentável, que devem abordar os altos níveis de desigualdade, informalidade e a baixa qualidade espacial das cidades da região. Neste contexto, as necessidades de uma urbanização com mobilidade sustentável incluem a consideração da área urbanizada como um espaço democrático e seguro, o controle da expansão urbana e do consumo de energia, a redução da degradação ambiental e o aumento da acessibilidade, especialmente para pessoas de baixa renda (Vasconcellos, 2001; Jaramillo; Lizárraga; Grindlay, 2012).

Por isso, é relevante estudar os efeitos da integração entre esses meios de transporte estabelecidos. As cidades latino-americanas foram escolhidas por várias razões: primeiro, por serem cidades em desenvolvimento; segundo, devido às semelhanças em questões sociais, especialmente em relação à desigualdade e aos problemas de mobilidade urbana; terceiro, por apresentarem dados disponíveis para análises, muitas vezes acessíveis *online*; quarto, por ser um problema real encontrado nesse contexto, como exemplificado na cidade da autora, Porto Alegre/Brasil, onde uma conversa com um funcionário da Empresa Pública de Transportes e Circulação revelou a dificuldade de integrar esses meios de transporte na cidade; quinto, por refletir a realidade vivenciada pela autora, que utiliza principalmente transporte público coletivo, bicicleta e locomoção a pé em uma das cidades elegíveis para o estudo.

A pesquisa aborda um problema comum nas cidades, que é como integrar os meios de transporte de micromobilidade aos sistemas de transporte público coletivo, especialmente considerando o contexto das cidades em desenvolvimento da América Latina. O estudo examinará casos tanto eficazes quanto ineficazes de integração entre esses meios de transporte, com foco nos requisitos de integração informacional, tarifária e física conforme definido pelo ITDP (2021). Dessa forma, busca fornecer informações que possam auxiliar as cidades na implementação, manutenção e elaboração de legislações relacionadas a essa questão.

O estudo abordará os meios de transporte de micromobilidade, com ênfase no sistema de compartilhamento de bicicletas, e o transporte público coletivo, com foco nas atividades cotidianas. A pesquisa exclui os meios de transporte exclusivamente voltados para o lazer. As cidades latino-americanas selecionadas para o estudo

incluem Belo Horizonte (Brasil), Fortaleza (Brasil), Porto Alegre (Brasil), Recife (Brasil), Rio de Janeiro (Brasil), Salvador (Brasil), São Paulo (Brasil), Buenos Aires (Argentina), Rosário (Argentina), Cidade do México (México), Guadalajara (México), Medellín (Colômbia), Bogotá (Colômbia) e Santiago (Chile).

O tema aborda uma análise da integração entre os meios de transporte de micromobilidade e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas. Isso é relevante devido à necessidade atual de estudos sobre mobilidade urbana, que estão diretamente ligados a questões urbanas, como congestionamentos e falta de infraestrutura, e a questões ambientais, como poluição e sustentabilidade. A investigação pode fornecer informações sobre como as cidades desse contexto lidam com a integração entre esses meios de transporte, resultando em um documento que pode auxiliar outras cidades a abordar essa questão de forma eficaz.

A integração abordada no estudo que se refere à utilização conjunta desses meios de transporte, especialmente no início e/ou fim das viagens, em países latino-americanos (em desenvolvimento), onde há escassez de dados disponíveis sobre o assunto. Assim, apresenta-se a hipótese que existem desafios significativos na implementação efetiva da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em cidades latino-americanas, incluindo questões de regulamentação e infraestrutura, como a presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Como ocorre a integração entre os meios de transporte da micromobilidade, especificamente o uso de bicicletas, e o transporte público coletivo no contexto de cidades latino-americanas (com mais de um milhão de habitantes) que possuem sistema de bicicleta compartilhada?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Compreender como ocorre a integração entre a micromobilidade por bicicleta e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas com mais de um milhão de habitantes e sistema de bicicleta compartilhada ativo por mais de cinco anos. As cidades selecionadas para o estudo incluem Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín e Santiago, Bogotá (cujo sistema foi ativado em 2022).

1.3.2 Objetivos Específicos

I. Compreender de forma profunda o conceito de micromobilidade nessas cidades latino-americanas;
II. Identificar e propor diretrizes informacionais, institucionais, tarifárias e físicas para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo adaptadas ao contexto latino-americano;
III. Desenvolver um método que possibilite a identificação das áreas mais integradas entre os meios de transporte do estudo.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

A tese está estruturada em cinco capítulos. Na Figura 1, apresenta-se a organização proposta, baseada em Bardin (2008), que enfatiza a importância da divisão por capítulos para uma melhor compreensão pelo leitor.

No primeiro capítulo, denominado ‘Introdução’, são abordados a contextualização inicial do estudo, o problema de pesquisa, a questão da pesquisa, os objetivos (geral e específicos) e a estrutura da dissertação. Isso permitirá que o leitor obtenha uma visão geral da pesquisa.

No segundo capítulo, intitulado ‘Revisão de Literatura’, são abordados diversos aspectos relacionados à micromobilidade. Serão apresentados tópicos como o histórico, definição e contextualização da micromobilidade, a caracterização dos

meios de transporte micromobilidade, os fatores que influenciam esses meios de transporte na cidade e para as pessoas que os utilizam, além de um panorama mundial sobre o tema. Outro ponto a ser discutido é o transporte público coletivo, incluindo definições, caracterização dos meios de transporte, sistemas e redes de transporte, fatores que influenciam esses meios na cidade e para os usuários, bem como um panorama do transporte público coletivo na América Latina.

O último tópico deste capítulo aborda o tema central da pesquisa: a integração entre os meios de transporte de micromobilidade e o transporte público coletivo. São discutidos aspectos como o contexto da integração entre esses meios de transporte, a mobilidade urbana e a acessibilidade nos transportes, o primeiro e último quilômetro das viagens integradas, a acessibilidade como fator para o acesso ao transporte público coletivo, os tipos de integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, a infraestrutura necessária para essa integração, estudos envolvendo usuários que utilizam esses modos de transporte integradamente e os desafios enfrentados nesse processo de integração.

No terceiro capítulo, intitulado ‘Materiais e Métodos’, são apresentados os métodos empregados na elaboração da pesquisa. Inicialmente, será feita uma breve introdução sobre a metodologia adotada. Em seguida, serão detalhados o processo de definição do recorte espacial para o estudo, a área de estudo selecionada, os métodos de obtenção dos dados considerados na investigação e as metodologias de análise empregadas. Dessa forma, será apresentada a metodologia utilizada ao longo da pesquisa.

No quarto capítulo, intitulado ‘Resultados e Discussões’, são apresentados os resultados obtidos juntamente com as discussões dos materiais coletados na cidade sobre micromobilidade e sistemas de transporte público. Isso inclui aspectos como as legislações pertinentes, a forma como ocorre a integração entre os meios de transporte, bem como as diferenças e semelhanças observadas entre as cidades estudadas. Os resultados são apresentados de maneira a representar as diversas facetas desse panorama, permitindo uma compreensão abrangente da situação.

No quinto e último capítulo, intitulado ‘Conclusões’, serão apresentadas as respostas à questão de pesquisa, analisando os objetivos geral e específicos, bem como a hipótese inicialmente apresentada. Serão destacadas as principais descobertas e informações obtidas ao longo da pesquisa, ressaltando sua relevância

e contribuição para o campo da micromobilidade e transporte público coletivo em cidades latino-americanas. Além disso, serão discutidas as limitações do estudo e apresentadas proposições para trabalhos futuros, visando preencher lacunas identificadas e expandir o conhecimento nesta área.

No capítulo atual, foram estabelecidas as questões primordiais que nortearão toda a pesquisa, servindo como alicerce para os próximos capítulos, onde serão redigidos, discutidos e analisados detalhadamente. Dessa forma, a transição para o próximo capítulo, o referencial teórico, permitirá explorar mais profundamente as questões descritas anteriormente.

Figura 1 - Esquema geral da tese



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A revisão de literatura expõe os estudos para a compreensão dos temas: micromobilidade, transporte público e integração dos meios de transporte abordados na investigação. Esses temas são apresentados nesta ordem, para uma melhor compreensão do que cada um trata individualmente e, posteriormente, em conjunto. Na Figura 2, é esquematizado quais são os tópicos e subtópicos abordados neste capítulo.

Figura 2 - Esquema do capítulo de revisão da literatura



Fonte: Fonte: Domeneghini, J. (2022).

2.2 MICROMOBILIDADE

Em relação à micromobilidade, são apresentados um breve histórico e definição do conceito, a caracterização dos meios de transporte, um panorama mundial e fatores que influenciam esses meios de transporte nas cidades e para quem os utiliza.

2.2.1 Histórico, Definição e Contextualização da Micromobilidade

O termo micromobilidade relacionado à mobilidade urbana foi apresentado em 2017 por Horace Dediu, autor do artigo “A definição da micromobilidade” (Aliança Bike; LABMOB UFRJ, 2021), no qual abordava a micromobilidade atrelada aos carros elétricos de pequeno porte. Nos anos seguintes, o conceito teve um rápido crescimento, devido aos sistemas de locação de patinetes e bicicletas motorizadas, especialmente nas cidades norte-americanas (Aliança Bike; LABMOB UFRJ, 2021). Várias definições surgiram para micromobilidade, e ainda não há uma definição global para o termo.

Existem diferentes definições atribuídas à micromobilidade. De acordo com Remix (2018c), o termo “micromobilidade” engloba bicicletas, bicicletas elétricas e patinetes elétricos oferecidos por empresas e por plataforma habilitada para smartphone “sem estação”. Enquanto para outros autores, a definição de micromobilidade tornou-se um termo genérico para vários meios de transporte, como sistemas de bicicletas compartilhadas (com e sem estação), bicicletas elétricas e patinetes elétricos (Aasebø, 2019; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Comi; Polimeni; Nuzzolo, 2022). A micromobilidade contempla transportes ativos compartilhados, na definição de NACTO (2018). Para Aliança Bike e LABMOB UFRJ (2021), o termo designa um fenômeno de mobilidade abrangente que diz respeito a trajetos urbanos realizados em velocidades baixas, geralmente mediados por equipamentos leves e fáceis de operar, tais como bicicletas e patinetes, que podem ser elétricos ou não. Isso vai ao encontro do conceito formulado por ITDP (2020), que a define como veículos leves e de pequeno porte que operam com velocidade máxima de 25 km/h e são ideais para deslocamentos de até 10 km de distância, podendo ser tanto elétricos como manuais, compartilhados ou individuais.

A partir das definições apresentadas, o conceito adotado de micromobilidade para esta pesquisa delimita que: a micromobilidade engloba meios de transporte que ajudam a reduzir a utilização de automóveis em distâncias de até 10 km. Incluem veículos leves de propulsão humana ou elétricos, por exemplo, bicicletas particulares e compartilhadas, patinetes, triciclos, com velocidade máxima até 25 km/h (máximo permitido em ciclovias) e com a possibilidade de integração com outros meios de uso coletivo, como os ônibus e trens urbanos (Aasebø, 2019; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Crum; Brown, 2019; Mason, 2019; Mckenzie, 2019; Anderson-Hall *et al.,* 2019; ITDP, 2020).

A rápida adoção da micromobilidade, especialmente para viagens de primeiro e último quilômetro, também ajudou a promover modos de viagem ativos que são benéficos à saúde das populações urbanas. São reconhecidos como um conjunto importante no sistema de mobilidade urbana inteligente, podendo ser adaptados às necessidades dos usuários, incluindo viagens de curtas distâncias, mas também para entrega de encomendas em áreas urbanas (DeMaio, 2009). Assim, quanto maior o uso desses meios de transporte, mais benefícios para a cidade e população.

Embora haja uma grande promessa com essas inovações, o surgimento da micromobilidade vem com seu próprio conjunto de desafios e considerações para planejadores e a população (NACTO, 2018; Populus, 2018; Remix, 2018a; Crum; Brown, 2019; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Mason, 2019; Mckenzie, 2019). Esses meios de transporte fazem parte importante do trânsito, ajudando as pessoas a se movimentarem integradamente e de forma eficiente, mas as questões regulatórias ainda não estão bem definidas e como eles estão afetando a cidade em um contexto geral.

Por isso, as cidades precisam estabelecer diretrizes claras quanto à implantação, determinação do alcance e utilização desses meios de transporte, mas para a definição de tais diretrizes, são necessários estudos (Remix, 2018c; ITDP 2018; Anderson-Hall *et al*., 2019; Circulate San Diego, 2018; Populus, 2018; Mckenzie, 2019; Crum; Brown, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; NACTO, 2018).

2.2.2 Caracterização dos Meios de Transporte da Micromobilidade

Os meios de transporte da micromobilidade considerados para o estudo são as bicicletas e os patinetes, tanto manuais como os elétricos, que podem ser próprios ou compartilhados. Alguns desses meios de transporte de micromobilidade surgiram há anos, como as bicicletas, que começaram a ser utilizadas como meio de transporte no final do século XIX, produzidas em países da Europa e nos Estados Unidos (Benedini, 2018). Posteriormente, inúmeras indústrias começaram a fabricá-las, tornando-as mais acessíveis. Contudo, a bicicleta teve uma diminuição em seu uso devido ao incentivo à indústria automobilística e ao crescimento das cidades, que priorizaram o uso de automóveis, aumentando as distâncias e diminuindo a importância da bicicleta nos deslocamentos urbanos.

Na década de 1970, a bicicleta retornou como um meio de transporte mais frequente, principalmente devido à crise mundial do petróleo (Benedini, 2018). Essa crise incentivou o uso da bicicleta, principalmente na Holanda, onde começaram a surgir infraestruturas adequadas e políticas públicas voltadas para as bicicletas (Benedini, 2018). Posteriormente, no início da década de 1980, países europeus passaram a se preocupar com os altos índices de poluentes atmosféricos e congestionamentos. Assim, com o estabelecimento de metas para reduzir a emissão de poluentes, as cidades incentivaram ainda mais o uso das bicicletas por ser um transporte mais sustentável (Herlihy, 2004). Cada vez mais, a bicicleta foi incentivada nas cidades como meio de transporte, oferecendo inúmeros benefícios tanto para a cidade quanto para a população, os quais serão discutidos posteriormente.

Já os patinetes surgiram nos anos de 1990 (Aliança Bike; LABMOB UFRJ, 2021). Tornando seu uso reconhecido em 2017, com o surgimento do compartilhamento de patinetes elétricos, o que incentivou seu uso como meios de transporte, mas ainda não tão popular como os sistemas de compartilhamento de bicicletas.

Nos próximos tópicos, serão abordadas características gerais dos sistemas de compartilhamento de bicicletas e dos patinetes elétricos, bem como uma breve descrição da infraestrutura necessária para a circulação desses meios de transporte nas cidades. Esses sistemas surgiram como ótima opção para a população devido à

facilidade de uso, fortalecendo a consideração por meio de transportes alternativos nas cidades.

2.2.2.1 Sistemas de bicicletas compartilhadas

Os sistemas de bicicletas compartilhadas têm potencial para melhorar as condições de mobilidade urbana nas cidades. Conhecidos como Bike Sharing Systems, esses sistemas surgiram em Amsterdã por volta de 1960, com as chamadas "White Bikes" (Demaio, 2009). No entanto, foi apenas em 2007 que ganharam reconhecimento com a implantação do Velib em Paris (ITDP Brasil, 2018). Desde então, mais países adotaram esses sistemas e os evoluíram, estando agora presentes em mais de 100 cidades ao redor do mundo (ITDP Brasil, 2018). Isso demonstra como esses sistemas estão se tornando uma parte integrante da mobilidade urbana, à medida que as cidades buscam formas de transporte mais sustentáveis.

Os sistemas de bicicletas compartilhadas estão em constante evolução, tendo como princípio básico a disponibilidade de bicicletas para locação, gratuita ou onerosamente, para deslocamentos baseados em estações fixas, físicas ou virtuais, ou sem estações (Yun, 2019). Podem ser classificados em três tipos de acordo com o ITDP Brasil (2018) e Ladino e Hernan (2020):

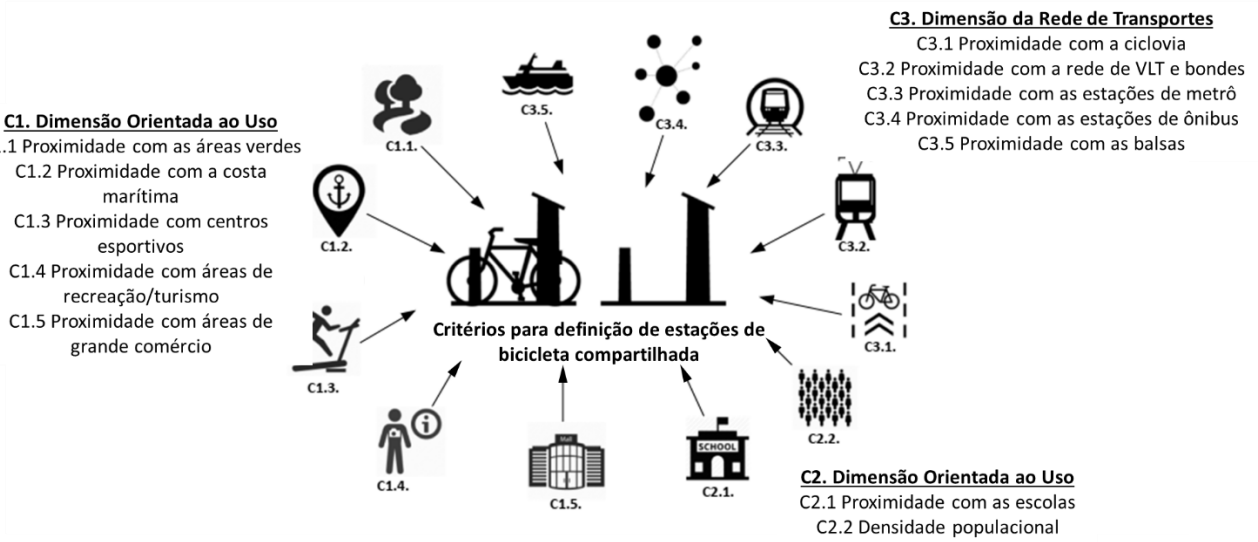
- Com estações físicas: as bicicletas precisam ser retiradas e devolvidas em uma estação;
- Sem estações físicas: através do aplicativo da operadora, é possível visualizar a área onde as bicicletas podem ser deixadas e a localização atual de cada uma;
- Híbridas: existem tanto estações físicas quanto centros georreferenciados, onde as bicicletas podem ser deixadas.

Os processos de decisão sobre os locais e tamanhos das estações de bicicletas, bem como, como estender um sistema adicionando estações e/ou alterando as configurações de estações existentes, são cruciais (Kabak *et al.*, 2018) para a eficácia desse sistema. Para construir uma rede de bicicletas compartilhadas de sucesso, as localizações das estações devem ser consideradas em relação aos centros de atração e ao transporte público (Kabak *et al.*, 2018), bem como a

distribuição equitativa das estações para atingir a maioria da população, tornando-as acessíveis.

São inúmeros os desafios para estruturar uma rede de bicicletas compartilhadas nas cidades. Os autores Kabak *et al.* (2018), com base em estudos elaboraram uma série de critérios a serem considerados para a implantação da rede de bicicletas compartilhadas, incluindo fatores de dimensões da vida urbana, dimensão quanto ao uso e redes de transporte, detalhados na Figura 03. São vários os critérios a serem considerados no planejamento da disposição das estações de bicicletas compartilhadas, sempre levando em conta a realidade local para sua definição.

Figura 3 - Critérios para definição de estações de bicicleta compartilhada



Fonte: Traduzido de Kabak *et al.* (2018).

A implantação de sistemas de bicicletas compartilhadas gera uma série de benefícios, incluindo a redução dos gastos com transporte, a diminuição das emissões de poluentes atmosféricos e a integração com outros modos de transporte (Shaheen; Cohen; Martin, 2013). As bicicletas compartilhadas tendem a substituir principalmente deslocamentos realizados por transporte público e a pé, além de potencialmente gerar novos percursos e ampliar o acesso à cidade (ITDP Brasil, 2018). Além disso, elas têm o potencial de melhorar a habitabilidade e a qualidade de vida de um local, oferecendo opções de mobilidade independentemente da presença ou não de estações fixas (ITDP Brasil, 2018; Populus, 2018; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019).

Esses benefícios são gerados independentemente da forma como os sistemas de bicicletas compartilhadas são implementados.

Outro benefício do uso de bicicletas compartilhadas é o custo de oportunidade, pois o tempo economizado durante a viagem, devido à melhor conectividade entre a origem e o destino, pode ser utilizado em outras atividades pelo indivíduo, especialmente em viagens pendulares e de trabalho. Um estudo realizado por Bullock, Brereton e Bailem (2017) constatou que a bicicleta compartilhada foi utilizada em viagens mais curtas, como a primeira ou última etapa da viagem de transporte público, contribuindo para a redução do tempo de deslocamento do usuário.

Os sistemas de bicicletas compartilhadas integrados aos sistemas de transporte público urbano têm demonstrado benefícios ambientais e socioeconômicos significativos em todo o mundo (Jakovcevic *et al*., 2016; González, 2017). Isso evidencia sua popularidade nas cidades devido à acessibilidade, custo baixo em comparação ao uso de automóveis e até mesmo ao transporte público, além dos benefícios para a saúde e economia de tempo dos usuários.

2.2.2.2 Sistemas de patinetes compartilhados

Os patinetes elétricos compartilhados, veículos impulsionados por um motor elétrico e com uma velocidade máxima permitida de 25 km/h em infraestruturas cicloviárias, representam uma das formas mais recentes de micromobilidade nas cidades (Dupuis; Griess; Klein, 2019). Surgiram como uma alternativa adicional para deslocamentos de curta e média duração (Populus, 2018; Dupuis; Griess; Klein, 2019).

Esses sistemas podem ser categorizados em três tipos de acordo com Aliança Bike e LABMOB UFRJ (2021), também aplicáveis aos sistemas de bicicletas compartilhadas:

- Sistema público: com uma presença menor nas cidades, esses sistemas têm seus ativos (como bicicletas, patinetes, estações físicas e o software por trás do sistema) pertencentes ao setor público, com recursos, planejamento e operações financiados pelo orçamento público;

- Sistema privado: aqui, o planejamento, operação, gestão e financiamento são conduzidos por empresas privadas, com o envolvimento do setor público limitado a regulamentos ou permissões para operar o sistema;
- Sistema híbrido: este modelo envolve uma responsabilidade compartilhada entre iniciativas privadas e o setor público, podendo ou não incluir recursos públicos e uma participação mais ativa do setor público.

Na maioria das cidades latino-americanas, esses sistemas são operados pelo setor privado, o que geralmente resulta em uma área de atuação centrada nas áreas urbanas, dificultando o acesso no primeiro ou último quilômetro, pois depende de outro meio de transporte para chegar até esses sistemas.

Defensores dos patinetes elétricos compartilhados acreditam que podem reduzir o uso de carros e congestionamento, facilitar o acesso ao transporte público expandindo a área de captação e promover a acessibilidade em comunidades com poucas opções de deslocamento (Clewlow, 2019). No entanto, críticos levantam preocupações como estacionamento inadequado (Brown, 2021), segurança durante as viagens, vandalismo, falta de infraestrutura para acomodar o uso dos patinetes elétricos (Yan et al., 2021), e má utilização pelos usuários, incluindo o transporte de duas pessoas no mesmo veículo e altas velocidades[1]. Apesar de serem mais sustentáveis que os carros particulares, os patinetes elétricos, por serem veículos elétricos, não oferecem os mesmos benefícios para a saúde física dos usuários que os modos ativos, como caminhada e bicicleta.

A segurança é uma questão crucial em relação aos sistemas de patinetes elétricos compartilhados. Um dos pontos de preocupação é a operação desses patinetes nas calçadas, pois eles podem representar um risco de acidentes. Nesse sentido, cabe ao usuário assumir a responsabilidade de se locomover de maneira

[1] Falta de planejamento para patinetes em Porto Alegre causa desordem e afasta startup local. Desorganização e aumento da circulação coincidem com crescente nº de acidentes; já são 34 casos este ano. Disponível em: https://sul21.com.br/noticias/geral/2024/04/bagunca-falta-de-planejamento-para-patinetes-em-porto-alegre-causa-desordem-e-afasta-startup-local/. Acesso em: 15 de julho de 2024.

correta (Populus, 2018; Dupuis, Griess; Klein, 2019; Ignaccolo *et al*., 2022). No Brasil, onde a prioridade é sempre do pedestre, os patinetes representam um perigo potencial aos pedestres nas calçadas, assim como os automóveis e ônibus representam perigo aos ciclistas nas ruas. Devido à falta de uma regulamentação eficaz, a responsabilidade pela segurança recai sobre cada usuário, o que pode levar a regulamentações futuras sobre o uso de patinetes nas cidades.

Outro fator que afeta a segurança é a falta de planejamento e desenho de infraestruturas dedicadas, o que pode resultar em problemas de tráfego e acidentes, especialmente em áreas de interseção com o tráfego motorizado (Ignaccolo *et al*., 2022). Uma forma de incentivar o uso seguro dos patinetes elétricos é que agências de trânsito e planejadores desenvolvam políticas e medidas apropriadas, como planos de pagamento compartilhados ao sistema de transporte público (Wang *et al.,* 2022).

Portanto, um planejamento adequado de rede e infraestrutura desempenha um papel fundamental na disseminação do uso desses sistemas e na garantia de segurança para os usuários.

2.2.3 Infraestrutura para Micromobilidade

As bicicletas e patinetes dependem idealmente de uma infraestrutura viária adequada para sua utilização segura e eficiente. O ITDP (2020) recomenda que ruas com alto fluxo de tráfego, com velocidades máximas de 50 km/h, possuam vias segregadas para a micromobilidade, como ciclovias. Já as ruas sem infraestrutura exclusiva devem ter velocidades máximas limitadas a 30 km/h. Além da presença de infraestrutura específica, estacionamentos adequados e seguros são necessários, especialmente para bicicletas, a fim de proporcionar condições mais seguras e convenientes para os usuários.

O conjunto de elementos que compõem uma rede cicloviária, essencial para o uso de bicicletas, inclui várias estruturas destinadas a facilitar e garantir a segurança dos deslocamentos. Segundo EMBARQ Brasil (2015), esses elementos são:

- Bicicletário: estacionamento de longa duração para bicicletas, com controle de acesso e capacidade para grande número de vagas, ideal para promover a integração com outros modos de transporte público;

- Ciclofaixa: parte da pista de rolamento da via urbana destinada exclusivamente à circulação de bicicletas, delimitada por sinalização específica;
- Ciclovia: pista própria para bicicletas, fisicamente separada do tráfego comum, oferecendo maior segurança aos usuários;
- Acessibilidade: garantia de que a infraestrutura permita que os indivíduos alcancem seus destinos dentro de suas capacidades;
- Paraciclo: estacionamento de bicicletas em locais públicos de curto e médio prazo, com número reduzido de vagas e sem controle de acesso;
- Rota cicloviária: caminho, sinalizado ou não, que representa uma rota favorável para ciclistas, sem segregação física, comum em vias locais de tráfego calmo.

Esses elementos compõem a infraestrutura básica de uma rede cicloviária, porém, para a micromobilidade, é necessário considerar critérios adicionais para tornar a rede completa, acessível e segura. De acordo com o Transportation for America (2019), esses critérios incluem:

- Coerência: Garantir a continuidade do percurso, oferecer liberdade de escolha de rotas, proporcionar conectividade entre os diferentes trechos do percurso, disponibilizar vagas de estacionamento adequadas, limitar as interrupções ao longo do trajeto, fornecer sinalização e indicações claras ao longo do percurso.
- Acessibilidade: Considerar a existência de pelo menos duas alternativas de trajeto, assegurar a presença de estacionamento regulamentado e sinalizado, projetar rotas que garantam acessibilidade para todos os usuários.
- Linearidade: Estabelecer velocidades de operação adequadas, manter uma relação equilibrada entre a distância percorrida e o tempo de viagem, adotar um desenho geométrico que permita uma velocidade de operação constante, minimizar o tempo total de viagem através de desvios eficientes, reduzir o número de paradas em cruzamentos, priorizar o tráfego não motorizado sobre o motorizado.

- Segurança: Reduzir o risco de acidentes e conflitos, mitigar o risco de roubo, identificar possíveis ligações entre acidentes e o desenho da via, separar o tráfego de micromobilidade do tráfego de alta velocidade, reduzir as velocidades e volumes de tráfego em áreas de uso misto, garantir boa visibilidade, especialmente nos cruzamentos, e oferecer estacionamento seguro.
- Atratividade e intermodalidade: Promover a atratividade do contexto urbano, oferecer opções de conexão com diferentes modos de transporte, garantir boa iluminação e visibilidade, disponibilizar estacionamento seguro nos nós de transporte público, permitindo, quando possível, o transporte de veículos a bordo.
- Conforto: Minimizar declives ao longo do percurso, reduzir o número de paradas, proteger os usuários contra danos relacionados às condições climáticas, evitar elementos que causem descontinuidade no trajeto, combater o estacionamento ilegal de outros veículos na pista específica para micromobilidade, garantir a presença de árvores para criar áreas de sombra e abrigo, e realizar manutenção constante do pavimento.

A infraestrutura adequada desempenha um papel fundamental no uso e funcionamento de toda a rede de transporte, proporcionando suporte para viagens mais longas, especialmente aquelas com até 20 km de extensão, e beneficiando especialmente as áreas periféricas das cidades (Shaheen; Guzman; Zhang, 2010; Møller; Simlett; Mugnier, 2020). Isso contribui para aumentar a mobilidade da população, principalmente daqueles de baixa renda, ao consolidar infraestruturas como ciclovias, criando condições para que a cidade ofereça oportunidades equitativas a todos os seus habitantes.

Os meios de transporte de micromobilidade, especialmente as bicicletas, desempenham um papel crucial na promoção dessa equidade de acesso, pois são acessíveis a todas as faixas de renda e oferecem flexibilidade ao interagir com outros modos de transporte, desde que haja uma infraestrutura adequada para apoiar essa integração.

Recentemente, tem surgido o termo "pistas de micromobilidade" para descrever as vias onde se utiliza patinetes elétricos e bicicletas compartilhadas, expandindo assim a utilização para além das ciclovias, que tradicionalmente são destinadas

apenas às bicicletas (Crum; Brown, 2019). Este termo torna-se mais adequado para abranger os diferentes modos de transporte, refletindo a evolução na infraestrutura urbana para incluir todas as formas de micromobilidade e promover uma mobilidade mais integrada e eficiente.

Com o investimento em infraestrutura adequada para esses usos, os benefícios se ampliam, resultando em maior segurança e aumento da utilização desses meios de transporte (Remix, 2018c; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Populus, 2018). Em outras palavras, incentivar o uso de novos meios de transporte não poluentes tende a trazer mais benefícios para as pessoas e para a cidade em geral, como a redução na emissão de poluentes (Fontes, 2012), contribuindo assim para uma melhor qualidade de vida (Fontes, 2012).

É importante ressaltar que o planejamento da infraestrutura varia de acordo com as características de cada cidade, pois estas apresentam motivações distintas. Algumas dessas motivações incluem a preocupação ambiental, que visa a redução das emissões de poluentes, como destacado por Fontes (2012). Além disso, há o objetivo de melhorar os serviços de transporte coletivo, uma vez que estes não atendem uniformemente toda a população, como mencionado por Paranhos (2011). Outro aspecto relevante é a promoção de serviços de transporte sustentável, como os sistemas de bicicleta compartilhada, visando incentivar a mobilidade urbana sustentável, conforme apontado por Shaheen, Cohen e Martin (2013), Jakovcevic *et al.* (2016) e González (2017).

2.2.4 Fatores que Influenciam os Meios de Transporte de Micromobilidade na Cidade e para as Pessoas que os utilizam

As cidades contemporâneas enfrentam desafios significativos em termos de mobilidade urbana. Um dos principais problemas é a alta ocupação do sistema viário pelo transporte motorizado e não motorizado, o que resulta em congestionamentos, aumento do tempo de viagem, poluição atmosférica, impactos na saúde pública e redução do espaço público. Esses problemas prejudicam o direito à cidade e afetam negativamente a qualidade de vida da população.

A dinâmica da vida urbana envolve diversas necessidades de mobilidade ao longo do dia, com variações nos meios de transporte utilizados. Em um único dia, uma

pessoa pode recorrer ao transporte público, a algum modo de transporte compartilhado ou até mesmo ao uso de um automóvel. Essa diversidade é um dos benefícios da vida nas cidades, proporcionando o poder de escolha sobre como se locomover. No entanto, é importante reconhecer que essa variedade nem sempre está acessível de maneira equitativa para todos.

A atual oferta da micromobilidade nas cidades em geral é mais ampla em áreas bem servidas por opções de transporte (Remix, 2018b). Entretanto, nas regiões mais afastadas dos centros urbanos, as opções diminuem, e a falta de redes de infraestrutura que facilitem a mobilidade por meio de diferentes modos de transporte é evidente (Remix, 2018a; Dupuis; Griess; Klein, 2019; NACTO, 2018; Circulate San Diego, 2018; Populus, 2018; Crum; Brown, 2019).

Mas a micromobilidade também pode contribuir para que as agências atendam metas de inclusão social para todas as classes sociais, especialmente em áreas onde caminhar é visto como inseguro (Remix, 2018c; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Circulate San Diego, 2018). Para aumentar o acesso a esses meios de transporte, é necessário considerar o aumento do acesso aos veículos (com distribuição considerada em áreas de baixa renda) e o acesso à plataforma (com taxas mais baixas para áreas mais pobres). Como visto, isso faz parte dos princípios para uma rede de infraestrutura eficiente para micromobilidade.

Padrões de serviços e programas de equidade podem contribuir para aumentar o uso de sistemas compartilhados. No entanto, é importante considerar algumas questões para garantir uma melhor equidade de acesso, conforme apontado pelos autores Cohen e Shaheen (2019):

- A maioria dos serviços de micromobilidade compartilhada exige o uso de pagamento com cartão bancário, o que pode ser uma barreira para usuários sem acesso a esse tipo de pagamento. Alternativas como pagamentos com cartões pré-pagos ou cartões de transporte público precisam ser consideradas.
- Usuários de baixa renda podem considerar esses serviços caros. Descontos ou subsídios devem ser oferecidos para pessoas de baixa renda.
- Certos bairros não são atendidos por instalações de micromobilidade compartilhada, como subúrbios distantes da cidade ou comunidades

desfavorecidas. Mudanças no planejamento das estações precisam ser consideradas.

- Dispositivos adaptados, como triciclos, podem melhorar o acesso para usuários com deficiências.

Os meios de transporte público e micromobilidade oferecem conjuntamente às cidades parte da resolução dos problemas relacionados ao primeiro e último quilômetro dos trajetos, com a abertura para acesso às populações carentes e ampliando a área do deslocamento do pedestre, bem como mais opções de mobilidade multimodal (Circulate San Diego, 2018; Populus, 2018; Aasebø, 2019; Crum; Brown, 2019; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Mason, 2019; Mckenzie, 2019; Peters; Mackenzie, 2019). É importante ressaltar, que eles são benéficos à saúde e podem levar a reduções nas emissões de CO_2, particularmente quando interrompem viagens curtas de veículos particulares (Rabl; De Nazelle, 2012).

As questões encontradas em estudos sobre micromobilidade incluem (Circulate San Diego, 2018; ITDP, 2018; NACTO, 2018; Populus, 2018; Remix 2018c; Anderson-Hall *et al.,* 2019)

• Como se dá a execução/aplicação desses serviços?

• Quais são as taxas para aplicação dos sistemas e as taxas referentes à utilização pelos usuários? São determinadas taxas modestas visando um maior alcance da população? Parte dessas taxas é destinada ao investimento na infraestrutura utilizada por esses serviços e à manutenção dos veículos?

• Como é determinada a capacidade da frota? Existe alguma limitação para a expansão do sistema?

• Como ocorre o compartilhamento dos dados? Esses dados são utilizados para analisar onde os esforços de melhoria devem ser concentrados?

Outras questões relevantes incluem a finalidade da utilização desse meio de transporte (trabalho, lazer, estudo), o grau em que o serviço substituiu ou complementou outros modos de transporte, e quais são esses modos utilizados. Além disso, é importante considerar a opinião geral dos usuários sobre o serviço (Remix, 2018a; Mckenzie, 2019; Crum; Brown, 2019). Compreender as percepções e preocupações do público em relação à micromobilidade e os aspectos socioeconômicos associados à escolha do modo de viagem é fundamental para o

sucesso operacional dos serviços de micromobilidade (Abduljabbar; Liyanage; Dia, 2021). A inclusão da sociedade civil desde o início de qualquer plano ou projeto é crucial, pois sua opinião e conhecimento podem contribuir para melhorar os projetos existentes e futuros.

Um estudo conduzido na América do Norte, que analisou a mudança de modal para o compartilhamento de bicicletas, demonstrou que esses sistemas resultaram em uma redução significativa no uso de carros pessoais e táxis, além de atrair usuários de todos os outros meios de transporte (Shaheen; Cohen; Martin, 2013; Martin; Shaheen, 2014). As características do ambiente construído, como topografia e disponibilidade de ciclovias e calçadas, também influenciam na escolha do modal e na aceitação pelo público.

Em um estudo conduzido por Brito *et al.* (2018) em Goiânia, envolvendo usuários de bicicletas compartilhadas, foi observado que os usuários utilizam o serviço principalmente para viagens de ida ou volta ao trabalho durante a semana, com duração máxima de 30 minutos e preferencialmente em locais com infraestrutura cicloviária. No entanto, poucos dos entrevistados neste estudo relataram utilizar a bicicleta de forma integrada com o transporte público coletivo. Aqueles que o fazem geralmente o fazem por motivos de trabalho, enquanto outros estariam dispostos a fazê-lo caso houvesse uma melhor infraestrutura, como uma maior presença de ciclovias até os terminais de transporte público e estações próximas a eles (Brito *et al.*, 2018).

Uma pesquisa realizada com cidadãos de Bogotá destacou a falta de opções de intermodalidade devido à impossibilidade de transporte de bicicletas em ônibus, a escassez de estacionamentos seguros onde as bicicletas poderiam ser deixadas em situações adversas, como chuva, cansaço ou mudanças repentinas de atividades diárias, além da falta de continuidade nas infraestruturas específicas (Jiménez; Caterín, 2019).

No estudo de Benedini (2018), que investigou o impacto da expansão da infraestrutura cicloviária, observou-se que essa expansão estimulou segmentos menos representativos da população, como mulheres e indivíduos de baixa renda, que anteriormente não consideravam utilizar bicicletas devido à falta de ciclovias. O tempo de viagem foi identificado como um fator significativo na frequência de uso de bicicletas, sugerindo que esse meio de transporte pode competir com outros meios de

transporte em grandes cidades densamente povoadas e congestionadas. O estudo também constatou que os sistemas de bicicletas compartilhadas desempenham um papel crucial nas viagens multimodais e na atração de novos ciclistas. Esses estudos destacam a importância da infraestrutura na integração da bicicleta ao transporte público.

A realização de estudos em cidades que adotam esses meios de transporte pode contribuir significativamente para avaliar seu uso e orientar o planejamento desses sistemas nas áreas urbanas. Por exemplo, o estudo conduzido por Wang *et al*. (2022) oferece uma revisão da literatura sobre transferências modais nos Estados Unidos, Europa, Austrália e Nova Zelândia. Eles observaram que o perfil dos usuários de patinetes compartilhados é bastante semelhante ao dos programas de bicicletas compartilhadas, predominantemente homens jovens.

Os dados apresentados por Wang *et al.* (2022) revelam que os patinetes compartilhados estão sendo utilizados como substitutos de carros em taxas substanciais, especialmente em muitas cidades dos Estados Unidos. Isso sugere que, em diversos locais, esse meio de transporte pode ser uma estratégia eficaz para reduzir a dependência do automóvel (Wang *et al.,* 2022), corroborando com o estudo de Abduljabbar, Liyanage e Dia (2021), também realizado nos Estados Unidos, que observou uma substituição do carro pelo patinete compartilhado.

Outro estudo relevante, conduzido pela Mobility Lab (2019) em São Francisco e Arlington, Virgínia, avaliou o sistema de patinetes elétricos compartilhados. Os resultados indicaram que 34% e 18% dos entrevistados, respectivamente, utilizam os patinetes compartilhados para a primeira e última milha de suas viagens, em conjunto com o transporte público. Esses estudos fornecem informações sobre como os patinetes compartilhados podem integrar-se ao sistema de transporte urbano e complementar outras formas de deslocamento.

No estudo mais recente conduzido por Elmashhara *et al*. (2022), foram identificados 25 itens subdivididos em conjuntos de fatores que influenciam a utilização dos meios de transporte de micromobilidade. Estes conjuntos são:

- Fatores temporais, espaciais e climáticos: Englobam questões relacionadas aos horários de utilização, dias da semana, infraestrutura disponível, topografia da região, distância das viagens, padrões de deslocamento, uso do solo urbano e condições climáticas.

- Fatores relacionados ao sistema: Compreendem a conveniência e utilidade do serviço, aspectos econômicos, acessibilidade, facilidade de uso, qualidade do serviço oferecido, características dos veículos disponíveis, regulamentações aplicáveis e aspectos relacionados aos aplicativos utilizados para acessar os serviços de micromobilidade.
- Fatores relacionados ao usuário: Incluem variáveis sociodemográficas dos usuários, suas atitudes em relação à micromobilidade e à sustentabilidade ambiental, fatores sociais que influenciam suas escolhas de transporte, preocupações com a segurança e proteção durante o uso, valor atribuído aos serviços de micromobilidade, questões relacionadas à saúde mental e física, o valor hedônico percebido ao utilizar esses meios de transporte, e o propósito subjacente à escolha de utilizar esses serviços.

Conforme observado, há uma vasta gama de estudos sobre os meios de transporte de micromobilidade, especialmente aqueles baseados em sistemas de compartilhamento. Esses estudos identificam uma variedade de fatores que influenciam sua utilização. Apesar de muitos desses estudos terem sido conduzidos em países desenvolvidos, suas descobertas fornecem informações valiosas sobre os fatores a serem considerados ao estudar a micromobilidade em outros contextos, como em países em desenvolvimento.

2.2.5 Panorama Mundial da Micromobilidade

Os sistemas de compartilhamento de bicicletas representam a primeira inovação significativa no transporte público em mais de cem anos e foram amplamente adotados globalmente, com seu crescimento inicial ocorrendo na Europa (Demaio, 2009). A adoção na Austrália em 2010 foi significativamente menor devido a preocupações com segurança, acessibilidade do sistema, infraestrutura limitada e regulamentação obrigatória do uso de capacetes (Fishman; Washington; Haworth, 2015). Por outro lado, a expansão do sistema na China, em termos de número de sistemas e bicicletas disponíveis, superou a de muitos outros países (Fishman; Washington; Haworth, 2015).

Foi apenas a partir de 2010, mais tarde em comparação com a Europa, que os sistemas de compartilhamento de bicicletas começaram a se expandir na América do

Norte (Fishman; Washington; Haworth, 2015; Parkes *et al.,* 2013). No início de 2015, 19 das 25 cidades mais populosas dos Estados Unidos já contavam com um sistema de compartilhamento de bicicletas, o que demonstra a rápida expansão desses sistemas nas grandes áreas urbanas (Fishman; Washington; Haworth, 2015).

Nos países latino-americanos, o uso de sistemas de compartilhamento de bicicletas vem crescendo significativamente. Até o final de 2019, havia 92 sistemas de bicicletas públicas e compartilhadas em operação em 11 países da região (Binatti, 2020). O Brasil se destaca como líder nesse aspecto, com 42 sistemas, seguido pela Colômbia e México, que contam com 18 e 15 sistemas, respectivamente (Binatti, 2020). Esses sistemas foram implementados principalmente em cidades com mais de 1 milhão de habitantes, e a maioria deles, 72,83%, possui estações fixas (Binatti, 2020).

Esses dados destacam que, nos países desenvolvidos, a adoção e popularização dos sistemas de compartilhamento de bicicletas ocorreram em estágios mais precoces em comparação com os países em desenvolvimento, que serão foco deste estudo. A maioria desses países ainda está em processo de adaptação a esses sistemas e enfrenta uma lacuna em termos de estudos abrangentes sobre micromobilidade.

A micromobilidade compartilhada tem surgido como uma alternativa aos veículos particulares para viagens curtas (Abduljabbar; Liyanage; Dia, 2021). No entanto, esses sistemas enfrentam diversos desafios e barreiras, como a falta de conveniência e facilidade de uso, a percepção de perigo e a predominância contínua de outros modos de transporte, como os carros (Fishman et al., 2014; Godavarthy; Taleqani, 2017).

Consequentemente, embora programas que incentivam formas de mobilidade sustentável sejam necessários, eles não são suficientes para reduzir o uso de veículos particulares. A redução efetiva do tráfego só será alcançada com a implementação de medidas contundentes para restringir o uso de carros.

Um exemplo na América Latina relacionado a essa questão pode ser observado na Cidade do México. Um estudo realizado por De Buen Kalman (2021) descobriu que a política de placas ímpares/par para uso de carros particulares, implementada devido à poluição do ar, pode aumentar o uso de bicicletas compartilhadas nos horários de pico. Esses estudos demonstram que, além de reduzir o tráfego de automóveis, as

regulamentações contra o uso de carros particulares também incentivam o uso de meios de transporte sustentáveis, como a bicicleta, para a locomoção. Essas medidas não acarretam custos significativos para as cidades e são relativamente fáceis de implementar.

Em resumo, os principais benefícios da promoção da micromobilidade incluem aspectos ambientais, econômicos e sociais substanciais, contribuindo para uma melhor qualidade de vida nas cidades. Esses benefícios englobam a redução das emissões de poluentes atmosféricos, a diminuição de acidentes de trânsito e a mitigação do congestionamento urbano (De Hartog *et al*., 2010; Fazio *et al*., 2021). Além disso, a promoção da micromobilidade pode estar associada ao desenvolvimento econômico e à melhoria da saúde pública (Cohen; Shaheen, 2018).

Em resumo, os estudos existentes sobre micromobilidade demonstraram que a implementação e o incentivo desses meios de transporte trazem diversos benefícios para as cidades e sua população. Os sistemas de compartilhamento de bicicletas e patinetes estão se tornando cada vez mais comuns nas áreas urbanas, facilitando os deslocamentos diários das pessoas e promovendo a integração com outros modos de transporte, especialmente o transporte público. No entanto, para incentivar o uso desses sistemas, são necessárias medidas adequadas, sendo que a infraestrutura de qualidade e bem planejada é fundamental para atrair usuários para esses meios de transporte. É importante destacar que, devido à escassez de dados disponíveis, o estudo em questão se concentrará exclusivamente na micromobilidade por bicicletas, excluindo análises sobre patinetes.

2.3 TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

Em relação ao transporte público, serão apresentadas a definição do conceito, a caracterização dos meios de transporte, um breve panorama mundial, fatores que influenciam esses meios de transporte nas cidades e para quem os utiliza, além de um panorama do transporte público coletivo na América Latina.

2.3.1 Definição de Transporte Público Coletivo

O transporte público coletivo pode ser definido de diferentes formas. Primeiramente, o transporte é conceituado como aquele que possibilita o acesso a oportunidades, liberdade de movimento e escolha, sendo a mobilidade a atividade resultante desse acesso (Pujol, 2021).

Ele é caracterizado como público e coletivo quando é compartilhado e disponível ao público em geral, geralmente mediante a compra de passagem para o acesso, e é considerado uma propriedade do sistema, podendo ser operado tanto por entidades públicas quanto por empresas privadas, muitas vezes financiado com recursos públicos (Paget-Seekins; Tironi, 2016). Pujol (2021) o define como um sistema equitativo, acessível e inclusivo, enquanto Paranhos (2011) o descreve como o serviço urbano de transporte de passageiros.

Para este estudo, adota-se o conceito de transporte público como um bem público urbano compartilhado, acessível e inclusivo, disponível para uso por qualquer pessoa de maneira equitativa.

O transporte público coletivo desempenha um papel de extrema importância no desenvolvimento urbano, uma vez que é por meio dele que grande parte da população economicamente ativa se desloca para alcançar seus destinos, onde realizam suas atividades econômicas (Paranhos, 2011). Além disso, é reconhecido como uma das soluções para os congestionamentos enfrentados pelas grandes cidades (Vasconcellos, 2001; Paranhos, 2011), uma vez que é capaz de transportar grandes volumes de pessoas utilizando poucos veículos.

2.3.2 Caracterização dos Meios de Transporte Público Coletivo

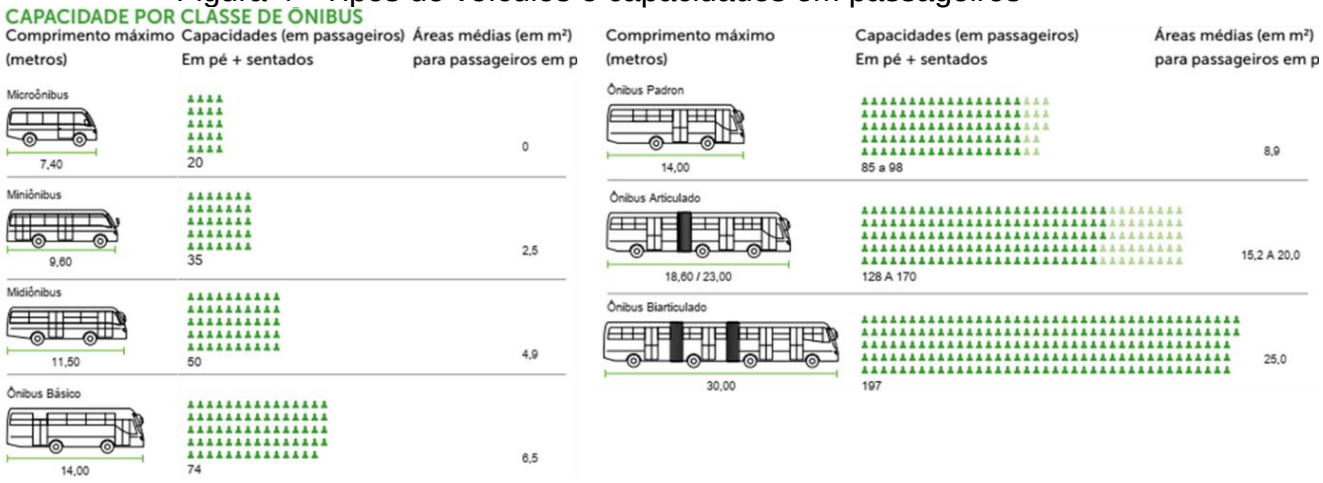
Existem diferentes tipos de meios de transporte público coletivo. Para caracterizá-los, são consideradas três subdivisões: sistemas por ônibus, sobre trilhos (que incluem trem urbano, metrô, VLT e monotrilho) e outros sistemas (como teleféricos, barcas e VLP) (Paranhos, 2011; BNDES, 2018). Para este estudo, serão considerados todos os meios de transporte mencionados, variando conforme a disponibilidade nas cidades em estudo. Os tipos de transporte público serão detalhados a seguir, de acordo com as três categorias citadas.

2.3.2.1 Sistemas por ônibus

Os sistemas por ônibus operam em ruas ou em vias específicas designadas para o próprio sistema. Os ônibus representam o meio de transporte público coletivo mais utilizado, sendo que praticamente todas as cidades do mundo contam com um serviço de trânsito baseado em ônibus (Bellido *et al.,* 2018). Eles são de fácil introdução ou modificação, pois operam nas vias já existentes e oferecem flexibilidade na alteração das rotas dos ônibus (Bellido *et al*., 2018). Existem três tipos principais de ônibus (a diesel, GNV e elétrico), sendo observado que o ônibus a diesel é o mais comum devido ao seu baixo custo de aquisição (Bellido *et al.,* 2018), embora seja mais prejudicial ao ambiente devido às emissões de poluentes.

Nas cidades, diferentes tipos de veículos operam para atender às diversas demandas de transporte público. Conforme apresentado na Figura 4, são identificados diversos tipos e capacidades, indo desde micro-ônibus com uma capacidade média de 20 passageiros (utilizados em linhas de transporte mais curtas e serviços em bairros residenciais) até ônibus padrão com capacidade média de 98 passageiros e ônibus biarticulados com capacidade média de 197 passageiros (mais comuns em linhas de tráfego intenso) (Bellido *et al.,* 2018). A escolha dos tipos de veículos a serem utilizados dependerá das características e necessidades específicas de cada cidade.

Figura 4 - Tipos de veículos e capacidades em passageiros



Fonte: Prefeitura de São Paulo; SPTrans; Edital de Licitação do Sistema Integrado de Transporte Coletivo (2017).

Outra classificação, de acordo com Amicci *et al.* (2018), inclui os tipos de sistemas nos quais operam esses veículos:

- Ônibus regulares: são linhas de trânsito de ônibus que operam principalmente em vias compartilhadas com outros veículos;
- Ônibus expresso ou *express bus*: são linhas de trânsito de ônibus que operam principalmente em faixas e rodovias separadas, ou em rodovias, com longos espaçamentos entre as paradas;
- *Bus Rapid Transit* — BRT: é um sistema de ônibus que opera com sinais preferenciais, estações separadas com cobrança de tarifa antes do embarque, e utiliza ônibus com capacidade maior para aumentar o desempenho da linha;
- Paratrânsito: são modais de transporte de passageiros constituídos por veículos de pequena ou média capacidade que oferecem serviço ajustável em vários graus aos desejos individuais dos usuários;
- *Trólebus*: é um ônibus movido por eletricidade e opera ao longo de conjuntos de dois fios aéreos dos quais o veículo obtém energia através de postes. Este é o menos utilizado nas cidades latino-americanas.

Considerando esses sistemas, eles são consolidados em diversas cidades e atendem diferentes faixas de demanda, com exceção do *trólebus.* Além disso, apresentam custos menores quando comparados aos sistemas sobre trilhos, porém possuem maior flexibilidade e menor vida útil.

Para a melhor otimização do sistema de transporte público coletivo, algumas soluções podem ser destacadas, conforme Amicci *et al.* (2018):

- Sinalizações preferenciais: os ônibus em faixas específicas nos cruzamentos recebem o sinal verde antes de outras faixas, permitindo que passem pelo cruzamento à frente de outros veículos;
- Alternância dos locais de parada: os pontos de parada podem ser alternados entre o lado próximo e distante dos cruzamentos, permitindo que os ônibus, ao saírem de uma interseção com o sinal verde, usem o verde na próxima interseção antes de realizar a próxima parada. Além disso, os espaçamentos entre as paradas de ônibus devem ser de aproximadamente 250 a 400 metros e devem oferecer abrigo contra intempéries, bancos e informações sobre as linhas e horários de atendimento;

- Faixas exclusivas para ônibus: essas faixas podem ser localizadas nas calçadas ou no canteiro central da via. Essa medida é uma das mais eficazes, pois torna os ônibus independentes das condições de tráfego na mesma rua.

Como visto, essas soluções têm impacto direto no tráfego da cidade, priorizando os ônibus nas vias para melhorar a mobilidade urbana. Algumas soluções, como paradas e faixas exclusivas, são de implantação relativamente simples, enquanto outras, como sinalizações preferenciais, exigem monitoramento e uso de tecnologias específicas para esse meio de transporte. A seguir, será apresentado o BRT (*Bus Rapid Transit*), um sistema que se tornou popular em cidades latino-americanas, fornecendo informações relevantes sobre ele.

2.3.2.1.1 BRT (*Bus Rapid Transit*)

Nos principais corredores urbanos, onde são necessários serviços mais rápidos, confiáveis e de maior capacidade do que os oferecidos pelos ônibus regulares, o BRT surge como uma alternativa eficaz (Meyer; Meyer Junior, 2021). Seu princípio básico é simples: faixas de ônibus separadas são introduzidas ao longo dos grandes corredores urbanos, permitindo a circulação de ônibus articulados em intervalos extremamente curtos (Rodríguez; Vergel, 2013; Müller, 2014). O acesso ao sistema é feito por estações de ônibus cobertas, geralmente localizadas a uma distância de cerca de 500 metros (Müller, 2014). Uma vez dentro do sistema, o usuário pode viajar para onde desejar e retornar com um único bilhete, até sair do sistema em uma das estações terminais (Rodríguez; Vergel, 2013; Müller, 2014).

O BRT oferece uma maneira barata e fácil de implementar para melhorar a mobilidade em grandes áreas urbanas (Müller, 2014). O sucesso dos sistemas BRT pode ser atribuído ao fato de serem muito superiores aos sistemas de ônibus tradicionais em termos de eficiência, acessibilidade e capacidade de transporte de passageiros, além de serem muito mais econômicos do que os sistemas de metrô (que demandam altos custos de implantação de infraestrutura, além dos custos dos veículos).

2.3.2.2 Sobre trilhos

Os sistemas sobre trilhos são recomendados para cidades de médio e grande porte, bem como para regiões metropolitanas. Os veículos que compõem esses sistemas incluem o VLT, o monotrilho, o metrô e o trem urbano (conforme ilustrado na Figura 5). Esses sistemas possuem alta capacidade de transporte (trem urbano, metrô e monotrilho) e requerem altos investimentos para implantação, sendo justificáveis para demandas elevadas, superiores a 25 mil passageiros por hora em cada sentido (Amicci *et al*., 2018). Eles operam com segregação total ou com mínimas interseções nos trechos menos densamente povoados, como no caso dos trens urbanos. Em termos operacionais, destacam-se pelo alto padrão de confiabilidade, com frequências uniformes, além da facilidade de compreensão da rede, operação e utilização (Amicci *et al.,* 2018).

Figura 5 - Veículos que compõem os sistemas sobre trilhos



Fonte: Amicci *et al.* (2018).

Como mencionado, existem diferentes tipos de sistemas sobre trilhos, e a seguir estão algumas características específicas de cada veículo citado:

- VLT (Veículo Leve sobre Trilhos): Implanta-se em superfícies, utilizando veículos de tração elétrica, podendo operar de forma segregada ou compartilhada em espaços viários com o tráfego geral (Vuchic, 2002; Amicci *et al.,* 2018). Apresenta menor capacidade de passageiros, em torno de 13 mil passageiros por hora em cada sentido (Amicci *et al.,* 2018);
- Monotrilho: Consiste em um sistema de trânsito montado ou suspenso em uma única viga ou trilho. Geralmente, a estrutura é elevada, embora possa haver trechos operacionais em túneis subterrâneos (Amicci *et al.,* 2018);
- Metrô: É um sistema sobre trilhos totalmente segregado do tráfego geral, sendo construído predominantemente em via elevada ou subterrânea. Possui alta

capacidade de transporte, podendo chegar a até 80 mil passageiros por hora em cada sentido (Amicci *et al.,* 2018). Os custos de investimento, prazos de implantação e capacidades técnicas requeridas condicionam sua implementação em grandes centros urbanos e regiões metropolitanas. Destacam-se as características de conforto, segurança, confiabilidade e velocidade comercial elevada, além da não emissão de poluentes;

- Trem Urbano: Trata-se de um sistema de alta capacidade de transporte, podendo transportar mais de 40 mil passageiros por hora em cada sentido, caso haja operação com alta frequência e veículos de maior comprimento (Amicci *et al.,* 2018). Tem abrangência regional, podendo realizar atendimentos intermunicipais em regiões metropolitanas. As principais diferenças operacionais entre o trem urbano e o metrô estão relacionadas às distâncias entre as estações, sendo entre 1000 e 1500 metros para o metrô e entre 1200 e 4500 metros para os trens (Amicci *et al.,* 2018). Por ser uma solução em superfície, muitas vezes o traçado do trem pode seccionar um bairro ou mesmo uma cidade, criando segregações no tecido urbano.

Por serem componentes de maior capacidade em um sistema de transporte urbano nos grandes centros, seu planejamento deve ocorrer integradamente aos demais sistemas de transporte coletivo da região de influência. As integrações física, tarifária e operacional são requisitos essenciais para sua funcionalidade (Amicci *et al*., 2018). Além disso, a integração com meios de transporte de micromobilidade pode favorecer o uso desses sistemas.

Quanto aos benefícios da implantação dos sistemas sobre trilhos, há uma série de vantagens, incluindo benefícios econômicos, sociais e de imagem para a cidade. Além disso, esses sistemas oferecem capacidade de transporte que possibilita a redução dos fluxos de veículos no sistema viário e dos tempos de viagem para os usuários (Amicci *et al.,* 2018). Devido ao uso predominante de eletricidade como fonte de energia, as emissões de poluentes locais são praticamente inexistentes.

Outra vantagem significativa é a confiabilidade da oferta quando o sistema é implantado de forma segregada do tráfego geral, permitindo operar com frequências uniformes (Amicci *et al*., 2018). Isso ocorre porque esses sistemas não dependem das condições de tráfego das vias, tais como semaforização e congestionamentos, garantindo uma oferta consistente de transporte.

Embora os sistemas sobre trilhos ofereçam diversos benefícios para o transporte urbano, seu alto custo de implantação pode inviabilizar sua adoção em muitas cidades. Portanto, sua implementação requer planejamento cuidadoso e estudos detalhados antes de serem adotados como parte integrante do sistema de transporte de uma cidade.

2.3.2.3 Outros sistemas

Os sistemas por ônibus e sobre trilhos são, de fato, os mais tradicionais e amplamente utilizados em todas as cidades do mundo. No entanto, há outros sistemas que coexistem com esses já mencionados, como os teleféricos, barcas e o mais recente VLP (Veículo Leve sobre Pneus). Embora existam outros sistemas disponíveis, para esta pesquisa optamos por abordar aqueles que abrangem um maior número de pessoas e que já estão implantados nas cidades em estudo.

Algumas características distintivas de cada um dos sistemas mencionados são as seguintes:

- Barcas: São sistemas de transporte hidroviário urbano de passageiros planejados para integrar-se com modos terrestres. Geralmente atravessam baías ou grandes massas de água, oferecendo alternativas de travessia. Podem operar exclusivamente para passageiros ou também transportar veículos ("*ferry boat*"). Sua capacidade varia, podendo atender desde ligações locais até intermunicipais;
- VLP (Veículo Leve sobre Pneus): Trata-se de composições com motorização elétrica que circulam sobre pneus e são guiadas por um trilho central embutido no pavimento ou podem transitar diretamente pelas vias. Apresentam características como capacidade para enfrentar aclives de até 13%, adequação ao meio urbano, baixo impacto no uso do solo, redução de ruído e acessibilidade, graças ao piso baixo que permite acesso no mesmo nível. São alimentados por baterias, proporcionando autonomia;
- Teleférico: Utilizado para transporte vertical de passageiros, é adequado para áreas com densidade populacional e topografia íngreme. Embora sua capacidade de transporte seja limitada, em torno de 3 mil passageiros por hora

em cada sentido, sua implantação requer poucas desapropriações. Conhecido internacionalmente como CPT (*Cable Propelled Transit*), é um sistema suspenso que transporta cabines fechadas sustentadas por cabos. Geralmente não há paradas durante o percurso. Outras soluções para demandas semelhantes incluem elevadores e planos inclinados (funiculares).

A escolha e integração dos sistemas de transporte urbano são fundamentais para atender às necessidades específicas de cada cidade. É crucial que as decisões sejam baseadas em estudos detalhados e considerem as demandas da população, bem como as características geográficas e topográficas do local. Ao selecionar os sistemas mais adequados, as cidades podem oferecer condições de acessibilidade e equidade, garantindo que todos os cidadãos tenham acesso eficiente e justo aos meios de transporte público. A integração desses sistemas ao sistema de trânsito maior também é essencial para garantir uma rede de transporte coesa e eficaz.

2.3.3 Os Sistemas e Redes de Transporte

Neste tópico, serão abordadas questões relacionadas aos sistemas e redes de transporte: os componentes básicos para o funcionamento dos sistemas, os tipos de integração, as modalidades informais de operação e as inovações no fornecimento do serviço, bem como as linhas do transporte público coletivo por ônibus e as redes de transporte.

2.3.3.1 Componentes básicos dos sistemas

No estudo, o transporte público coletivo é considerado parte integrante de um sistema maior, que é o instrumento logístico destinado a movimentar passageiros e serviços nas cidades. Esse sistema de transporte é essencial para garantir a infraestrutura dos centros urbanos, sendo um suporte material que impacta diretamente na qualidade de vida da população (Wright; Hook, 2008). Basicamente, é composto por um conjunto de veículos (como observado, existem diferentes tipos para cada situação), vias e terminais que interagem para facilitar o deslocamento espacial das pessoas nas cidades (Rios, 2007; Jaramillo; Lizárraga; Grindlay, 2012; García-Schilardi, 2014).

Uma descrição mais detalhada dos agentes e elementos necessários para o funcionamento dos sistemas de transporte público coletivo, de acordo com Capelo Hinojosa (2020), inclui:

Agentes:

- O Estado: Refere-se aos órgãos governamentais responsáveis por regular e orientar as atividades das organizações que prestam serviços de transporte, como associações, cooperativas e outras entidades;
- Prestadores de Serviço: São os responsáveis pela execução das operações diárias de transporte, garantindo a oferta dos serviços;
- Usuários e Passageiros: São aqueles que utilizam e se beneficiam do sistema de transporte público, para os quais o sistema foi criado.

Elementos:

- Acessibilidade: Refere-se à facilidade de acesso aos locais de embarque, incluindo embarque, partida e chegada ao destino. Isso envolve a distância até o ponto de transferência, as condições das vias de acesso, o tráfego de veículos, a iluminação (especialmente para transporte noturno) e a segurança durante a viagem;
- Tempo Gasto em Movimento: Refere-se ao tempo decorrido desde o início da viagem até o retorno ao ponto de partida, levando em consideração a distância percorrida;
- Frequência de Atendimento: Refere-se à regularidade dos horários de saída dos veículos, determinando o tempo de espera dos usuários nos pontos de embarque;
- Conforto e Comodidade: Relaciona-se ao nível de conforto que os usuários experimentam durante a viagem e se os veículos oferecem as condições necessárias para garantir esse conforto;
- Segurança: É um dos elementos essenciais na prestação de serviços de transporte, assegurando a segurança dos passageiros ao longo de toda a viagem, o que inclui a utilização de equipamentos como câmeras e GPS para proteger contra incidentes internos, como roubos;
- Informações: Diz respeito à disponibilidade de informações precisas e atualizadas sobre as operações realizadas nos terminais de transporte,

mantendo os usuários informados sobre horários, rotas e outras informações relevantes.

São diversos os aspectos a serem considerados para garantir que o transporte público coletivo atenda adequadamente às necessidades de todas as pessoas. Os três principais elementos para o funcionamento dos sistemas baseiam-se nos órgãos governamentais, operadores e usuários, os quais estabelecem relações interdependentes entre si, formando um ciclo de dependência. Antes do início da operação e de quaisquer modificações, é essencial também envolver a população em geral, uma vez que o transporte público coletivo impacta significativamente a vida das pessoas.

Frequentemente, o transporte público é tema de debates públicos, pois esses grandes projetos alteram a rotina de milhões de pessoas. No entanto, não está totalmente claro se esses projetos sempre forneceram as ferramentas necessárias para garantir uma discussão aberta e inclusiva liderada pelos cidadãos sobre projetos e operações em cidades latino-americanas (Paget-Seekins; Tironi, 2016).

Paget-Seekins e Tironi (2016) destacam que em cidades como Santiago e Cidade do México, os conflitos e debates públicos em torno dos projetos de BRT emergiram predominantemente após sua implementação. Embora algum nível de envolvimento público nominal possa ter ocorrido durante a fase de planejamento, as discussões públicas (e conflitos) em torno do projeto começaram quando o público começou a experimentar os impactos diretos em suas vidas. Notavelmente, o envolvimento dos cidadãos nas fases iniciais do projeto foi subestimado, e estruturas formais para participação pública nesses projetos não foram estabelecidas, apesar de seu financiamento público. Além disso, em muitos casos, esses novos projetos de transporte são supervisionados por agências públicas inexperientes em engajamento público ou baseiam suas abordagens de participação pública em modelos deficientes.

O engajamento precoce e sistemático da população em todas as fases do planejamento de transporte é crucial para o sucesso e a aceitação dos projetos. Isso não apenas garante que as necessidades e preocupações dos cidadãos sejam consideradas desde o início, mas também ajuda a validar os projetos junto aos governos locais e outros grupos interessados. Embora seja desafiador, especialmente em contextos urbanos complexos como os das cidades latino-americanas, é

fundamental para promover uma abordagem inclusiva e participativa no desenvolvimento das políticas de transporte.

2.3.3.2 Redes de transporte

Na rede de transporte público urbano (RTPU), os elementos essenciais são os arcos ou arestas, que representam as ligações entre os diferentes pontos da cidade, como ruas, avenidas, linhas férreas e ciclovias, por onde os veículos transitam. Os nós, por sua vez, podem ser interpretados como os pontos de conexão nessa rede, podendo ser terminais de transporte, pontos de parada, cruzamentos viários ou áreas de grande relevância que demandam serviços de transporte, como os polos de desenvolvimento (Paranhos, 2011).

As redes de transporte não representam apenas um ponto de partida e de chegada, mas sim servem para atender às demandas de deslocamento. Essas redes devem ser compreendidas em um contexto mais amplo, interagindo com diversas entidades de diferentes naturezas e sendo influenciadas por elas. Por isso, o planejamento dos sistemas de transporte em áreas urbanas deve ser minuciosamente estudado, levando em consideração a cidade como um todo. Isso implica prever a demanda por transporte, analisar o uso do solo e buscar formas de integração entre os diferentes sistemas de transporte, incluindo o transporte público coletivo e a micromobilidade.

2.3.3.3 Tipos de Integração nos Sistemas

As transferências entre os diferentes sistemas de transporte desempenham um papel fundamental na integração do sistema, permitindo que ele funcione como uma unidade coesa para os usuários. Segundo Chowdhury *et al.* (2018), o sistema integrado possui alguns atributos principais:

- Integração de rede: que se refere à necessidade de conectar rotas para proporcionar acesso a uma ampla gama de destinos;
- Integração tarifária: que deve atender a dois requisitos fundamentais para ser considerada integrada: não impor custos adicionais entre as transferências e utilizar um único sistema de bilhetagem para todos os serviços;

- Integração de informações: que envolve fornecer informações adequadas, tanto geográficas quanto em tempo real, especialmente durante as transferências entre diferentes modos de transporte;
- Integração física das estações: que requer que os terminais estejam fisicamente conectados para facilitar as transferências entre eles.

Essas integrações são cruciais para o transporte público coletivo. No entanto, essa definição não abrange a integração entre diferentes modos de transporte, como os sistemas de micromobilidade, que podem desempenhar um papel importante na integração do sistema de transporte como um todo. Este será o foco de estudo e será discutido mais detalhadamente em uma seção específica.

2.3.3.4 Linhas do transporte público coletivo por ônibus

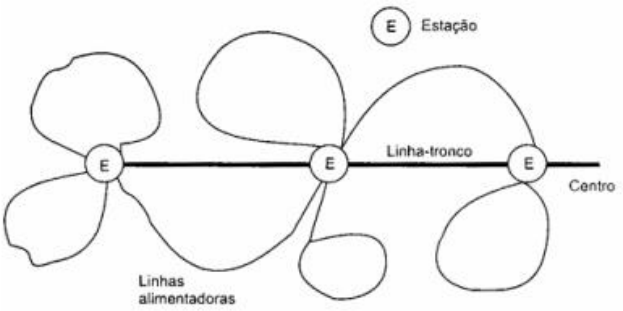
De acordo com Ferraz e Torres (2004), as linhas de transporte coletivo podem ser classificadas quanto à função e ao traçado. Essas linhas são organizadas com base em horários e itinerários pré-estabelecidos para atender às necessidades locais de transporte. A forma como essas linhas estão estruturadas define o tipo de rede existente (Paranhos, 2011), incluindo:

- Linha troncal: opera em grandes corredores, conectando diferentes regiões da cidade. Geralmente, utiliza veículos de alta capacidade devido à alta demanda concentrada;
- Linha alimentadora: estabelece a ligação entre os bairros e as estações servidas pelas linhas troncais;
- Linha convencional: capta passageiros na origem e os transporta para o destino, com paradas em qualquer ponto da cidade;
- Linha expressa: caracteriza-se por ter poucas ou nenhuma parada intermediária, visando viagens mais rápidas;
- Linha especial: opera em horários de pico ou em eventos específicos que geram uma demanda adicional na cidade;
- Linha seletiva: oferece um serviço complementar com veículos mais confortáveis e pode ter tarifas mais elevadas, visando atrair usuários de veículos particulares.

Existem diversos tipos de linhas encontradas nas cidades, variando de acordo com os sistemas utilizados e a demanda local. Cabe ao órgão responsável decidir quais linhas serão implantadas, podendo haver uma combinação desses tipos para formar um sistema integrado. Um dos sistemas mais eficazes para grandes cidades é o tronco-alimentado, que incorpora tanto as linhas troncais quanto as alimentadoras (Figura 6).

Esse sistema é fundamentado na utilização de veículos de maior porte em vias "troncais", que são implantados em áreas de alta densidade e extensão, conectando dois ou mais polos e fornecendo alimentação ao sistema por meio de veículos menores que trafegam em vias periféricas, com menor densidade (Ministério das Cidades, 2008). Essa conexão também pode ser estabelecida por meio da micromobilidade. A solução de mobilidade urbana mais comum e popular nesse sistema tronco-alimentador é o BRT, devido ao seu baixo investimento em infraestrutura (Vieira, 2015), cujas principais características e benefícios foram discutidos no tópico anterior.

Figura 6 - Sistema tronco-alimentado



Fonte: Nozaki *et al.* (2009).

As vantagens do sistema tronco-alimentador incluem a pontualidade e eficiência, o aumento da conectividade entre diferentes áreas e bairros, a redução dos custos tarifários para os usuários que precisam fazer conexões entre diferentes linhas e melhorias ambientais (Amicci *et al.,* 2018). Esses benefícios são especialmente relevantes para grandes cidades que buscam incentivar o uso do transporte público coletivo, reduzir congestionamentos e contribuir para a preservação do meio ambiente. Além disso, há benefícios diretos para os usuários, como a redução do tempo de viagem.

2.3.3.5 Modalidade informal de operação

O transporte informal, que opera sem licença e sem atender aos requisitos mínimos estabelecidos para operações nas cidades (Wright; Hook, 2008), é prevalente nas periferias urbanas onde o transporte formal é escasso ou inexistente (Vasconcellos, 2014). Esse tipo de serviço proporciona certo nível de acesso a diversos serviços e contribui para a geração de renda nessas comunidades periféricas ao oferecer transporte para as pessoas (Villar-Uribe, 2021).

É comum encontrar esse tipo de transporte em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, onde o transporte público formal muitas vezes não alcança todas as áreas de forma equitativa, deixando aqueles com menor renda em desvantagem. Apesar de informal, esse transporte é muitas vezes a única opção de acesso a serviços essenciais, como emprego. Enquanto os órgãos governamentais não estabelecerem redes de transporte público que atendam igualmente todas as regiões, esses serviços informais continuarão a existir e a desempenhar um papel vital na mobilidade urbana.

2.3.3.6 Inovação do fornecimento do serviço

A Mobilidade sob Demanda (MOD), ou *Mobility on Demand*, representa uma inovação significativa no transporte em massa, tornando-se nos Estados Unidos o segundo maior tipo de serviço de trânsito, logo atrás dos sistemas de ônibus (FTA, 2017). Em comparação com os ônibus de rota fixa, os veículos MOD operam em vias apenas quando solicitados pelos passageiros (Lee; Savelsbergh, 2017). Geralmente, os serviços MOD são oferecidos por vans, micro-ônibus e podem ser expandidos para incluir veículos autônomos compartilhados (FTA, 2019).

O MOD pode complementar os sistemas de trânsito existentes, oferecendo uma combinação da acessibilidade do transporte público com a flexibilidade dos serviços de carona (Luo; Hampshire, 2021), ampliando assim a mobilidade para muitas pessoas. Essa abordagem demonstra a tendência de criação de inovações nos serviços de transporte público, além de refletir uma crescente preocupação em integrar os sistemas de transporte com tecnologias existentes para oferecer maior facilidade e dinamismo aos usuários.

2.3.4 Fatores que Influenciam os Meios de Transporte na Cidade e para as Pessoas que os utilizam

Fundamental para o desenvolvimento urbano, um sistema de transporte público eficiente é essencial para a maioria da população das cidades, sendo muitas vezes o único meio de acesso ao emprego, educação e serviços públicos (Paget-Seekins; Tironi, 2016; Chowdhury *et al*., 2018). Além de melhorar a acessibilidade, o transporte público contribui para a construção de uma sociedade mais equitativa, reduzindo a dependência de veículos particulares. Promover e investir em transporte público para proporcionar melhor acessibilidade é um elemento essencial dessa estratégia (Pujol, 2021).

Mesmo em cidades com sistemas de transporte de alta capacidade eficientes, o desafio do "primeiro e último quilômetro" persiste, e é aqui que o planejamento urbano deve tornar o transporte público coletivo mais atraente do que o carro (Boscoe-Wallace; Okafor, 2020; Da Silva Junior, 2020). Os meios de transporte da micromobilidade também surgem como uma opção para resolver esse problema, mas são necessárias medidas que favoreçam essa integração.

Além de abordar questões sociais e ambientais, o transporte público é uma possível solução para reduzir congestionamentos de tráfego, emissões de CO_2 e aumentar a eficiência energética, contribuindo para melhorar a mobilidade urbana. A integração entre diferentes modos de transporte é fundamental, como demonstrado anteriormente.

2.3.4.1 A satisfação dos usuários do transporte público coletivo em sistemas por ônibus

A satisfação do usuário é um indicador-chave da qualidade do serviço público (Chica-Olmo, Gachs-Sánchez; Lizarraga, 2018). Diversos atributos são considerados relevantes para os usuários do transporte público coletivo por ônibus, conforme identificado pela pesquisa de avaliação de ônibus chamada Qualiônibus, realizada pelo WRI Brasil (2018) em cidades brasileiras. Esses atributos incluem:

- Acesso ao transporte: facilidade de chegar aos pontos de acesso e circular nas estações e terminais;

- Atendimento ao cliente: respeito, cordialidade e preparo da tripulação;
- Confiabilidade: chegada no horário previsto;
- Conforto nas estações, nos ônibus, nos pontos de ônibus e nos terminais, considerando fatores como iluminação, limpeza, quantidade de pessoas, proteção, assentos disponíveis e temperatura;
- Disponibilidade: intervalo entre os ônibus;
- Tarifa: forma de pagamento e custo do serviço;
- Informação ao cliente: disponibilidade de informações sobre linhas, horários, entre outros;
- Integração entre linhas: facilidade de transferência entre diferentes linhas de ônibus ou outros modos de transporte para chegar ao destino;
- Poluição sonora e atmosférica: nível de exposição a esses tipos de poluição durante a viagem;
- Rapidez do deslocamento: considerando o tempo de caminhada, espera e viagem;
- Segurança: risco de acidentes de trânsito, roubos, furtos e agressões no percurso e dentro do ônibus.

Muitos desses atributos são consistentes com resultados de estudos anteriores. Por exemplo, o estudo de Boscoe-Wallace e Okafor (2020), realizado com usuários do transporte público coletivo por ônibus na cidade de Nottinghamshire, Inglaterra, identificou diferenças significativas entre a qualidade de serviço percebida e esperada pelos clientes, resultando em um nível de insatisfação com o serviço de ônibus. Os aspectos que receberam maior reprovação dos entrevistados foram a cortesia dos motoristas, a tarifa e a pontualidade dos serviços (Boscoe-Wallace e Okafor, 2020).

Outro estudo realizado por Carvalho Neto (2019) na cidade de Porto Alegre, Brasil, mostrou que a acessibilidade ao transporte, o gasto com o serviço e o atendimento ao cliente são as características que mais influenciam na satisfação dos usuários. Mecanismos como aplicativos que permitem identificar a localização dos veículos, a climatização e a instalação de *wi-fi* nos mesmos, além de investimentos na infraestrutura das paradas, são formas de atrair usuários para o ônibus na cidade.

No estudo de Palacios *et al.* (2020), são descritas avaliações de usuários do BRT em Barranquilla, Colômbia. Muitos ficaram satisfeitos com as reduções no tempo

de viagem, o ar-condicionado nos veículos BRT e uma maior sensação de segurança contra o crime. No entanto, a maioria dos entrevistados também identificou desvantagens significativas, principalmente superlotação, a insuficiência e a complexidade das vias de alimentação do BRT, e a eliminação de várias linhas de ônibus de trânsito. Embora a transferência gratuita entre as rotas troncais e alimentadoras do BRT tenha reduzido os custos diretos de alguns usuários, alguns entrevistados expressaram desapontamento por perder a capacidade de negociar as tarifas diretamente com os motoristas, o que reduziria custos a esses usuários.

O estudo de Harbering e Schlüter (2020) examinou os determinantes da escolha do modo de transporte para viagens na Região Metropolitana do Vale Mexicano, com base em dados da pesquisa de viagens domésticas mexicanas realizada em 2017. Os principais resultados mostraram que uma melhor infraestrutura de transporte público em massa não está consistentemente associada positivamente com a probabilidade de usar este serviço. As características socioeconômicas dos indivíduos, especialmente as mulheres e os jovens, revelaram ter uma maior probabilidade de usar o transporte público do que o carro, e a posse de uma bicicleta leva ao seu uso mais frequente em conjunto com o transporte público. Além disso, com o aumento da distância do centro da cidade, as chances de escolher a pé, de bicicleta ou de ônibus aumentam. Aqueles que não têm acesso a um carro são obrigados a viajar a pé ou de bicicleta. Uma possível explicação é a renda mais baixa das famílias nas áreas de periferia, o que induz à caminhada devido à ausência de um carro e à falta de infraestrutura de transporte público. Essa explicação é especialmente válida para os países em desenvolvimento, conforme observado pelos autores Harbering e Schlüter (2020).

Uma configuração de rede de transporte público que leve em conta as principais necessidades dos usuários, alinhadas às características do uso do solo das cidades, pode contribuir significativamente para melhorias na operação do serviço de transporte público (Paranhos, 2011). Conforme evidenciado pelos estudos mencionados, compreender a percepção dos usuários é fundamental para avaliar a qualidade dos serviços de transporte nas cidades. Essas avaliações, frequentemente conduzidas por meio de entrevistas e questionários com os usuários do transporte público, permitem identificar os pontos a serem aprimorados nos sistemas, bem como oportunidades para atrair novos usuários. No contexto desse estudo, esses fatores,

obtidos por meio de pesquisas prévias, são considerados na definição de indicadores relevantes para a avaliação do transporte público.

2.3.4.2 O caso dos teleféricos na América Latina

A América Latina atualmente possui cinco países que implementaram sistemas de transporte público por cabo: Colômbia, Venezuela, Brasil, Bolívia e México, sendo a Colômbia a pioneira na adoção desse tipo de transporte há mais de uma década (Velarde Chuquimia, 2018). A introdução de sistemas de transporte por cabo tem impactado principalmente a mobilidade das pessoas que residem nas proximidades das estações, sendo os primeiros usuários frequentes dos teleféricos, principalmente para se deslocarem até seus locais de trabalho (Velarde Chuquimia, 2018).

Os teleféricos são sistemas com uma alta taxa de subutilização, representando um investimento mais elevado por passageiro em comparação com outros meios de transporte (Velarde Chuquimia, 2018). Em muitos casos, os teleféricos não conseguem resolver o problema quantitativo do transporte. Pessoas que optam por não utilizar os teleféricos frequentemente relatam que o fazem devido ao alto custo das passagens, à falta de rotas que atendam aos seus destinos, às longas filas, à restrição no transporte de mercadorias ou bagagens, entre outras razões (Velarde Chuquimia, 2018).

Muitos desses sistemas de transporte por cabo foram implementados como uma alternativa aos sistemas de transporte convencionais, uma vez que estes não atendem adequadamente às necessidades de mobilidade das pessoas, seja devido à ineficiência, deficiência ou, em alguns casos, à inexistência dos sistemas de transporte convencionais. No entanto, como observado, esses sistemas de transporte por cabo não conseguem alcançar uma grande quantidade de usuários, considerando a cidade como um todo, e ainda enfrentam vários problemas relatados pelos usuários, conforme mencionado por Velarde Chuquimia (2018): preço elevado das passagens, falta de cobertura para os destinos desejados, longas filas e restrições quanto ao transporte de mercadorias.

2.3.5 Panorama do Transporte Público Coletivo na América Latina

O transporte público pode desempenhar um papel significativo como um grande equalizador, proporcionando uma experiência compartilhada para todos os habitantes de uma cidade. Em um sistema de metrô, por exemplo, é possível encontrar pessoas de diferentes faixas de renda ocupando os mesmos espaços, desde trabalhadores de baixa renda até indivíduos de alta renda (Paget-Seekins; Tironi, 2016). No entanto, o transporte público também pode se tornar a única alternativa viável para aqueles com baixo poder aquisitivo, à medida que os residentes de maior renda migram para o transporte privado, sobrecarregando o sistema e dificultando o acesso para os demais usuários, especialmente em países em desenvolvimento, como os da América Latina.

Embora os impactos do transporte público não sejam uniformes, os governos estão cada vez mais reconhecendo o trânsito como um bem público essencial, introduzindo financiamento público e considerando-o como uma propriedade pública. Isso é evidente nos casos de implementação de sistemas BRT e outras infraestruturas semelhantes em cidades como Santiago, Bogotá, Quito e Cidade do México (Paget-Seekins; Tironi, 2016). Essas mudanças têm o potencial de fortalecer o papel do transporte público como um espaço público vital e destacar o trânsito como uma questão de interesse público.

Muitas políticas adotadas têm como objetivo alcançar a integração operacional e tarifária entre os diferentes modos de transporte coletivo, visando uma maior eficiência para o sistema e melhorias na qualidade do serviço. Isso incentiva a adoção de um modelo de mobilidade sustentável, que busca desencorajar o uso indiscriminado do carro ao oferecer uma oferta de transporte público de qualidade como uma alternativa social e ambientalmente mais sustentável (Poole Fuller, 2017).

A criação de novos e abrangentes sistemas de transporte público foi uma estratégia parcialmente eficaz, como demonstram várias experiências de referência. Por exemplo, projetos bem-sucedidos desenvolveram intervenções de transporte que proporcionaram ganhos de acessibilidade e, mais importante, promoveram uma regeneração urbana mais ampla, como no caso dos teleféricos de Medellín (Bocarejo *et al*., 2016). Da mesma forma, os sistemas BRT apresentam resultados contraditórios, apesar de uma estratégia de transporte público celebrada, como é o caso do Transmilenio de Bogotá.

Por exemplo, o Transmilenio aprimorou a acessibilidade nas áreas que atende, mas também originou novas formas de fragmentação social (Bocarejo *et al.*, 2016). Além disso, a rede de ônibus complementar introduzida para aumentar a cobertura do sistema trouxe perdas de acessibilidade (Guzman; Oviedo; Cardona, 2018), beneficiando principalmente cidadãos de classe média (Vecchio; Tiznado-Aitken; Hurtubia, 2020). Em outros casos, as cidades que seguiram a estratégia baseada em BRT de Bogotá tiveram melhorias apenas parciais na acessibilidade, como em Cali (Delmelle; Casas, 2012). De forma mais contraditória, o BRT não beneficiou os cidadãos mais pobres de Lima (Vecchio; Tiznado-Aitken; Hurtubia, 2020). No entanto, beneficiou os cidadãos de Santiago, com a integração do metrô e dos sistemas de ônibus, especialmente após a integração tarifária entre eles (Paget-Seekins; Tironi, 2016).

Esses exemplos ilustram como a implementação de novos sistemas de transporte público pode ser desigual entre os países, favorecendo apenas uma parte da população. Essa falta de equidade vai contra o princípio fundamental dos sistemas de transporte público, que é o de ser acessível a todos, tanto em termos de tarifas quanto de cobertura territorial.

Na maior parte da América Latina e do Caribe, o sistema de ônibus é o meio de transporte urbano mais utilizado. No entanto, muitos desses sistemas operam de forma ineficiente devido à falta de infraestrutura específica, como corredores de ônibus, faixas exclusivas ou BRT (Bus Rapid Transit). Essa falta de infraestrutura adequada resulta em congestionamentos, atrasos para os usuários, aumento da poluição ambiental e acidentes de trânsito. Esses problemas são exacerbados pela falta de critérios adequados na organização do trânsito e do transporte em geral, destacando a importância crucial de um planejamento correto e uma regulação eficaz por parte das autoridades governamentais, além do envolvimento público, como mencionado anteriormente.

Um panorama dos meios de transporte público coletivo (BRT, metrô, VLT e teleférico) na América Latina e no Caribe é apresentado a seguir, visando oferecer uma melhor compreensão da região em estudo. Os sistemas de ônibus (com exceção do BRT) não estão contemplados nesse panorama, uma vez que estão presentes na maioria das cidades dessa região, como observado por Vergel-Tovar (2021) e Bellido

et al. (2018). Essa prevalência se deve, em grande parte, à facilidade de implantação, uma vez que esses sistemas podem compartilhar as vias existentes nas cidades.

A implantação do metrô tem aumentado significativamente desde a década de 1990 na América Latina, e vários projetos de expansão estão em andamento, com várias cidades planejando adicionar linhas ferroviárias aos seus sistemas (Vergel-Tovar, 2021). A Figura 7 apresenta a localização de 22 sistemas de metrô implementados na região da América Latina. Como pode ser observado, eles estão situados em grandes cidades, principalmente em capitais, com um número maior de sistemas no Brasil e no México.

Figura 7 - Cidades da América Latina e Caribe que possuem sistemas de metrô



Fonte: Traduzido de Vergel-Tovar (2021).

Os sistemas de trânsito leve sobre trilhos (VLT) são menos comuns, existindo em apenas oito cidades até 2020 (Figura 8). Conforme observado, esses sistemas têm custos mais elevados de implantação e capacidade menor de transporte de passageiros em comparação com os sistemas de BRT e metrô. Os sistemas do Rio de Janeiro e Cidade do México são os que registram o maior número de viagens.

Figura 8 - Cidades da América Latina e Caribe que possuem sistemas de VLT



Fonte: Traduzido de Vergel-Tovar (2021).

Por outro lado, as redes de BRT começaram a se proliferar em toda a região da América Latina e do Caribe nos primeiros anos do Século XXI (Vergel-Tovar, 2021), inspiradas nas experiências de Curitiba (Brasil), Quito (Equador) e Bogotá (Colômbia). Apesar de o autor Vergel-Tovar (2021) citar 8 cidades que possuem sistema operante

de BRT até 2021 (Figura 9), nem todas podem ser classificadas como tal, pois não apresentam características que as qualifiquem como sistema de BRT. Um exemplo é Porto Alegre (Brasil), que não possui tal sistema, pois há apenas a presença de corredores de ônibus na cidade, sem as características típicas do sistema de BRT, como pagamento antes do embarque (através de bilhete único entre estações) (Müller, 2014; Rodríguez; Vergel, 2013) e estações de ônibus cobertas (Müller, 2014), presentes na maioria dos sistemas de BRT, o que não o caracteriza como BRT nesta cidade. Isso significa que Porto Alegre não pode ser classificada como tendo um sistema de BRT conforme definido por Vergel-Tovar (2021).

Figura 9 - Cidades da América Latina e Caribe que possuem sistemas de BRT



Fonte: Traduzido de Vergel-Tovar (2021).

Os teleféricos existem em apenas 5 países latino-americanos (Figura 10). Pode-se perceber uma concentração desses sistemas na Colômbia, favorecendo a integração de áreas de difícil acesso com outros sistemas de transporte público coletivo. No entanto, como observado, os teleféricos não são uma solução tão eficaz, pois também apresentam problemas.

Figura 10 — Cidades da América Latina e Caribe que possuem sistemas de teleféricos



Fonte: Traduzido de Vergel-Tovar (2021).

Os estudos existentes demonstraram que a implementação e o incentivo desses meios de transporte oferecem benefícios significativos para as cidades. Isso

inclui a redução de congestionamentos e a diminuição da emissão de poluentes devido à redução do tráfego de veículos particulares, uma vez que esses sistemas têm capacidade para transportar um grande número de pessoas. Além disso, há benefícios diretos para a população, como a redução dos custos com transporte, especialmente quando há integração tarifária, e uma diminuição do tempo de viagem, especialmente nos sistemas de BRT e metrô.

Existem diversos sistemas de transporte público coletivo, essenciais para atender às variadas demandas urbanas. Desde os ônibus regulares até formas especializadas como BRT, metrô, trem, e transportes aquáticos como barcas e teleféricos, cada um desempenha um papel importante na acessibilidade urbana. No entanto, para garantir seu bom funcionamento, é crucial um planejamento adequado e um diálogo contínuo entre órgãos governamentais, operadores de serviços e a população.

Além disso, à medida que novas tecnologias emergem, novos sistemas e modos de transporte surgem. Incorporar essas inovações nas cidades é essencial para melhorar a experiência dos cidadãos. É importante integrar esses novos modos de transporte com os sistemas existentes, garantindo uma conectividade eficaz e facilitando os percursos iniciais e finais de acesso ao transporte público coletivo. Essa integração será discutida em detalhes no próximo tópico.

2.4 INTEGRAÇÃO ENTRE OS MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

Em relação à integração entre os meios de transporte considerados no estudo, a micromobilidade e o transporte público coletivo, serão abordados os seguintes aspectos: a definição do conceito de integração e suas principais implicações; o contexto no qual a integração entre os meios de transporte está inserida, incluindo a mobilidade urbana e a acessibilidade nos sistemas de transporte; a questão do primeiro e último quilômetro das viagens integradas; a acessibilidade como um fator fundamental para o acesso ao transporte público coletivo; os diferentes tipos de integração entre micromobilidade e transporte público coletivo; a infraestrutura necessária para viabilizar essa integração; os estudos que investigam a experiência dos usuários que utilizam esses dois meios de transporte de forma integrada; e, por

fim, os desafios enfrentados na integração entre os meios de transporte abordados no estudo.

2.4.1 Definição de Integração no Contexto do Transporte

A integração no contexto do transporte pode ser definida como uma abordagem abrangente na qual diversos modos de transporte operam de forma coordenada para gerar efeitos positivos cumulativos, visando a proporcionar serviços de transporte mais eficientes e acessíveis em um tempo reduzido (Jehanno, 2019). A integração da micromobilidade e do transporte público pode ser conceituada como um "modo de transporte híbrido e distinto" (Kager; Bertolini; Te Brömmelstroet, 2016), sendo considerada uma única cadeia de viagem. Dessa forma, esses modos de transporte podem ser vistos como complementares e sustentáveis entre si (Ríos Flores *et al.*, 2015; Zhao; Li, 2017).

A micromobilidade tem o potencial de oferecer flexibilidade e acessibilidade eficaz porta a porta, enquanto o transporte público é conhecido por sua maior velocidade e alcance espacial. A combinação de caminhada (para distâncias curtas), ciclismo (para distâncias intermediárias mais longas) e transporte público (para distâncias mais longas) é considerada a opção de transporte mais sustentável em termos urbanos, econômicos e ambientais (Gómez-Gutiérrez, 2016; Jiménez; Caterín, 2019). A sinergia entre a alta velocidade e o amplo alcance espacial do transporte público com a micromobilidade resulta em benefícios tanto para as pessoas quanto para a cidade, através da utilização desses meios de transporte sustentáveis, que se mostram eficazes quando utilizados em conjunto (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020). Cada modo de transporte complementa o outro em seus pontos fortes e fracos, como discutido nos tópicos anteriores (micromobilidade e transporte público coletivo).

Uma integração eficaz deve abordar três tipos de questões de forma conjunta: as características do sistema (incluindo a infraestrutura necessária para os modos de micromobilidade, custos e políticas públicas relacionadas), as características dos usuários (tais como aspectos socioeconômicos e atributos demográficos) e os impactos dessa integração (envolvendo acessibilidade, transporte de passageiros, benefícios econômicos e efeitos na saúde) (Jiangping *et al*., 2022). Esses aspectos serão discutidos em detalhes posteriormente. A integração estudada diz respeito à

utilização dos meios de micromobilidade em conjunto com os sistemas de transporte público coletivo, principalmente no início e/ou fim das viagens em cidades latino-americanas.

2.4.2 O Contexto da Integração entre os Meios de Transporte do Estudo

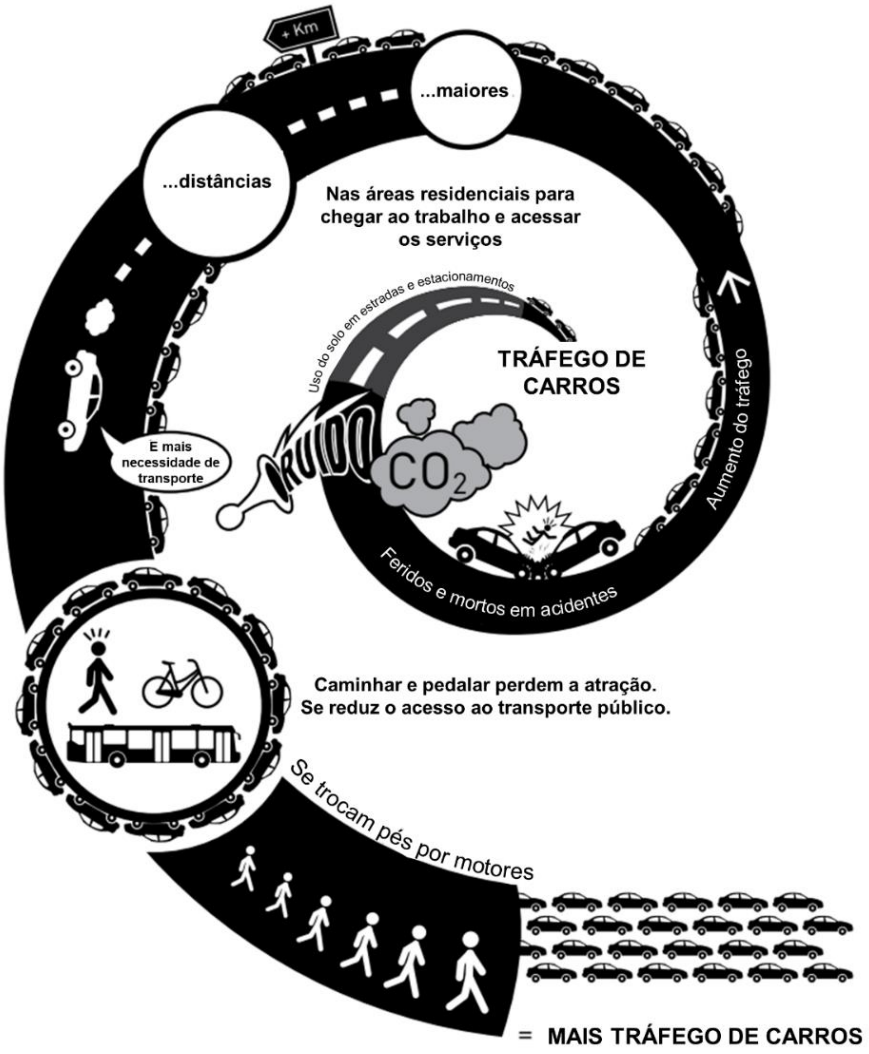
Estudos recentes indicam que os modos de acesso/difusão no primeiro e último quilômetro ao transporte público podem ser uma ferramenta importante para reduzir disparidades nas cidades, ao possibilitar uma maior acessibilidade e equidade nos sistemas de transporte (Boarnet *et al*., 2017). O conceito de equidade é fundamental para a estruturação das políticas e do planejamento relacionados aos transportes (Guimarães; Lucas, 2019), pois sustenta diversos objetivos declarados ou implícitos, tais como: a promoção de um desenvolvimento equilibrado do ambiente urbano, a garantia de igualdade de oportunidades entre diferentes grupos populacionais e a capacidade de atender a uma variedade de necessidades dos grupos desfavorecidos (Wilson e Neff, 1983). No contexto da mobilidade sustentável, a equidade é frequentemente citada como um fator-chave (Gudmundsson, 2016), no entanto, é menos tangível na avaliação dos impactos dos transportes do que fatores convencionais, como congestionamento e emissões de poluentes (Manaugh *et al*., 2015).

Os sistemas de transporte, especialmente os de transporte público coletivo, muitas vezes não abrangem todas as áreas urbanas, o que não satisfaz as necessidades de mobilidade urbana e acessibilidade, principalmente para os grupos mais desfavorecidos (Guimarães; Lucas, 2019). Portanto, é crucial considerar essa questão no estudo da equidade, bem como a necessidade de desincentivar o uso do automóvel, que acarreta externalidades negativas como congestionamentos e aumento da poluição, entre outros.

A Figura 11 ilustra o ciclo vicioso resultante do aumento das vias para automóveis, no qual o aumento do tráfego de veículos tem diversos efeitos negativos, incluindo ruídos, aumento das emissões de CO_2 e aumento de acidentes. Além disso, esse aumento leva à localização de áreas residenciais mais distantes dos locais de trabalho e dos serviços básicos, aumentando a necessidade de transporte nessas regiões. Muitas vezes, nessas áreas, o transporte público é ineficiente ou até mesmo

inexistente, o que torna o uso de meios alternativos, como caminhar e pedalar, menos atrativos devido à falta de infraestrutura e segurança.

Figura 11 — Ciclo vicioso do tráfego e aumento das vias para automóveis

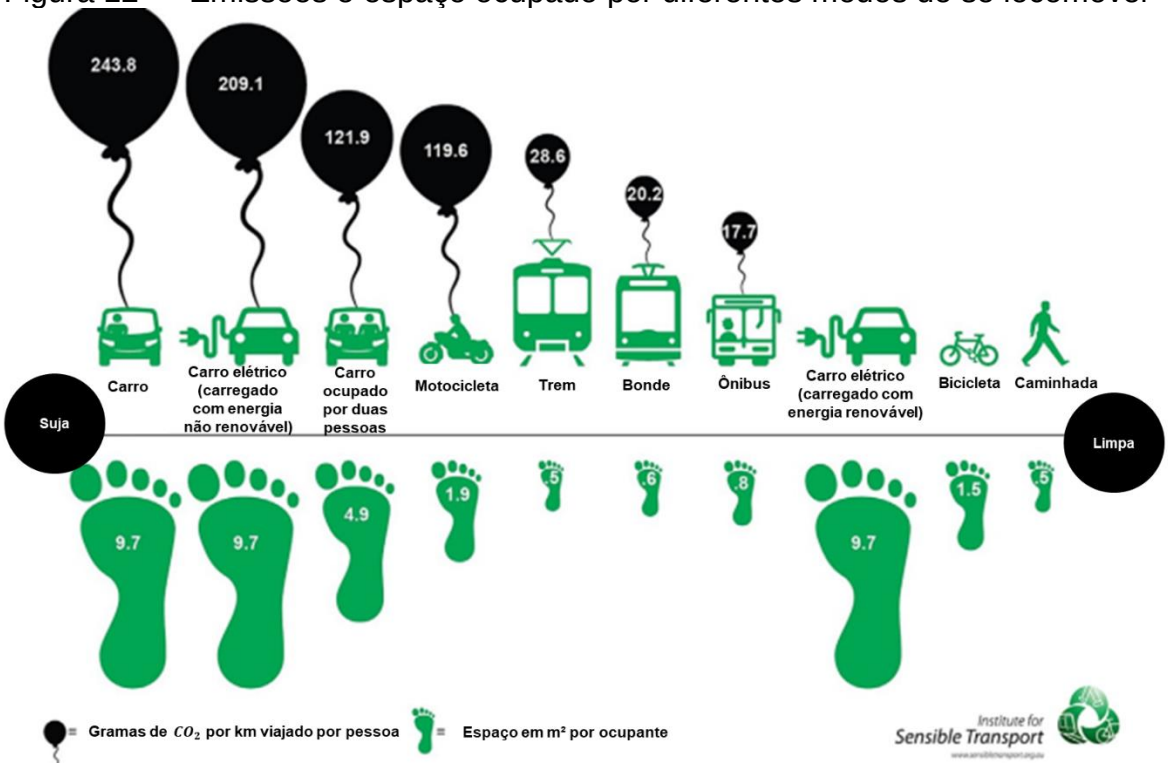


Fonte: Traduzido de Pardo e Calderón (2013).

No que diz respeito às questões ambientais, o consumo de energia e as emissões de CO_2 por veículo particular em distâncias de até 10 km são aproximadamente o dobro das emissões e do consumo de um ônibus, e cinco vezes maiores em comparação com os modos de transporte elétricos em geral (Comissão das Comunidades Europeias, 2003). Como ilustrado na Figura 12, os automóveis particulares são responsáveis pela maior emissão de CO_2 por pessoa, considerando a distância percorrida, além de ocuparem mais espaço em metros por ocupante. Em

contraste, os transportes coletivos emitem menos CO_2 por pessoa e ocupam o mesmo espaço, assim como os modos de transporte ativos, como bicicleta e caminhada.

Figura 12 — Emissões e espaço ocupado por diferentes modos de se locomover

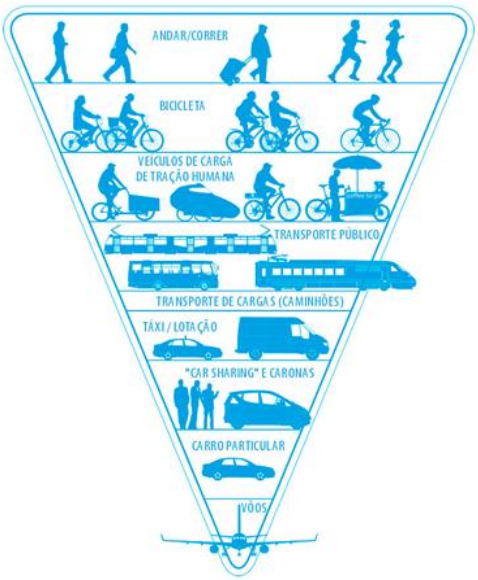


Fonte: Traduzido do Institute for Sensible Transporte, figura retirada de Fishman, Davies e Vaughn (2018).

Para reduzir as externalidades causadas pelos automóveis, especialmente nas cidades e no tráfego, é necessário planejar o espaço urbano de acordo com uma hierarquização específica (Figura 13). Essa hierarquização prioriza o pedestre no primeiro nível e continua com os meios de transporte que geram menos externalidades para as cidades e têm maior capacidade de transportar pessoas no espaço disponível. Isso inclui os modos de transporte da micromobilidade e, em seguida, os sistemas de transporte público coletivo.

Essa abordagem hierárquica garante a primazia dos modos ativos de transporte, como caminhar e pedalar, como base para alcançar uma cidade mais humanizada e sustentável. Ao priorizar esses modos de transporte, é possível reduzir o congestionamento, melhorar a qualidade do ar e promover um estilo de vida mais saudável e ativo para os cidadãos.

Figura 13 — Pirâmide inversa do tráfego elaborada por Bicycle Innovation Lab e traduzido e adaptado por Vá de Bike



Fonte: Vá de Bike (2012).

O transporte, sendo uma das principais fontes de emissões, assume particular importância na busca por soluções de mobilidade urbana s. As cidades precisam reduzir emissões e congestionamento, mantendo a eficiência no transporte de pessoas (Menendez; Ambühl, 2022). Soluções alternativas são propostas para amenizar problemas como congestionamentos e poluição, promovendo sustentabilidade. Isso inclui atender às necessidades de acessibilidade e mobilidade atuais e futuras, com impactos positivos nas dimensões ambiental, econômica e social (Seabra; Taco; Dominguez, 2013).

Como medidas dessa mobilidade urbana sustentável (Rua Viva, 2019, p.10):

- A apropriação igualitária tanto do espaço como do tempo na circulação urbana, com priorização dos meios de transporte coletivo, bicicleta e a pé, ao invés do automóvel;
- Reorganizar os espaços e atividades urbanas, para que ocorra a redução das necessidades de deslocamento de forma motorizada assim como os seus custos;
- Promover a eficiência e a qualidade dos meios de transporte público;

- Promover o desenvolvimento das cidades com conceitos de transporte consciente, sustentável, participativo e ecológico para melhorar a qualidade de vida;
- Promover cidadania e paz no trânsito;
- Contribuir na redução da emissão de agentes poluidores atmosféricos e sonoros.
- Preservar, defender e promover a qualidade do ambiente natural e construído nos projetos e políticas públicas voltados à circulação urbana e ao transporte público.

A mobilidade urbana sustentável, segundo Boareto (2003), pode ser definida como

> o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos (Boareto, 2003, p.49).

Visando o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, por meio de um conjunto de políticas de transporte e circulação, priorizando os transportes não motorizados e coletivos, inclusivos e sustentáveis, de acordo com a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob). Esse conceito é fundamental na consideração do contexto de transportes que visam minimizar o uso do carro, incluindo a micromobilidade e o transporte público coletivo.

2.4.3 O Contexto da Mobilidade Urbana e da Acessibilidade nos Transportes

Segundo o ITDP (2015), o planejamento de transporte engloba conceitos de mobilidade e acessibilidade. Mobilidade refere-se à capacidade de uma pessoa se movimentar no espaço e no tempo, e pode ser influenciada pela separação espacial entre diferentes usos do solo. A acessibilidade, por outro lado, diz respeito à extensão pela qual as cidades e as redes de transporte permitem que as pessoas alcancem seus destinos. Esses dois conceitos são determinantes na escolha entre pedalar, caminhar ou utilizar outros meios de transporte.

A mobilidade urbana sustentável depende da existência de um sistema e padrões de transporte que ofereçam acesso a meios e oportunidades para satisfazer necessidades econômicas, ambientais e sociais, enquanto reduzem as implicações negativas (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Poole Fuller, 2017). Embora os princípios da mobilidade urbana sustentável sejam amplamente difundidos internacionalmente, seu planejamento requer adaptação para cada contexto específico, levando em consideração as prioridades e características locais (Da Silva; Da Silva Costa; Macedo, 2008).

Um conceito importante relacionado à integração entre transporte e um modelo sustentável nas cidades é o DOTS (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável). Ele é definido como um integrador da gestão do território e do transporte, consistindo em uma metodologia utilizada pelos planejadores urbanos para integrar os espaços urbanos e facilitar a mobilidade sustentável nas cidades. O DOTS recomenda o adensamento e a diversificação do uso do solo nas áreas próximas às estações de transporte coletivo, com o objetivo de interligar os pontos de interesse nesse entorno por meio de calçadas e rotas cicláveis coerentes e atrativas (Souza Amaral; Campos; Sucena, 2015).

A conectividade intermodal, a caminhabilidade e a ciclabilidade são características essenciais para uma cidade sustentável, pois são utilizadas para atrair pessoas a residir nas proximidades das instalações de transporte e fazer uso delas (Souza Amaral; Campos; Sucena, 2015). Dessa forma, o DOTS visa orientar as intervenções urbanas para promover uma ocupação mais eficiente, atraindo novos usuários, principalmente para o transporte público coletivo.

Na América Latina, a implementação de estratégias e políticas relacionadas ao transporte sustentável deve considerar os altos níveis de desigualdade, informalidade e baixa qualidade espacial de suas cidades. Nesse contexto, as necessidades de uma mobilidade urbana sustentável referem-se à criação de um espaço urbano democrático e seguro, ao controle da expansão urbana e ao consumo de energia, à redução da degradação ambiental e ao aumento da acessibilidade, especialmente para pessoas de menor renda (Vasconcellos, 2001; Jaramillo; Lizárraga; Grindlay, 2012).

2.4.4 O Primeiro e Último Quilômetro das Viagens Integradas

O acesso ao transporte público em qualquer uma das extremidades de uma viagem, geralmente denominado como o primeiro e último quilômetro, tem sido reconhecido como uma das principais barreiras para melhorar a acessibilidade do trânsito (Aashto Executive Committee *et al*., 1999; Zuo *et al*., 2020). Comumente refere-se aos modos que conectam o viajante do ponto de origem ao modo de transporte predominante (normalmente o transporte público coletivo), utilizado para a maior parte da viagem, e posteriormente do modo de transporte predominante para chegar ao destino (Pogodzinski; Niles, 2022).

Essas viagens podem ser realizadas por diferentes modos, como transporte público ou privado, motorizado ou não motorizado. Quanto mais contínua for essa sequência de modos, mais atrativa será a viagem de transporte público (Brasil; Europeia, 2010; De Souza *et al*., 2017). Os meios de transporte da micromobilidade são ideais para esses acessos iniciais e/ou finais (Rietveld, 2000; Bianco, 2008; ANTP, 2005; Flamm; Rivasplata, 2014; Aashto Executive Committee *et al*., 1999; Hochmair, 2015; Lee; Choi; Leem, 2016; Siqueira, 2017; Zuo; Wei; Rohne, 2018; Zuo *et al*., 2020), tornando as comunidades mais inclusivas e ampliando o leque de oportunidades acessíveis (Zuo *et al*., 2020). A integração, principalmente da bicicleta, com os diferentes modos de transporte público possibilita maior agilidade nos deslocamentos, potencializando seu uso.

Na Figura 14, é possível visualizar esquematicamente as viagens necessárias desde a origem até o destino do usuário, considerando a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. A primeira etapa da viagem compreende uma caminhada (saindo da origem). Em seguida, a viagem de acesso pode ser continuada com uma caminhada, o uso de bicicleta ou patinete, dependendo de vários fatores, como distância e disponibilidade de infraestrutura, conforme discutido no tópico da acessibilidade.

Após essa etapa de acesso, o usuário chega ao ponto de integração com o transporte público, como uma estação, parada ou terminal, para então prosseguir com a viagem de longa distância por meio desse transporte público. Ao concluir essa viagem, inicia-se a etapa de saída, que envolve condições semelhantes à etapa de

acesso. Por fim, o usuário realiza o trecho final até o destino, incluindo uma caminhada.

É importante observar como essas etapas incluem diferentes modos de transporte em um percurso simplificado, que pode ainda abranger outros pontos intermediários, exigindo mais viagens conforme as localizações de origem e destino.

Figura 14 — Esquema das viagens desde a origem ao destino dos usuários, considerando a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo



Fonte: Fonte: Domeneghini, J. (2022).

Para realizar essas viagens com sucesso, é essencial que o usuário tenha conforto e segurança ao longo do percurso. Isso envolve principalmente a cobertura das necessidades de estacionamento em estações, paradas e terminais, ou em suas proximidades, para veículos de micromobilidade. Alternativamente, é importante considerar o transporte da bicicleta em veículos de transporte coletivo, como metrô, trem e ônibus, além de garantir espaço para estacionamento tanto na origem quanto no destino (Bianco, 2008; ANTP, 2005; Anaya, 2009; Pucher; Buehler, 2009; Brasil; Europeia, 2010; Melo, 2013; Brito *et al.*, 2018; Lima, 2018; Zhao; Li, 2021). Essas medidas são essenciais para promover a integração eficiente entre a micromobilidade e o transporte público coletivo, garantindo assim uma experiência de viagem mais confortável e segura para os usuários.

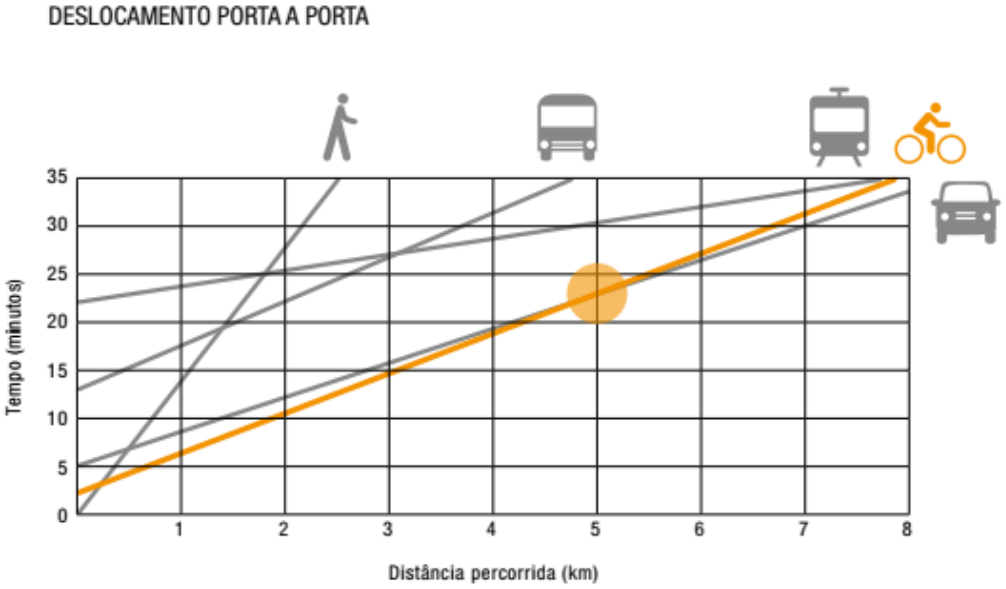
Além da implantação de infraestrutura cicloviária, como ciclovias e ciclofaixas, que devem chegar até as estações, paradas e terminais (Brasil; Europeia, 2010), a implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas também desempenha um papel crucial. Esses sistemas podem complementar os sistemas de transporte coletivo, ajudando a resolver o problema do último quilômetro. Para isso, é fundamental que esses sistemas sejam implementados próximos às estações de transporte, permitindo um acesso rápido e fácil às bicicletas (Binatti, 2020). Esses componentes constituem a infraestrutura mínima necessária para a integração eficaz entre esses meios de transporte, proporcionando uma experiência de viagem mais completa e conveniente para os usuários.

2.4.5 A Acessibilidade como Fator de Acesso ao Transporte Público Coletivo

Conforme o conceito apresentado anteriormente de acessibilidade, diversos estudos comparam as distâncias de acesso entre os diferentes meios de transporte considerados. De acordo com o GEIPOT (2001), há certa dificuldade em definir um raio máximo para a locomoção ideal por bicicleta, devido à grande variação dos fatores que influenciam essa determinação, como a capacidade e o condicionamento físico de cada indivíduo, além das características específicas da cidade, como topografia, clima, condições de tráfego e infraestrutura viária. No entanto, alguns autores, baseados em estudos, estabelecem tempos de deslocamento, distâncias e velocidades médias percorridas, especialmente por ciclistas.

É observado que uma pessoa que se desloca de bicicleta viaja duas vezes mais rápido e cobre três vezes mais distância do que uma pessoa caminhando (Figura 15). Ao comparar as distâncias percorridas com o tempo necessário para o deslocamento, fica evidente a vantagem da utilização da bicicleta em relação a outros meios de transporte, devido à relação favorável entre a distância percorrida e o tempo necessário para o deslocamento.

Figura 15 — A bicicleta em distâncias até 5 km é o transporte mais eficiente comparando com outros modais e caminhada

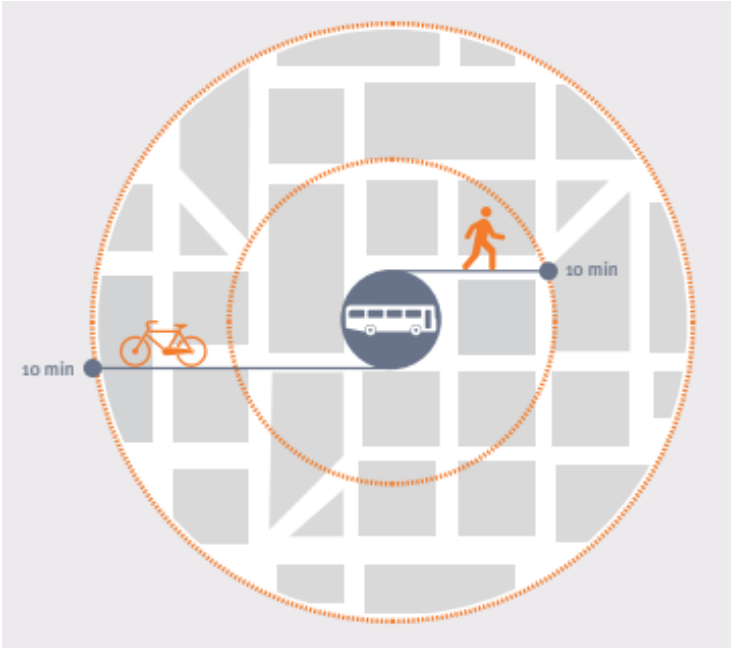


Fonte: ITDP BRASIL (2018).

Conforme o manual do GEIPOT (1983), a bicicleta é considerada um meio de transporte ideal para distâncias de até 3 km, embora seja comum viagens de 5 a 6 km entre casa e trabalho. De acordo com Siqueira (2017), em trechos que envolvem deslocamento até a estação, embarque no transporte público, desembarque e deslocamento até o destino, a bicicleta é adequada para distâncias de 3 a 5 km.

Uma pessoa saudável consegue acessar estações que estejam a até 1 km de distância de seu ponto de origem, realizando uma caminhada com velocidade média de 5 km/h, o que leva em torno de 10 minutos. No entanto, utilizando uma bicicleta e mantendo o tempo de deslocamento de 10 minutos, essa distância de acesso pode aumentar para 3 a 5 km, considerando uma velocidade média de 15 a 20 km/h (Figura 16) (Tumlin, 2012; Pucher; Buehler, 2009; Gondim, 2016; De Souza *et al.,* 2017; ITDP Brasil, 2018). Isso amplia significativamente a área de abrangência de um serviço de transporte público (Pucher; Buehler, 2009; De Souza *et al.,* 2017), destacando a eficiência da bicicleta para distâncias médias (entre 1 e 5 km) de acesso às estações. Além disso, o acesso ao transporte público também permite que os ciclistas realizem viagens mais longas do que seria possível apenas utilizando a bicicleta.

Figura 16 — Esquema comparativo da distância percorrida por um pedestre e através da bicicleta para acessar uma estação de transporte público coletivo



Fonte: ITDP BRASIL (2018).

Completando o panorama da acessibilidade, outro fator crucial é a capacidade e a disponibilidade de infraestrutura e serviços de transporte. Esses aspectos são discutidos em seções posteriores, onde são abordados os principais tipos de integração entre os diferentes modos de transporte, visando torná-los mais acessíveis, bem como as principais infraestruturas a serem consideradas para essa integração. Essas análises proporcionam uma visão mais abrangente sobre como garantir que os sistemas de transporte sejam acessíveis e atendam às necessidades dos usuários em diversos contextos urbanos.

2.4.6 Tipos de Integração entre Micromobilidade e Transporte Público Coletivo

Existem vários tipos de integração entre os transportes públicos e a micromobilidade. Na Figura 17, são apresentados os tipos de integração, exemplos e benefícios, adaptados e traduzidos a partir de um esquema simplificado do ITDP (2021). O primeiro tipo é a integração física, que promove a intermodalidade entre os diferentes modos de transporte. Isso envolve a instalação de infraestrutura e pontos de acesso para os diversos modos de transporte próximos a paradas, terminais e

estações, facilitando a transferência para o transporte público coletivo. Exemplos incluem infraestrutura para micromobilidade acessível e segura, como ciclovias protegidas, que incentivam mais pessoas a utilizar bicicletas, e a disponibilidade de estacionamentos seguros próximos aos locais de transferência, que são essenciais para aqueles que utilizam suas próprias bicicletas.

Outro tipo de integração é a tarifária, que envolve a implementação de uma plataforma ou sistema unificado que permite aos usuários pagar por suas viagens utilizando diferentes modos de transporte. Isso pode ser realizado por meio de uma carteira digital, oferecendo tarifas simplificadas, descontos ou até mesmo gratuidade ao utilizar diferentes modos de forma integrada. Uma possível estratégia seria integrar o pagamento das bicicletas compartilhadas com o sistema de transporte público.

Já a integração informacional abrange a disponibilização de informações sobre tarifas, horários e transferências entre os diferentes modais. Essas informações devem ser claras e facilmente acessíveis para os usuários, permitindo que eles tomem decisões informadas com antecedência. Isso pode incluir o acesso a aplicativos para planejamento de viagens multimodais, fornecendo informações sobre horários de ônibus, disponibilidade de bicicletas compartilhadas próximas às estações, entre outros. Além disso, a orientação entre os modos (nas próprias estações, paradas e terminais) e a disponibilidade de mapas integrados dos diferentes modos também são aspectos importantes dessa integração.

A última integração é a institucional, que envolve uma cooperação aprimorada entre agências ou órgãos governamentais para aumentar a eficiência operacional e padronizar os serviços de transporte. Por exemplo, isso pode ser observado em sistemas de bicicletas compartilhadas que abrangem múltiplas jurisdições, com uma única entidade responsável pela gestão dos diferentes modos de transporte. Essa abordagem facilita a tomada de decisões e a operação dos serviços de transporte integrados, contribuindo para uma experiência mais harmonizada e eficiente para os usuários.

As integrações proporcionam uma série de benefícios em diversas escalas. Para os usuários, elas oferecem maior conveniência e viagens mais rápidas, simplificação no pagamento, redução do tempo de espera e da aglomeração, além de tornar o sistema de transporte mais fácil de usar. Para os operadores, as integrações podem resultar em maior receita devido ao aumento da demanda de usuários e à

otimização do uso dos recursos, o que contribui para a redução de custos. Para o governo, os benefícios incluem o aumento da demanda por transporte público, caminhada e ciclismo, a possibilidade de reduzir serviços duplicados e uma maior eficiência na operação e no planejamento do sistema de transporte. Além disso, as integrações também trazem benefícios ambientais, uma vez que a utilização de modos de transporte sustentáveis contribui para a redução das emissões de poluentes, especialmente de gases de efeito estufa.

Figura 17 — Tipos de integração, exemplos e benefícios, considerado transporte público e micromobilidade



Fonte: Traduzido de ITDP (2021).

Os sistemas de transporte integrados, de alta qualidade e acessíveis, são essenciais para incentivar os usuários a migrarem dos transportes privados para os públicos (Anaya, 2009; Binatti, 2020). Todas as integrações estão intimamente relacionadas para promover uma integração eficaz entre o transporte público coletivo

e a micromobilidade. Ao implementar uma integração física, por exemplo, serão necessários aprimoramentos nas integrações operacionais, informacionais e tarifárias, facilitando assim o acesso do usuário ao sistema e permitindo que o utilize de forma completamente integrada.

2.4.7 A Infraestrutura necessária para a integração da Micromobilidade e Transporte Público Coletivo

A disponibilidade de infraestrutura segura, conveniente e protegida para a micromobilidade nas áreas de captação de estações de transporte público é um fator relevante na determinação do potencial e da propensão dos passageiros a utilizar a micromobilidade como modo de acesso e saída. Da mesma forma, a disponibilidade de serviços nas estações de transporte público que promovam e facilitem a integração da micromobilidade e dos transportes públicos é igualmente importante (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020). É fundamental destacar os principais componentes que compõem a infraestrutura necessária para a integração entre os meios de transporte.

Os principais componentes para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo estão representados na Figura 18, contemplando diferentes tipos de integração discutidos anteriormente. Para este tópico, a ênfase será na integração física. Alguns exemplos dessas infraestruturas podem ser vistos na Figura 19, ilustrando como são instaladas, seja nas proximidades das estações ou nos próprios veículos. O primeiro exemplo aborda a infraestrutura viária, que inclui ciclovias e ciclofaixas. Essa infraestrutura facilita o acesso dos ciclistas à rede de ônibus, tornando-se um atrativo para o uso do sistema de ônibus (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022).

Outro componente importante são os estacionamentos seguros para veículos de micromobilidade, uma parte essencial da integração entre os meios de transporte (Figura 19 — A e C). Isso permite que os usuários percorram o trajeto de suas casas até a parada ou terminal de transporte público mais próximo de bicicleta, garantindo um local adequado e seguro para estacionar a bicicleta ou o patinete antes de embarcar no transporte público para o seu destino. Portanto, é recomendado que tanto os bicicletários quanto os paraciclos funcionem nos mesmos horários dos

sistemas de transporte público (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022).

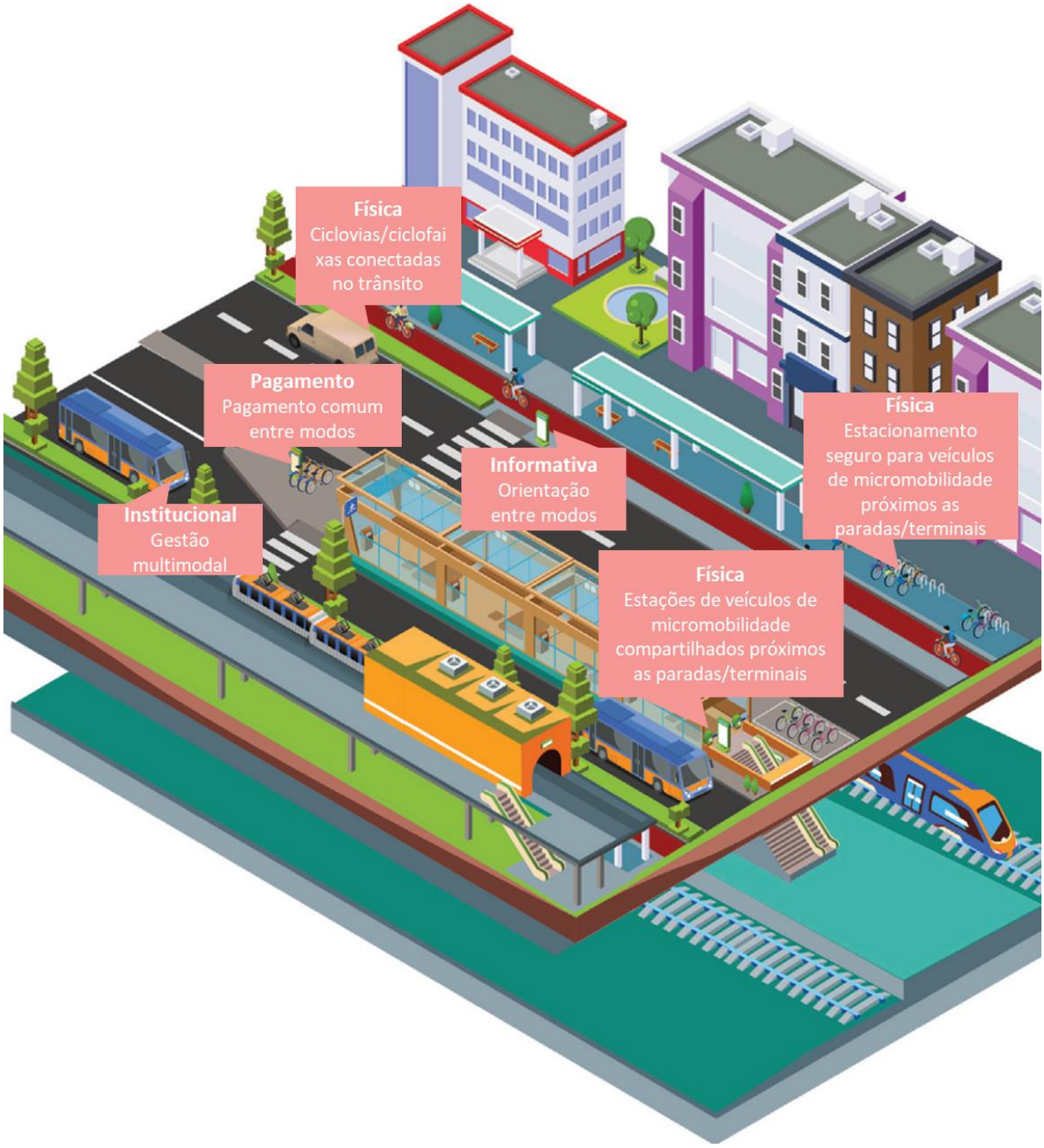
É crucial considerar características espaciais ao localizar os estacionamentos para micromobilidade. Em primeiro lugar, a visibilidade é fundamental; é preferível escolher locais com grande movimentação de pessoas. Em segundo lugar, o acesso deve ser facilitado entre o estacionamento e a entrada do destino, evitando locais com escadas. A iluminação e a segurança são requisitos importantes para atrair os usuários, e a proteção contra as intempéries também é essencial. Coberturas para as bicicletas estacionadas e passarelas cobertas são bem-vindas sempre que possível (Fujiwara, 2017).

As estações de bicicletas e/ou patinetes próximas às estações ou terminais de transporte público são componentes cruciais a serem considerados. O compartilhamento desses meios de transporte constitui um serviço de aluguel ou cessão temporária, que pode ser subsidiado e/ou patrocinado. Essas estações representam um aspecto importante da infraestrutura, pois sua proximidade com o transporte público torna seu uso mais frequente e acessível para a população (Figura 19 — E).

Uma rede bem disseminada de estações de bicicletas compartilhadas próximas às residências dos usuários desempenha um papel fundamental no incentivo às transferências cicláveis. Os sistemas de bicicletas públicas devem garantir tanto a disponibilidade de bicicletas dentro de uma rede bem distribuída quanto a localização estratégica das estações em relação ao transporte público. Estudos indicam que uma distância de 200–220 metros da estação de micromobilidade até a estação de transporte público é a distância máxima que os usuários estão dispostos a caminhar para acessar o transporte público após devolver a bicicleta ou patinete compartilhado (De Souza *et al*., 2017; Zhao; Li, 2021; Bocker *et al.,* 2020).

Esses elementos contribuem para uma transferência suave, rápida e sem esforço de um modo para o outro, melhorando a experiência e a satisfação geral do usuário (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020). São requisitos mínimos a serem considerados na integração entre esses meios de transporte.

Figura 18 — Infraestrutura necessária para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo



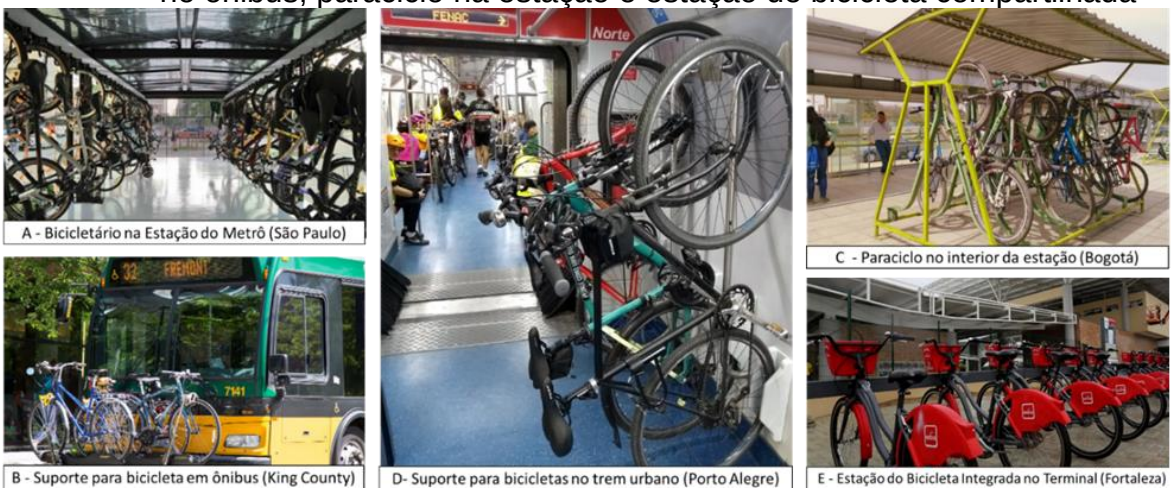
Fonte: Traduzido de ITDP (2021).

Outro fator a ser considerado é o embarque da bicicleta no transporte público, que envolve a disponibilidade de espaço designado para acomodar bicicletas (Figura 19 — D). No entanto, é necessário tomar providências para garantir que o sistema tenha capacidade e horários compatíveis com uma ocupação reduzida (ANTP, 2022). A falta de espaço adequado pode afetar a qualidade do serviço oferecido, especialmente

devido ao espaço ocupado pelas bicicletas (Pucher; Buehler, 2009). No entanto, restringir o acesso em determinados horários, que geralmente coincidem com os períodos de pico de demanda, pode prejudicar a utilização por parte dos trabalhadores. Portanto, outras opções, como estacionamentos e estações compartilhadas, podem ser mais benéficas e acessíveis para os usuários que desejam utilizar os dois modos de transporte de forma integrada.

Outro exemplo adotado em algumas cidades europeias e norte-americanas são os ônibus que possuem suportes externos na parte dianteira ou traseira do veículo para acoplar bicicletas (Figura 19 — B). É importante ressaltar que essa prática exige um grau suficiente de segurança, além de aumentar os tempos de parada quando utilizada (Pucher; Buehler, 2009; ANTP, 2022). Existem diversos exemplos de como integrar os meios de transporte abordados no estudo, principalmente considerando a bicicleta, que ocupa um espaço maior nos transportes públicos coletivos. Cada abordagem apresenta suas próprias limitações, e é essencial considerar a realidade local ao implementar essas infraestruturas.

Figura 19 — Exemplos de bicicletário em estações, suportes para bicicletas no trem e no ônibus, paraciclo na estação e estação de bicicleta compartilhada



Fontes: A - http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/estacionamento-de-bicicletas/bicicletarios.aspx; B - https://kingcounty.gov/depts/transportation/metro/travel-options/bike.aspx; C - https://www.mobilize.org.br/galeria-fotos/335/transmilenio-em-bogota-20172018.html; D - https://mobilidadeportoalegre.com.br/trensurb-amplia-horarios-para-transporte-de-bicicletas-no-metro/; E -https://olagoa.com.br/cotidiano/estacao-do-bicicleta-integrada-volta-funcionar-no-novo-terminal-de-messejana-nesta-quarta/

Outros recursos comumente encontrados em cidades norte-americanas referem-se às estações de apoio à micromobilidade, que incluem sinalização, estações de carregamento de *e-bike* e *e-scooter*, serviços de reparo e acesso multinível, bem como vestiários (Pucher; Buehler, 2009; Ferguson; Sanguinetti, 2021). Embora esses recursos não sejam essenciais, contribuem para aumentar a utilização da micromobilidade e fornecer assistência aos usuários, agregando benefícios ao sistema.

Em um contexto mais amplo, o ambiente construído ao redor das estações de transporte público influencia significativamente a adesão ao uso da micromobilidade para acesso e saída de viagens (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020). A estrutura da rede viária, incluindo a densidade de cruzamentos e o volume de tráfego (Chan; Farber, 2020), assim como a presença de vegetação, desempenha um papel importante e influencia significativamente a escolha modal para acesso e saída das estações de transporte público (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016; Zhao; Li, 2017).

Todos esses fatores devem ser considerados, levando sempre em conta as características específicas das cidades. Isso é ainda mais crucial em áreas urbanas com alto grau de desigualdade no acesso ao transporte público, onde além da infraestrutura de micromobilidade, é necessário investir mais em transporte em regiões de baixa renda e em áreas periféricas ou suburbanas (Sagaris; Tiznado-Aitken; Steiniger, 2017). A análise desses padrões de mobilidade, do ambiente e do comportamento dos usuários é fundamental para compreender as disparidades no acesso. Ao abordar esses elementos, é possível fornecer um serviço de transporte mais equitativo que promova a inclusão social, ajudando os grupos marginalizados a se integrarem melhor à cidade.

2.4.8 Estudos Envolvendo Usuários que Utilizam Transportes de Micromobilidade e Transporte Público Integradamente

Existem diversos estudos que abordam a percepção dos usuários em relação à utilização de diferentes meios de transporte, como aqueles que se concentram na micromobilidade (Shaheen; Cohen; Martin, 2013; Martin; Shaheen, 2014; Benedini, 2018; Remix, 2018a; McKenzie, 2019; Crum; Brown, 2019; Elmashhara *et al*., 2022)

e no transporte público coletivo (Chica-Olmo, Gachs-Sánchez; Lizarraga, 2018; WRI Brasil, 2018; Carvalho Neto, 2019; Boscoe-Wallace; Okafor, 2020; Palacios *et al*., 2020). No entanto, poucos deles consideram esses aspectos de forma integrada. Portanto, foram selecionados alguns estudos que abordam essa percepção dos usuários de maneira integrada, focalizando no impacto da utilização conjunta desses meios de transporte.

No Quadro 1, são apresentados alguns estudos que abordaram a percepção dos usuários e os principais motivos e fatores que os levam a utilizar a bicicleta (compartilhada ou própria) em conjunto com ônibus, metrô ou trem em diversas cidades, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. Os principais fatores que impactam são: a presença de infraestrutura cicloviária até as paradas/terminais dos transportes públicos coletivos (Pucher; Buehler, 2009; González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016; Brito *et al*., 2018; Fecchio, 2019), a existência de estações de compartilhamento de bicicletas próximas às paradas/terminais (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016; Griffin; Sener, 2016; Brito *et al*., 2018; Radzimski; Dzięcielski, 2021) e a distância até as paradas/terminais ser curta ou média (em média até cerca de 5 km) (Givoni; Rietvield, 2007; González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016; Radzimski; Dzięcielski, 2021; Zhao; Li; 2017).

Quadro 1 - Estudos que abordaram a percepção dos usuários e os principais motivos e fatores que os levam a utilizar a bicicleta em conjunto com o transporte público coletivo

Autores e Ano	**Local**	**Meios de Transporte Envolvidos**	**Fatores que impactam na utilização da micromobilidade para acesso ao transporte público**
Brito *et al.* (2018)	Goiânia (Brasil)	Sistema de bicicleta pública compartilhada e ônibus	Presença de ciclovias que se estendam até os terminais; Estações de bicicletas próximas aos terminais.
Lima (2018)	Cidades europeias	Bicicleta e ônibus	Clima, quanto maior a temperatura, menor a integração.
Griffin e Sener (2016)	Chicago (Estados Unidos)	Bicicleta e trem	Estações do de bicicletas localizadas em até 300m de uma estação.
Givoni e Rietvield (2007)	Holanda	Bicicleta e trem	Morar um raio de até 3 quilômetros da estação ferroviária; Motivos para utilização integrada: trabalho e educação; Viagens no início e fim da manhã e no fim da tarde.
Andrade, Parente e Costa (2016)	Fortaleza (Brasil)	Sistema de bicicleta pública	Motivos para utilização integrada: trabalho e educação; Viagens no início e fim da manhã e no fim da tarde.

Autores e Ano	Local	Meios de Transporte Envolvidos	Fatores que impactam na utilização da micromobilidade para acesso ao transporte público
		compartilhada e ônibus	
Fecchio (2019)	São Paulo (Brasil)	Bicicleta e metrô	Presença de ciclovias que se estendam até as paradas;
Zhao e Li (2021)	Pequim (China)	Bicicleta e metrô	A distância de viagem é a influência mais importante na integração, a escolha do pela utilização da bicicleta fica em torno de 1 a 5 km; Jovens menos propensos a utilizar bicicleta para integração; O número de parques públicos está positivamente relacionado com as taxas de integração.
Radzimski e Dzięcielski (2021)	Poznan (Polônia)	Sistema de bicicleta pública compartilhada e ônibus	A distância de viagem mais utilizada em viagens curtas (até 1,5 km) e médias (1,5 a 3km); Proximidade das estações de bicicletas nas paradas do transporte público; Integração tarifária, com oferecimento de descontos.
Pucher e Buehler (2009)	San Francisco, Portland, Minneapolis, Chicago, Washington e Nova York (Estados Unidos) Vancouver e Toronto (Canadá)	Sistema de bicicleta pública compartilhada, ônibus e trem	Presença de paraciclos/bicicletários nos ônibus sem taxas para utilização, é o principal fator para utilização de forma integrada; Presença de ciclovias que se estendam até as paradas.
González, Melo-Riquelme e De Grange (2016)	Santiago (Chile)	Bicicleta e metrô	Presença de ciclovias que se estendam até as paradas; Estações de bicicletas próximas as paradas do metrô; Rotas arborizadas; Motivo de utilização: trabalho; Viagens que duram até 20 minutos.

Fonte: Domeneghini, J. (2022).

Os dois primeiros fatores mencionados estão diretamente relacionados à presença de infraestrutura. O primeiro está ligado à infraestrutura viária específica, que garante maior segurança aos usuários. O segundo considera a existência de estações dos sistemas de bicicletas compartilhadas posicionadas próximas às paradas/terminais, o que contribui para seu uso, pois estão facilmente acessíveis, especialmente no início e no fim das viagens. O terceiro fator, que abrange distâncias curtas e médias, é uma questão de acessibilidade que será discutida posteriormente.

Outros fatores foram mencionados, os quais variam de acordo com cada cidade e as características dos usuários. Entre eles, destaca-se a influência da temperatura (Lima, 2018), os motivos que levam os usuários a utilizar principalmente a bicicleta, como trabalho (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016) e educação, o que coincide com a maior frequência de uso no início e no final da manhã, bem como no final da tarde (Givoni; Rietvield, 2007; Andrade, Parente; Costa, 2016). Outro aspecto relevante é a integração tarifária entre os meios de transporte (Radzimski; Dzięcielski, 2021) e a permissão para embarcar com a bicicleta no transporte público (Pucher; Buehler, 2009).

Quanto à questão do embarque no transporte público com a bicicleta, é comum em cidades norte-americanas, conforme apontado pelos autores Pucher e Buehler (2009), que ciclistas preferem embarcar com a bicicleta mesmo quando existe infraestrutura de qualidade e segura para guardá-las nas estações de transporte público. Isso ocorre porque o veículo pode ser utilizado no início e no fim da viagem. No entanto, é difícil atender a essa preferência, pois nas cidades em que isso é permitido, os locais para acomodação das bicicletas geralmente não conseguem atender à demanda e lotam rapidamente.

Um fator interessante encontrado nos estudos de Zhao e Li (2017) e González, Melo-Riquelme e De Grange (2016) é a contribuição das áreas verdes para a integração, evidenciada tanto pela presença de parques quanto de rotas arborizadas. De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, áreas verdes são espaços de domínio público que desempenham funções paisagísticas, recreativas e ecológicas, melhorando a qualidade ambiental, estética e funcional das cidades. Estes espaços devem incluir áreas livres de impermeabilização e cobertas por vegetação, como praças e parques (Ministério do Meio Ambiente, n.d.).

No contexto das áreas verdes, uma possível explicação para sua importância é que ambientes atraentes, como parques, tornam o ciclismo mais agradável. Ciclistas podem preferir pedalar por parques para evitar o trânsito, lesões potenciais e esperas por semáforos (Zhao; Li, 2017). Isso sugere que o aumento de áreas verdes e a arborização das ruas nas proximidades de paradas e terminais podem incentivar mais pessoas a utilizar a bicicleta para esses deslocamentos.

2.4.9 Desafios da Integração entre os Meios de Transporte do Estudo

Um grande desafio que se apresenta aos cidadãos, governos e operadores é como fortalecer a cadeia de viagens integradas entre os sistemas de micromobilidade e transporte público coletivo. Isso considera a falta de coordenação, governança institucional e subsídios para o transporte, fatores que afetam diretamente a população de baixa renda (Binatti, 2020). Por isso, políticas e regulamentos desempenham um papel decisivo na determinação da experiência do usuário, segurança e disposição para adotar a prática de mobilidade integrando micromobilidade e transporte público (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020).

Medidas podem ser consideradas para aumentar a integração do transporte nas cidades, tais como identificar oportunidades de integração, como a localização de estações de transporte público que poderiam ter maior demanda e permitir a construção de estacionamentos de bicicletas. Além disso, esquemas de operação de integração de bicicletas podem ser incorporados como parte do funcionamento normal de um sistema de transporte público (Ríos Flores *et al*., 2015).

Outro aspecto importante é contemplar a integração tarifária, o que pode ser feito por meio de preços e incentivos como pagamento flexível e integrado, descontos para grupos de usuários específicos e incentivos para aqueles que integram com frequência (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020). Essas estratégias adicionais podem ser utilizadas para promover a micromobilidade e a integração do transporte público, atraindo novos grupos de usuários e promovendo a inclusão social e a igualdade de acesso a serviços e oportunidades. Vale ressaltar que em várias cidades já existem sistemas de pagamentos integrados, principalmente entre os sistemas de ônibus e de transporte sobre trilhos, os quais poderiam ser expandidos para incluir também a micromobilidade.

O incentivo aos sistemas de bicicletas compartilhadas distribuídos próximos às estações e terminais pode representar uma estratégia eficaz para promover a integração entre os diferentes modais de transporte. Isso decorre da constatação de que, em comparação com o uso de bicicletas particulares, o compartilhamento de bicicletas apresenta potencial para uma sinergia ainda mais significativa com o transporte público. Tal sinergia não só facilita o acesso aos serviços de transporte, mas também beneficia os deslocamentos de partida, e possivelmente até mesmo os

pontos intermediários de transferência entre os modos de transporte (Fishman; Allan, 2019; Böcker, 2020).

A popularidade do compartilhamento de bicicletas como complemento ao transporte público já foi comprovada (Fishman *et al*., 2014), auxiliando na mitigação das deficiências inerentes à cobertura ou frequência do sistema de transporte público em áreas urbanas.

Outra solução adotada é a integração das bicicletas nos sistemas de transporte público em algumas cidades. Por exemplo, na Cidade do México, as bicicletas podem ser transportadas no sistema BRT em determinados horários do dia. Em Bogotá, Lima, Santiago, Guayaquil e Montevidéu, são disponibilizados estacionamentos para bicicletas nas estações de transporte público (Ríos Flores *et al*., 2015). A implementação de um sistema de corredores de ônibus, juntamente com melhorias nas vias para pedestres, incentivo ao uso de bicicletas e políticas de desestímulo ao uso de automóveis, contribuiu para a redução dos tempos de viagem, congestionamentos e índices de poluição em Bogotá nos últimos anos (Benedini, 2018). Esses exemplos destacam cidades latino-americanas que já oferecem aos seus usuários formas de integração entre os diferentes modais e reconhecem os benefícios gerados. No entanto, há uma escassez de dados sobre a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em cidades de países em desenvolvimento.

A falta de padronização aliada à escassez de dados significativos contribui para a imprecisão na análise dos sistemas integrados de transporte (Binatti, 2020). Isso ressalta a importância de investigar essa questão considerando dados específicos de cada localidade, especialmente em cidades latino-americanas, onde prevalecem condições socioeconômicas e padrões de viagem distintos dos países desenvolvidos. Há um conhecimento limitado sobre a integração da micromobilidade com outros modos de transporte, como ônibus e metrô, especialmente em países em desenvolvimento.

Neste capítulo ‘Revisão de Literatura’, foram abordados os tópicos fundamentais para sustentar a base deste estudo. Nele, foram apresentados os conteúdos mais relevantes relativos à micromobilidade, transporte público coletivo e integração entre esses dois sistemas. Essa discussão proporcionou uma fundamentação sólida para o delineamento das estratégias metodológicas a serem

adotadas neste trabalho, bem como para a análise e discussão dos resultados obtidos. Agora, segue-se o próximo capítulo, dedicado à descrição dos ‘Materiais e Métodos’ empregados na condução desta pesquisa.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo ‘Materiais e Métodos’, são apresentados a definição do método utilizado para o estudo, os critérios e formas de coletas do referencial teórico, dos documentos e dos dados, o recorte espacial, as metodologias de análise e um resumo dos procedimentos adotados na pesquisa. A Figura 20 ilustra o esquema geral do capítulo, destacando a ordem de apresentação dos elementos mencionados.

Figura 20 - Esquema geral do capítulo de materiais e métodos



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

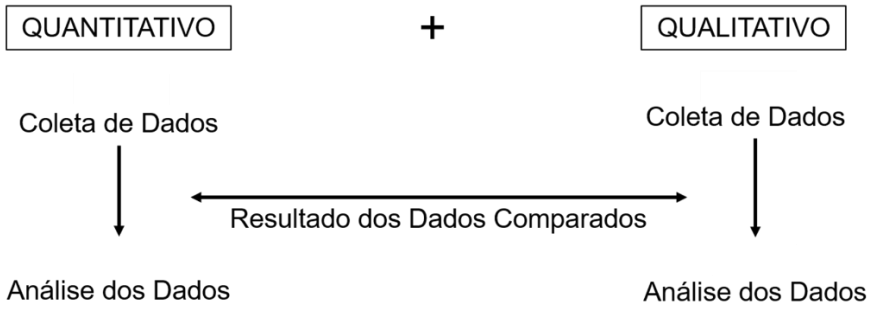
3.1 DELINEAMENTO DO MÉTODO

Para realizar uma pesquisa científica, é fundamental empregar métodos de investigação que permitam alcançar os objetivos estabelecidos. De acordo com Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa científica busca desenvolver um caráter interpretativo em relação aos dados obtidos, indo além da mera descrição dos fatos levantados.

Neste contexto, esta pesquisa de tese de doutorado em Planejamento Urbano e Regional adota a abordagem do Projeto de Triangulação Concomitante (Figura 21), conforme caracterizado por Creswell (2010). Essa abordagem consiste na análise simultânea de dados quantitativos e qualitativos, permitindo assim a realização de comparações e a obtenção de resultados mais abrangentes.

A escolha pela coleta de dados concomitante resulta em um período de coleta mais curto em comparação com outras abordagens, o que viabiliza a pesquisa nas 14 cidades determinadas para o estudo.

Figura 21 - Projeto de Triangulação Concomitante



Fonte: Adaptado de Creswell (2010).

Esta pesquisa estabelece relações entre o pesquisador e os objetos de estudo, considerando quantitativa e qualitativamente os diversos documentos que abrangem a integração, bem como os dados para a elaboração dos mapas que permitem diversas análises e interpretações sobre os locais e objetos em estudo. Portanto, vai além de uma simples coleta e análise das duas categorias de dados (quantitativo e qualitativo), envolvendo o uso das duas abordagens em conjunto (Creswell; Clark, 2015). Isso possibilita uma análise mais completa e robusta dos resultados obtidos posteriormente.

Além disso, a pesquisa inclui uma análise de estudos de casos, na qual se compara o tipo e a extensão da integração entre as diferentes cidades (Pucher; Buehler, 2009). Essa análise destaca tanto as questões eficazes quanto as não eficazes relacionadas à integração em cada cidade. Isso permite contribuições metodológicas significativas para o estudo, tais como a identificação e proposição de diretrizes orientadores e a identificação de áreas mais integradas entre os meios de transporte considerados na pesquisa.

3.2 CRITÉRIOS E FORMA DE COLETA DO REFERENCIAL TEÓRICO

Para a seleção do referencial teórico, foram realizadas buscas nas principais plataformas de pesquisa. Estas incluem: *Scopus*, Google Acadêmico, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), *Web of Science*, Sabi+, Banco de Teses e Dissertações da CAPES, Scielo, *La referencia* (tem ênfase a produção científica das instituições de educação superior e pesquisa da América Latina), *Semantic Scholar*, *Springer*, *Sistema de Información Científica Redalyc*, Oasisbr, *Science Direct*, *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) e TRID (base de dados integrada que combina as bases do TRB's *Transportation Research Information Services* — TRIS e a OECD's *Joint Transport Research Centre's International Transport Research Documentation* — ITRD).

Os documentos considerados para o referencial teórico foram: artigos, dissertações e teses. As buscas foram realizadas em três idiomas: português, espanhol e inglês. Os principais termos pesquisados nas plataformas estão listados no Quadro 2, os quais também foram pesquisados em combinações uns com os outros. Houve um recorte temporal específico para a busca do termo "micromobilidade" (e suas variações nos outros dois idiomas), delimitado a partir de 2017, quando o termo surgiu relacionado ao transporte e mobilidade. Para os demais termos, a pesquisa foi ampla, priorizando os trabalhos mais recentes relacionados aos três temas principais do estudo (micromobilidade, transporte público coletivo e integração entre os transportes), sendo o mais antigo de 1995 (1 artigo) e o mais recente de 2022 (8 artigos).

Foi realizado um ciclo de busca com cada termo individual e ciclos com eles em conjunto (por exemplo, micromobilidade + transporte público, bem como suas variações e idiomas). A opção por apenas um ciclo foi decorrente do grande número de termos e combinações, resultando em milhares de resultados, os quais foram filtrados principalmente pela temática de transportes e mobilidade urbana. Uma pré-seleção foi feita por título e resumo desses documentos, resultando na seleção de: 119 documentos sobre micromobilidade, 191 documentos sobre transporte público coletivo e 156 documentos sobre a integração entre os meios de transporte. Em seguida, cada um desses documentos foi analisado por completo e feita uma nova seleção, utilizando os que foram de fato empregados para compor o referencial

teórico. Além disso, mais documentos foram acrescentados em decorrência de citações desses primeiros selecionados.

Quadro 2 - Principais termos pesquisados conforme os idiomas

	Português	Espanhol	Inglês
Termos	micromobilidade	*micromovilidad*	*micromobility*
	transporte público	*transporte publico*	*public transport*
	transporte público coletivo	*transporte publico colectivo*	*collective public transport*
	bicicleta compartilhada ou pública	*Bicicleta compartida o publica*	*bike share*
	integração multimodal ou intermodal	*integración multimodal o intermodal*	*multimodal integration or intermodal*
	integração transporte	*integración transporte*	*transport integration*
	bicicleta	*bici*	*bicycle*
	ônibus	*autobús*	*bus*
	trem	*tren, entrenar*	*train*
	metrô	*subterraneo*	*subway*
	patinete	*patinete*	*scooter*
	escolha do modo de viagem	*elección del modo de viaje*	*travel mode choice*
	escolha do modo de transporte	*elección del modo de transporte*	*transport mode choice*
	transporte intermodal ou multimodal	*transporte intermodal o multimodal*	*intermodal or multimodal transport*
	última milha (km) transporte	*transporte ultima milla*	*last mile transport*

Fonte: Domeneghini, J. (2022).

Os procedimentos utilizados para o levantamento da pesquisa bibliográfica foram os seguintes: primeiramente, a busca inicial em bases de dados, conforme os critérios citados anteriormente. Em segundo lugar, foi empregada a técnica de *snowballing*, a qual consiste na busca de estudos primários utilizados em estudos secundários (Silva, 2017). Nessa técnica de busca, os estudos que não foram identificados na pesquisa inicial (limitação pelas palavras-chave de busca) são encontrados nos trabalhos citados nos primeiros estudos selecionados.

3.3 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DAS CIDADES DO ESTUDO

Considerando que a América Latina é composta por diversos países, como Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Equador, Guatemala, Haiti, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela (Porto Tapiquén, 2020), e abrange milhares de cidades, torna-se impraticável estudar todo o território devido a vários fatores, como a vasta quantidade de cidades, o tempo de pesquisa e o tema proposto. Diante dessa complexidade, foram estabelecidos dois critérios iniciais para a seleção das cidades do estudo, com base no tema e na revisão bibliográfica, além de um critério secundário (terceiro critério).

O primeiro critério adotado para o recorte foi o tamanho da população nas cidades. Existem diversas classificações quanto ao tamanho das cidades, sendo que a literatura geográfica brasileira, de modo geral, utiliza as categorias de cidades grandes, médias e pequenas (Bellingieri, 2017). A classificação mais amplamente utilizada em escala nacional (no caso do Brasil) é a do IBGE (2020), que estabelece as seguintes categorias: cidades pequenas (até 100 mil habitantes), médias (de 100 mil a 500 mil habitantes) e grandes (mais de 500 mil habitantes). No entanto, como o estudo se baseia na América Latina, adotar uma classificação nacional (por país) seria inadequado. Portanto, para o estudo, foi adotada a classificação da United Nations (2018) devido à sua abrangência internacional.

Consequentemente, as cidades consideradas no estudo foram categorizadas da seguinte forma:

- Cidades Médias: 1 a 5 milhões de habitantes;
- Grandes Cidades: 5 a 10 milhões de habitantes;
- Megacidades: mais de 10 milhões de habitantes.

Assim, foram incluídas no estudo as cidades com população superior a 1 milhão de habitantes. Esse critério também se justifica pela maior presença de infraestrutura relacionada ao transporte público coletivo em cidades com maior população (Fontes, 2012).

O segundo critério centra-se no tema do estudo, onde foram selecionadas cidades que possuem um sistema de transporte público coletivo integrado ao meio de transporte da micromobilidade. Os meios de transporte considerados após a revisão

bibliográfica, que são parte da definição das cidades e do estudo referentes à micromobilidade, são os seguintes:

- Bicicletas e patinetes particulares;
- Estações compartilhadas de bicicletas e patinetes.

Foi estabelecido que a existência de uma estação compartilhada de bicicletas seria um critério fixo para essa definição. Isso se deve ao fato de que, conforme observado nos estudos da revisão bibliográfica (Fishman; Allan, 2019; Böcker, 2020), essas estações são fundamentais para a integração entre os meios de transporte, pois possuem uma sinergia maior com o transporte público.

- Quanto aos meios de transporte público coletivo, foram elencados os seguintes:
- Sistemas por ônibus: ônibus, ônibus articulado, micro-ônibus, BRT, entre outros;
- Sistemas sobre trilhos: metrô, trem, VLT;
- Outros: barcas, teleférico e VLP.

Assim como os documentos, a averiguação das cidades elegíveis para o estudo exigiu consultas em diversas fontes bibliográficas. Primeiramente, foram realizados levantamentos das populações oficiais das cidades, utilizando dados dos censos de todos os países da América Latina, que podem ser vistos no Apêndice 1.

Após essa consulta inicial e considerando as cidades elegíveis, foi estabelecido o critério fixo de possuir um sistema de compartilhamento de bicicletas. Para identificar esses sistemas, foram realizadas buscas em sites que apresentam o mapeamento de estações compartilhadas de bicicletas, tais como:

- Micromobilidade Brasil (alcance brasileiro): https://micromobilidadebrasil.org/;
- *Bike share map* (alcance mundial): https://bikesharemap.com/#/3/-60/25/;
- *Bike sharing world map* (alcance mundial): https://bikesharingworldmap.com/index.php#/all/2.1/0/51.5/;
- *The Latin American Bike-sharing Map* (alcance da América Latina): https://www.google.com/maps/d/embed?mid=1FPxwPPi-MdfoQypLYp8N0-G9YoiszQUp&ehbc=2E312F.

Após a primeira verificação nesses mapas, foram conferidos se os sistemas indicados estavam de fato em operação nas cidades elegíveis. Para isso, foram

realizadas consultas diversas, principalmente em reportagens. Os dados referentes a esses dois primeiros critérios foram levantados até junho de 2022, resultando em 22 cidades: Belo Horizonte (Brasil), Brasília (Brasil), Fortaleza (Brasil), Goiânia (Brasil), Recife (Brasil), Rio de Janeiro (Brasil), Salvador (Brasil), São Paulo (Brasil), Buenos Aires (Argentina), Rosário (Argentina), Cidade do México (México), Guadalajara (México), León (México), Havana (Cuba), Quito (Equador), Caracas (Venezuela), Bogotá (Colômbia), Medellín (Colômbia), Lima (Peru) e Santiago (Chile).

Após esse levantamento inicial, que considerou o tamanho da população e a presença de sistemas de compartilhamento de bicicletas até junho de 2022, percebeu-se a necessidade de eleger um terceiro critério para definir as cidades do estudo. Este terceiro critério foi estabelecido levando em conta o tempo de funcionamento desses sistemas de compartilhamento de bicicletas nas cidades, juntamente com o acesso aos dados, que podem ser obtidos *online*. Dessa forma, foi definido que os sistemas devem estar em operação por um período mínimo de 5 anos, o que demonstra a consolidação do sistema e proporciona um maior volume de informações disponíveis sobre a operação desses sistemas nas cidades, devido ao maior tempo de atividade.

Uma exceção foi feita para Bogotá no estudo, apesar do sistema de compartilhamento ter sido implantado em 2022. Isso se deve ao fato de que Bogotá é uma referência em micromobilidade a nível internacional e, mesmo com o pouco tempo de operação do sistema, este já está em expansão, contando com dados suficientes e de fácil acesso para a análise proposta.

Esses dados sobre o tempo de funcionamento foram obtidos em dezembro de 2022. Após essa definição, foram selecionadas as cidades finais para o estudo, conforme apresentado na Tabela 1. Assim, o levantamento resultou em 14 cidades: Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín, Bogotá e Santiago.

Tabela 1 - População das cidades do estudo e classificação a partir da United Nations (2018) e tempo de funcionamento do sistema de bicicleta compartilhada

População das Cidades do Estudo de acordo a Classificação a partir da UNITED NATIONS (2018) e Ano de Implantação do Sistema de Bicicleta Compartilhada			
Classificação das cidades definida pela UNITED NATIONS (2018)	**Cidade /País**	**População**	**Ano de Implantação do Sistema**
Cidades de médio porte (1 a 5 milhões de habitantes)	Buenos Aires/Argentina	2 890 151	2010
	Medellín/Colômbia	2 427 129	2011
	Porto Alegre/Brasil	1 488 252	2012
	Salvador/Brasil	2 886 698	2013
	Belo Horizonte/Brasil	2 521 564	2014
	Guadalajara/México	1 385 621	2014
	Recife/Brasil	1 653 461	2014
	Fortaleza/Brasil	2 686 612	2016
	Rosário/Argentina	1 242 000	2016
Grandes cidades (5 a 10 milhões de habitantes)	Rio de Janeiro/Brasil	6 747 815	2008
	Cidade do México/México	9 209 944	2010
	Santiago/Chile	5 250 565	2015
	Bogotá/Colômbia	7 412 566	2022
Mega Cidades (acima de 10 milhões de habitantes)	São Paulo/Brasil	12 325 232	2012

Fonte: Domeneghini, J. (2022).

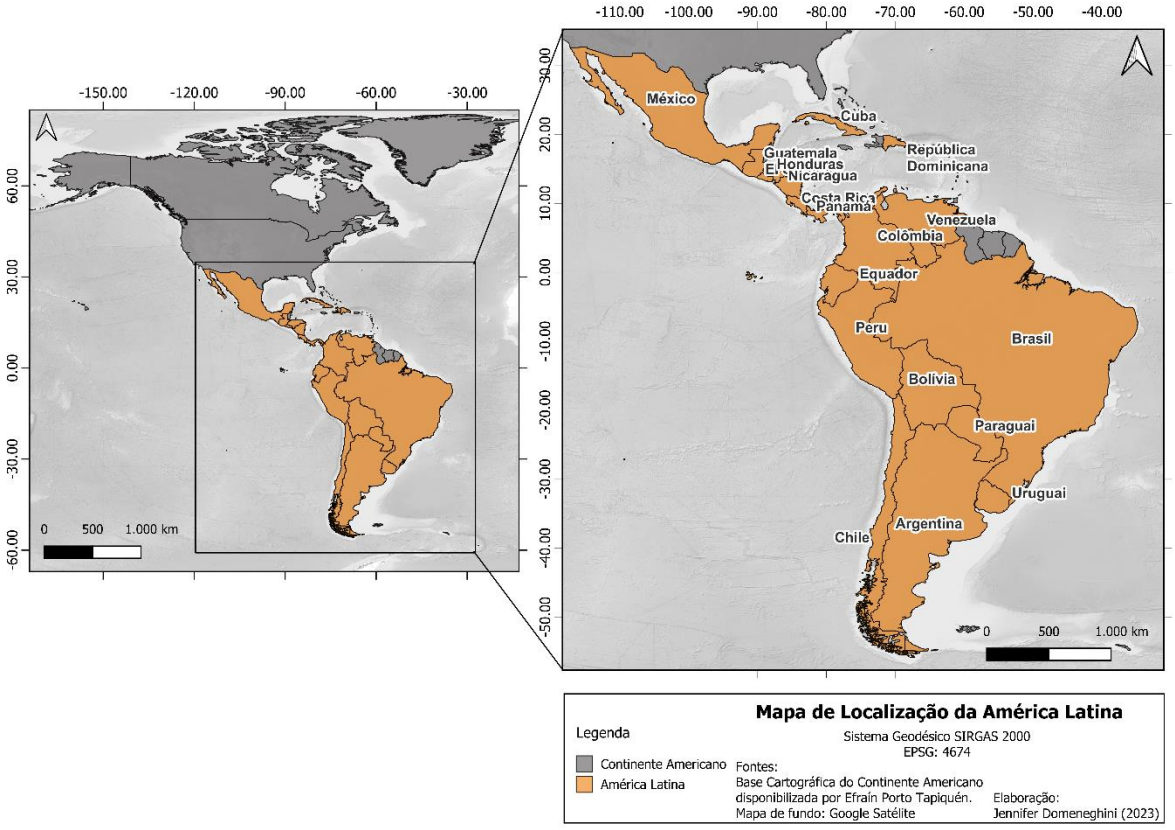
Finalmente, todos os meios de transporte em operação nessas cidades, tanto de micromobilidade quanto de transporte público coletivo, foram levantados. Isso foi realizado através de sites oficiais, reportagens, informações de empresas operadoras, Google e Moovit, sendo este último essencial para o levantamento do transporte público coletivo. Ao acessar o Moovit e selecionar a cidade desejada, é possível visualizar os meios de transporte em operação e os nomes das operadoras, o que facilitou o levantamento. No Apêndice 3, é possível visualizar a tabela final com todos os meios de transporte em cada uma das cidades do estudo, assim como a fonte que comprova a sua existência.

3.4 RECORTE ESPACIAL E MEIOS DE TRANSPORTE DAS CIDADES DO ESTUDO

A América Latina ocupa uma área de cerca de 21.069.501 km² (Pinto; Rossato; Coronel, 2019), com uma população estimada em 2022 de 665.451 milhões de

habitantes (incluindo o Caribe) (Cepalstat, 2021). Ela engloba 20 países do continente americano (Figura 22): Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela (Oro; Ureta, 2007).

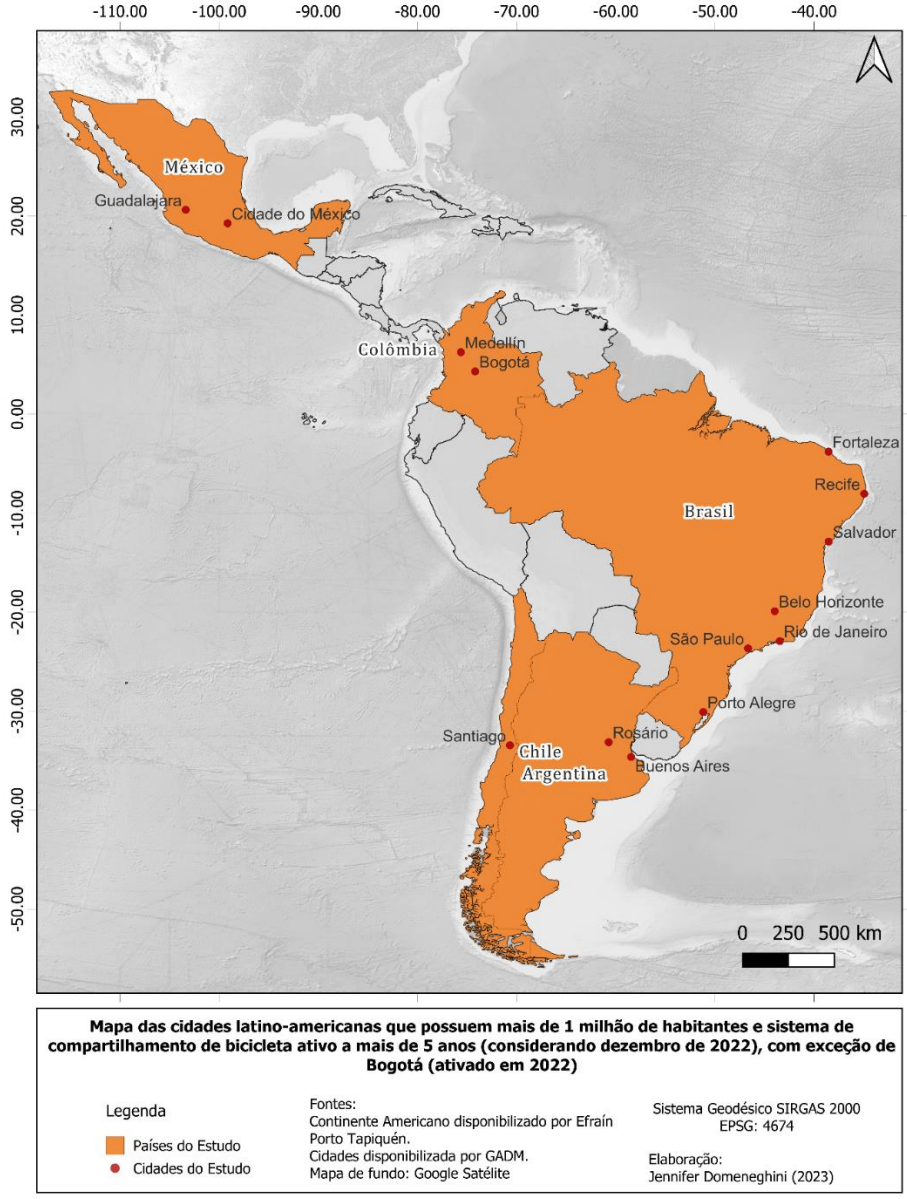
Figura 22 - Mapa de Localização da América Latina



Fonte: Bases Cartográficas do Continente Americano disponibilizada por Porto Tapiquén (2020), elaborado por Domeneghini, J. (2023).

Conforme os critérios mencionados anteriormente para a seleção das cidades, o estudo abrange 14 cidades distribuídas em 5 países da América Latina (Figura 23), sendo 4 países localizados na América do Sul e 1 na América do Norte (México). O Brasil é o país com o maior número de cidades (7) que se enquadram nos critérios determinados para fazer parte do estudo.

Figura 23 - Mapa das cidades latino-americanas que possuem mais de 1 milhão de habitantes e sistema de compartilhamento de bicicleta ativo há mais de 5 anos (considerando dezembro de 2022), com exceção de Bogotá (ativado em 2022)

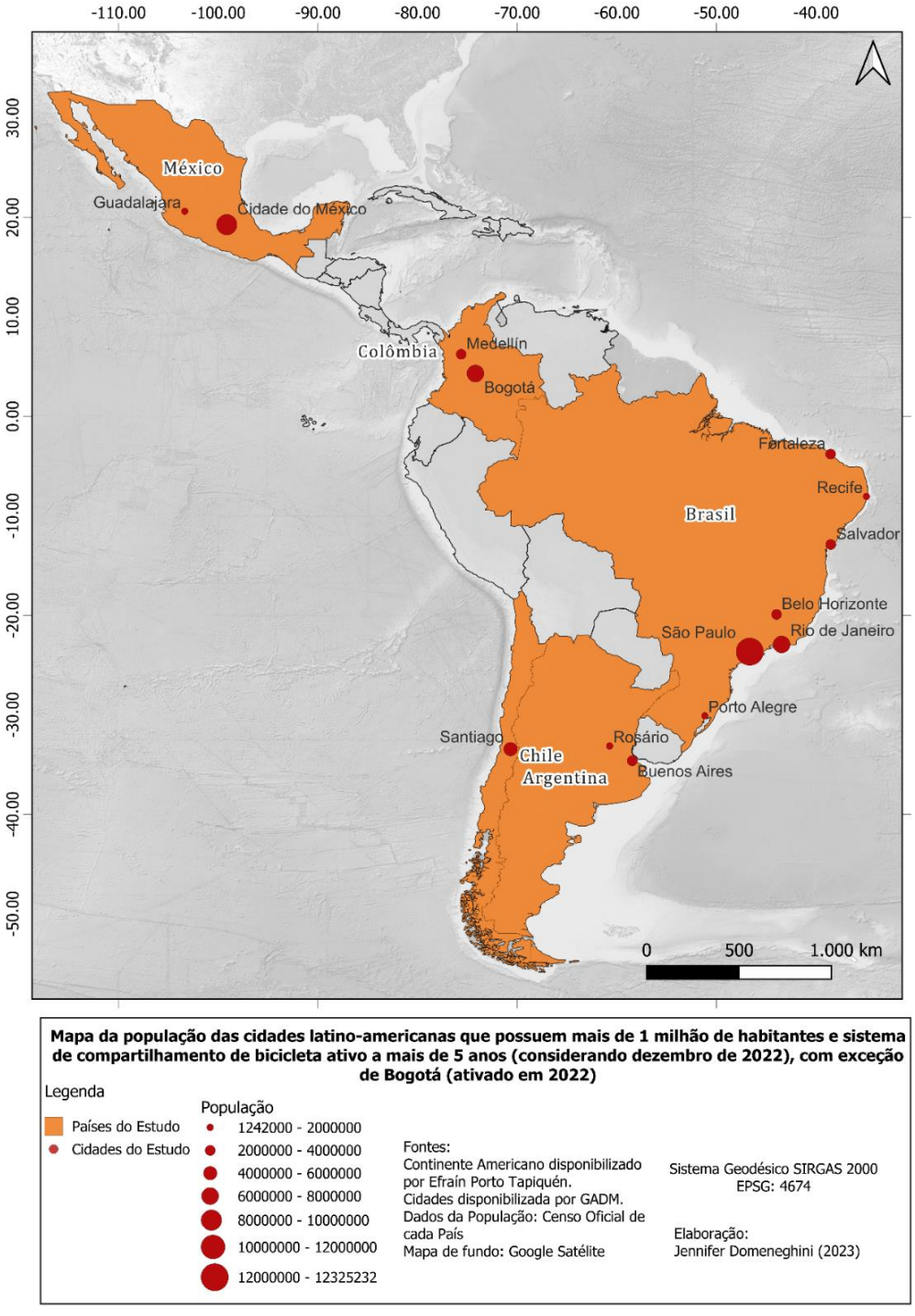


Fonte: Domeneghini, J. (2023).

A população das cidades é apresentada na Figura 24, definida conforme os dados dos censos de cada país e representada em classes no mapa para facilitar a visualização das maiores e menores cidades, bem como sua localização espacial. As duas maiores cidades são: São Paulo (Brasil) e Cidade do México (México). No mapa, é visível a diversificação no tamanho das populações, considerando aquelas acima de 1 milhão de habitantes, o que pode resultar em diversificações nas análises de

acordo com a população e a forma como cada cidade aborda a questão da integração entre os meios de transporte.

Figura 24 - Mapa da população das cidades latino-americanas que possuem mais de 1 milhão de habitantes e sistema de compartilhamento de bicicleta ativo a mais de 5 anos (considerando dezembro de 2022), com exceção de Bogotá (ativado em 2022)



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Na Figura 25, por meio do mapa, são observados os meios de transporte público coletivo e de micromobilidade levantados nas cidades do estudo. Nota-se que, em relação ao transporte público coletivo, todas as cidades possuem sistemas por ônibus, sendo este o mais utilizado. Os sistemas por ônibus são de fácil introdução, pois operam nas vias existentes, conforme descrito por Bellido *et al*. (2018) no referencial teórico. Além disso, todas as cidades possuem mais de um tipo de meio de transporte público coletivo, o que contribui para a diversidade nas opções de deslocamento.

Os outros dois meios de transporte público coletivo mais presentes nas cidades são o metrô e/ou trem, exceto em Guadalajara, que não possui esse sistema. Esses sistemas são considerados de transporte em massa, pois têm a capacidade de transportar um grande número de pessoas, mas requerem infraestrutura de trilhos para operar (Amicci *et al.,* 2018), e são considerados tradicionais nas cidades, assim como os sistemas por ônibus.

Por outro lado, os sistemas de teleférico, sistemas sobre água e VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) são menos comuns e operam em poucas cidades. Na Cidade do México, Rio de Janeiro, Fortaleza, Bogotá e Guadalajara, há a presença de VLT, sendo este o único meio alternativo ao ônibus em Guadalajara. O VLT tem uma capacidade de transporte inferior à do metrô e do trem, mas pode ser implantado tanto de forma segregada (como os outros dois sistemas mencionados) quanto em conjunto com o tráfego geral, desde que haja trilhos nas vias (Vuchic, 2002; Amicci *et al*., 2018).

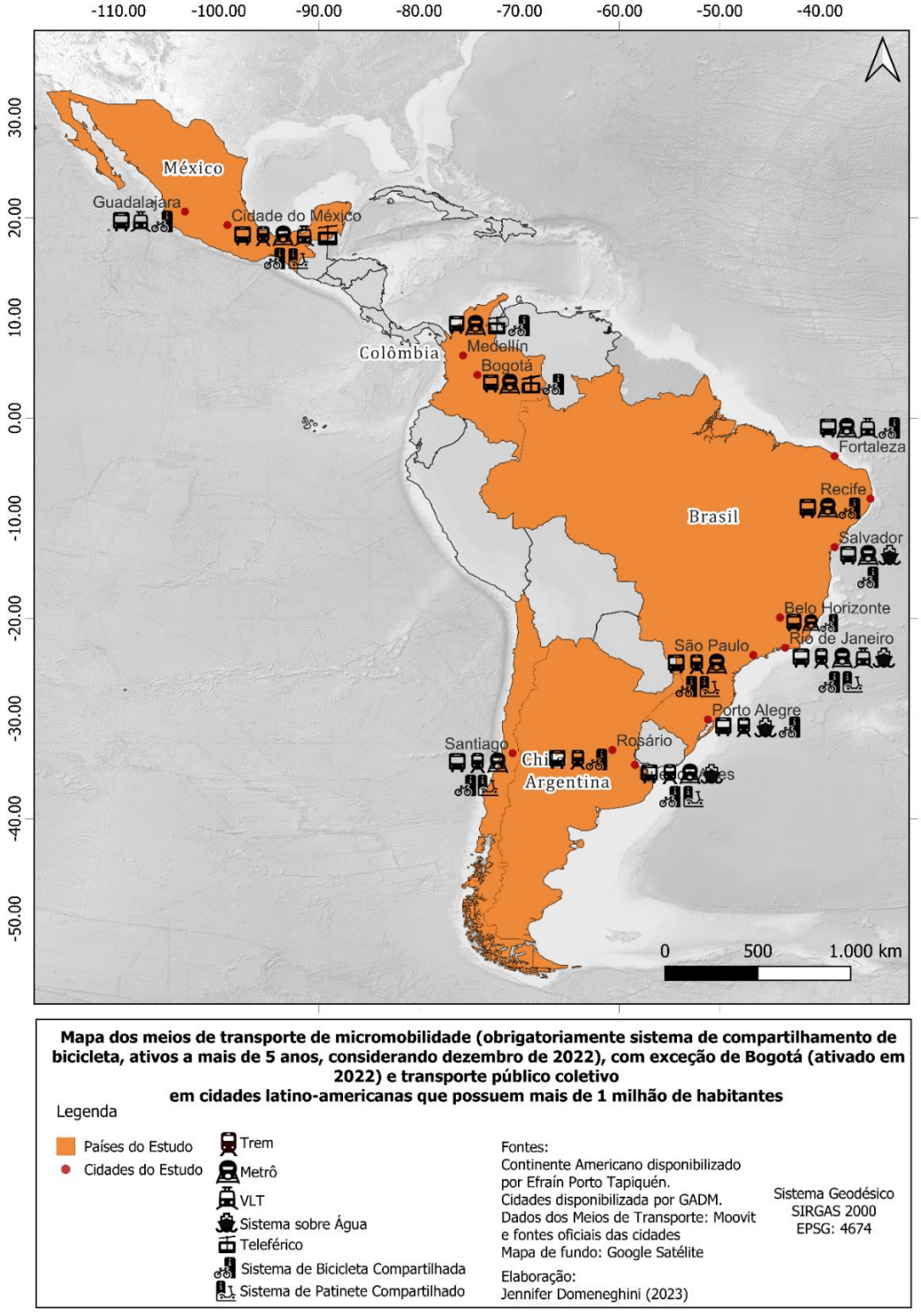
Há a presença de teleféricos em operação em três cidades (Cidade do México, Bogotá e Medellín), os quais são implantados em regiões com altas declividades. Eles permitem a mobilidade vertical nessas cidades, que possuem uma grande população (Amicci *et al*., 2018). Devido às características topográficas dessas áreas, o acesso por outros meios de transporte se torna difícil e inviável.

Os sistemas sobre água, principalmente as barcas, estão presentes em quatro cidades: Buenos Aires, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Salvador. Esses sistemas foram projetados para se integrarem com os meios de transporte terrestres e, assim, complementam a mobilidade urbana diária nas cidades. Ou seja, eles oferecem deslocamentos para diversos fins, não exclusivamente turísticos.

Quanto aos meios de transporte de micromobilidade, todas as cidades estudadas, exceto Bogotá, possuem sistemas de compartilhamento de bicicletas ativos por mais de 5 anos (considerando dezembro de 2022), conforme os critérios estabelecidos para fazer parte do estudo. Em todas essas cidades, esses sistemas operam com estações fixas para a retirada das bicicletas. Esses sistemas oferecem diversos benefícios, como a redução de gastos com transporte, a diminuição da emissão de poluentes (Shaheen; Cohen; Martin, 2013) e, especialmente, a integração com outros meios de transporte, principalmente o transporte público coletivo, que é o foco do estudo.

Enquanto os sistemas de patinetes compartilhados, todos elétricos, estão presentes em cinco cidades - Cidade do México, Santiago, Buenos Aires, São Paulo e Rio de Janeiro -, sua presença é menos comum devido a diversos fatores. Muitas cidades inicialmente adotaram esses sistemas, porém, a adesão da população não foi muito expressiva. Isso se deve a questões de segurança, uma vez que esses patinetes são frequentemente utilizados nas calçadas, o que pode causar acidentes (Populus, 2018; Dupuis, Griess; Klein, 2019; Ignaccolo *et al.*, 2022). Além disso, a falta de estações fixas para o estacionamento dos patinetes e sua localização principalmente nas regiões centrais dificultaram o acesso pela população. Outro fator significativo é o custo elevado do aluguel dos patinetes, o que levou ao encerramento desses sistemas em várias cidades.

Figura 25 - Mapa dos meios de transporte de micromobilidade (obrigatoriamente sistema de compartilhamento de bicicleta, ativos há mais de 5 anos, considerando dezembro de 2022), com exceção de Bogotá (ativado em 2022) e transporte público coletivo
em cidades latino-americanas que possuem mais de 1 milhão de habitantes



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Foram apresentados mapas gerais que abrangem todas as cidades do estudo, proporcionando uma compreensão da localização, da população e dos meios de transporte de micromobilidade e transporte público coletivo. A escolha por mapas nesta etapa foi feita para facilitar a visualização das semelhanças e diferenças gerais entre as cidades, especialmente em relação aos meios de transporte disponíveis em cada uma.

De forma geral, as cidades apresentam uma diversidade de meios de transporte público coletivo, o que contribui para o estudo da integração. Considerando todos esses meios de transporte, os resultados irão abordar análises sobre como esses dois grupos de transporte estão integrados ou se há falta de planejamento voltado para a integração.

3.5 CRITÉRIOS E FORMA DE COLETA DOS DADOS DOCUMENTAIS DAS CIDADES SELECIONADAS PARA O ESTUDO

Foram considerados todos os documentos que abordassem a integração de meios de transporte, tais como: planos de mobilidade, planos cicloviários, planos de transporte público, leis, decretos, regulamentos, guias, manuais, e outros planos e documentos pertinentes relacionados ao estudo. Termos em português e espanhol foram utilizados para a busca desses documentos. Em espanhol, destacam-se os termos: *plan de movilidad*, *plan de ciclismo*, *plan de ciclo*, t*ransporte público colectivo*, *micromovilidad*, *autobús*, *tren*, *ferry*, *subte* (metro), *transporte colectivo*, *metrobus*, *mobilidad urbana*, *movilidad urbana*, *scooter*, *scooter electrico*, *ciclo-puertos* (paraciclos), *triciclo electrico*, *monopatín eléctrico*, *patinetas eléctricas*, *busetas* (vans), *microbuses* (micro-ônibus), estacionamiento de bicicleta ou bici, *cicloparqueaderos* (estacionamento de bicicletas, paraciclos), funicular (plano inclinado).

Os documentos foram obtidos de diversas fontes, sendo os órgãos oficiais a principal fonte. Outras fontes incluem acervos, pesquisas no Google de forma geral e reportagens, uma vez que muitas novidades relacionadas aos meios de transporte são encontradas em reportagens, proporcionando um cenário mais atual das cidades em relação ao assunto abordado na pesquisa.

Algumas limitações foram encontradas no acesso aos documentos oficiais, como dificuldades para acessar os sites oficiais da Cidade do México, que estavam inacessíveis. No entanto, isso não impediu o desenvolvimento da pesquisa. Em outros casos, foram encontrados documentos adicionais, como regulamentos, que podem ser considerados na análise. Todos os documentos considerados nas cidades, bem como as fontes de onde foram obtidos, podem ser visualizados no Apêndice 2.

Os dados utilizados no levantamento foram coletados até abril de 2023. Esse recorte temporal foi escolhido devido à constante mudança na implementação e/ou desativação de meios de transporte, especialmente dos sistemas de compartilhamento de bicicletas públicas.

3.6 SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS ANALISADAS

Com base na bibliografia apresentada e na análise preliminar dos documentos das cidades do estudo, foram selecionadas as variáveis para compor o levantamento das cidades. Essas variáveis foram escolhidas com o objetivo de serem apresentadas por meio de mapas, facilitando as análises comparativas entre as cidades e a extração de dados que possam auxiliar na formulação de diretrizes.

Foi compilada uma lista objetiva dos indicadores importantes para o desenvolvimento da pesquisa e a elaboração dos mapas. Esses dados foram selecionados considerando o acesso gratuito e a facilidade de obtenção, com o objetivo de permitir que outras cidades também possam aplicar o método utilizado nesta pesquisa no futuro. Ressalta-se que a indisponibilidade de dados abertos e gratuitos sobre patinetes levou à exclusão desse meio de transporte no estudo, considerando apenas as bicicletas como meio de transporte da micromobilidade.

Considerando que os itens de 1 a 6 (exceto o GTFS, fornecido por órgãos oficiais) podem ser encontrados através do *OpenStreetMap* na maioria das cidades, seu uso pode ser considerado no estudo para obtenção desses dados. Embora os dados disponíveis no *OpenStreetMap* não sejam tão detalhados quanto os dados oficiais (que são a fonte principal de consulta), eles fornecem uma base para análise nas cidades. O *OpenStreetMap* é um projeto de mapeamento colaborativo destinado a criar um mapa livre e editável do mundo, o que significa que qualquer pessoa pode inserir dados diversos nos mapas (Fundação OpenStreetMap, 2022). A confiabilidade

desses dados é aumentada pelo fato de que eles podem ser corrigidos por outros usuários.

O item 7 (topografia) pode ser obtido através de dados disponíveis nas bases das cidades ou por meio de procedimentos que envolvem a utilização de imagens de satélite de alta resolução. Os fatores selecionados foram:

1. Infraestrutura cicloviária: ciclovias, ciclofaixas, paraciclos e bicicletários;
2. Áreas verdes: parque e praças;
3. Transporte público coletivo: estações, terminais e paradas;
4. Vias;
5. Micromobilidade: Estações dos sistemas de compartilhamento de bicicletas, bicicletários e paraciclos;
6. Dados que mostram as rotas do transporte público coletivo, podendo ser georreferenciados ou fornecidos no formato GTFS (General Transit Feed Specification), que inclui informações sobre transporte público, como horários, linhas e localizações de paradas.
7. Topografia.

3.7 PROCEDIMENTOS PARA A OBTENÇÃO DOS DADOS ESPACIAIS

Os dados foram obtidos de diversas formas e fontes, destacando-se as fontes oficiais das cidades e o *OpenStreetMap* como as principais. O *software* QGIS, em diferentes versões (3.22, 3.28 e 3.34), foi utilizado para a compilação e tratamento dos dados. Em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), os dados coletados, armazenados, manipulados e analisados podem ser provenientes de diversas formas e fontes (Dantas; Taco; Yamashita, 1996).

Foi utilizado o Sistema de Referência de Coordenadas SIRGAS 2000, que é o Sistema de Referência Geográfico para as Américas, para todos os mapas envolvendo os países da América Latina. Quanto aos mapas e análises de cada cidade do estudo, será utilizado o correspondente SIRGAS 2000 UTM para cada cidade, conforme especificado na Tabela 2. Isso permitirá a realização de análises espaciais, uma vez que esse sistema utiliza coordenadas planas, o que é mais adequado para cálculos métricos, ao contrário das coordenadas geográficas, onde os cálculos são realizados em graus.

Tabela 2 - Cidades e UTM conforme o SIRGAS 2000

CIDADE/PAÍS	SIRGAS 2000 UTM
Belo Horizonte - Brasil	23S
Fortaleza - Brasil	24S
Porto Alegre - Brasil	22S
Recife – Brasil	25S
Rio de Janeiro – Brasil	23S
Salvador – Brasil	24S
São Paulo - Brasil	23S
Buenos Aires – Argentina	21S
Rosário – Argentina	20S
Guadalajara – México	13N
Cidade de México – México	14N
Medellín – Colômbia	18N
Bogotá – Colômbia	18N
Santiago - Chile	19S

Fonte: https://hub.arcgis.com/datasets/esri::world-utm-grid/explore?location=-8.467958%2C-33.720942%2C6.39 elaborado por Domeneghini, J. (2022).

No Quadro 3, estão reunidas a divisão de grupos e subgrupos, o dado e o tipo de dado (vetorial ou *raster*) coletados para o estudo de forma geral, sem discriminação por cidades. No Apêndice 4, está a tabela completa por cidades dos dados, mostrando as fontes de obtenção dos dados. A apresentação em apêndice se deve à dimensão da tabela. O *OpenStreetMap* (OSM) foi uma fonte importante, pois possibilitou a obtenção de dados nas cidades em que não foram encontrados dados abertos (que podem ser baixados e manipulados) por fontes oficiais.

Ocorreram limitações na obtenção dos dados, especialmente nas cidades de Salvador (Brasil) e Medellín (Colômbia), onde as bases de dados disponíveis não continham muitas informações relevantes para o estudo. Nesses casos, recorreu-se ao OpenStreetMap (OSM) para obter a maior parte dos dados disponíveis. No Apêndice 5, encontra-se uma tabela detalhando quais dados foram encontrados em cada cidade após a verificação da qualidade dos dados no *software* QGIS, ou seja, se estão compatíveis com o proposto no Quadro 3.

Inicialmente, considerou-se a utilização de dados demográficos, como renda, faixa etária e gênero, para complementar a análise espacial. No entanto, devido à dificuldade na obtenção desses dados em formato geoespacial em todos os países, exceto no Brasil, optou-se por desconsiderá-los para não comprometer a consistência das análises.

Quadro 3 - Grupos, subgrupos, dados e tipo do dado para as análises espaciais

Grupo	Subgrupo	Dado	Tipo do Dado
Micromobilidade	**Infraestrutura cicloviária**	Ciclovias e ciclofaixas	Linha
		Paraciclos e bicicletários	Ponto
	Estações de compartilhamento	Bicicletas	Ponto
Transporte Público Coletivo	**Sistema de Ônibus**	Linhas/rotas	Linha
		Paradas/estações/ terminais	Ponto
	Sistemas sobre Trilhos (Trem, Metrô e VLT)	Linhas/rotas	Linha
		Estações	Ponto
	Outros sistemas	Teleférico (estações)	Ponto
		Teleférico (linhas)	Linha
		Barcas (paradas)	Ponto
Gerais	**Sistema viário**	Vias	Linha
	Cidade	Bairros e Edificações quando possuir	Polígono
	Limites Territoriais	América Latina – países. cidades do estudo e área urbana	Polígono
	Topografia	Declividades	*Raster* e Linha
	Áreas verdes	Praças	Polígono
		Parques	Polígono

Fonte: Domeneghini, J. (2022).

Após a coleta de dados das diversas fontes, estes foram importados para o *software* QGIS. No caso dos dados obtidos do *OpenStreetMap*, foram adquiridos diretamente no QGIS, utilizando o plugin QuickOSM, que permite baixar dados geoespaciais diretamente do software.

Para determinar quais camadas considerar no *OpenStreetMap*, foram consultados os materiais de apoio disponíveis no site de ajuda do OSM: https://wiki.openstreetmap.org/. Esses materiais contêm todas as chaves, etiquetas e descrições dos itens para identificação dos elementos presentes nos mapas. Além disso, foi feita consulta direta no mapa de transportes em https://www.openbusmap.org/, onde constam tipos de vias, paradas e rotas do transporte público. Também foi consultado o mapa base, onde é possível verificar os itens e observar suas descrições, incluindo as chaves e etiquetas correspondentes.

A classificação posterior no QGIS foi realizada de acordo com as chaves e etiquetas definidas no Quadro 4, as quais foram consultadas nas tabelas vinculadas aos dados provenientes do OpenStreetMap (OSM) baixados. Isso permitiu a identificação dos dados relevantes para o estudo.

Quadro 4 - Chaves e Etiquetas para identificação dos dados provenientes do OSM

Chave no OSM	Etiqueta no OSM	Dado
public_transport	*stop_position*	Parada de transporte público
public_transport	*platform*	Plataforma de transporte público
public_transport	*station*	Estação de transporte público
public_transport	*stop_area*	Parada de transporte público
railway	*tram*	Bonde
railway	*subway*	Metrô
railway	*monorail*	Monotrilho
railway	*light_rail*	VLT
railway	*station*	Estação de veículos sobre trilhos
railway	*subway_entrance*	Entrada do metrô
railway	*halt*	Parada de veículos sobre trilhos
railway	*tram_stop*	Parada de bonde
railway	*plataform*	Plataforma de veículos sobre trilhos
highway	*platform*	Plataforma de ônibus
highway	*bus_stop*	Parada de ônibus
aerialway	*cable_car; chair_lift; mixed_lift*	Teleférico
aerialway	*station*	Estação de teleférico
amenity	*bicycle_parking*	Paraciclo/Bicicletário
amenity	*bicycle*	Informações relativas à bicicleta
amenity	*bicycle_rental*	Estação de Bicicleta Compartilhada
amenity	*bicycle_repair_station*	Unidade de Apoio para Bicicleta
amenity	*bus_station*	Estação de ônibus
type	*route; route_master*	Rotas de transporte público
leisure	*park*	Parque ou praça
highway	-	Vias
bicycle_road; bicycle; cycleway	-	Infraestrutura cicloviária, como ciclovias e ciclofaixas
ferry	-	Transporte hidroviário, barcas

Fonte: Domeneghini, J. (2022).

Os dados obtidos em formatos como .csv foram convertidos para o formato .shp (*shapefile*) no QGIS, permitindo a visualização espacial e análise geoespacial. Todos os dados, exceto os topográficos, foram tratados e analisados em formato vetorial. No formato vetorial, o espaço é representado por entidades individuais, como pontos, linhas e polígonos, que são descritas por suas propriedades e cartografadas de

acordo com o sistema de coordenadas geométricas. Isso permite a realização de análises métricas e espaciais conforme necessário (Cavalcante, 2015).

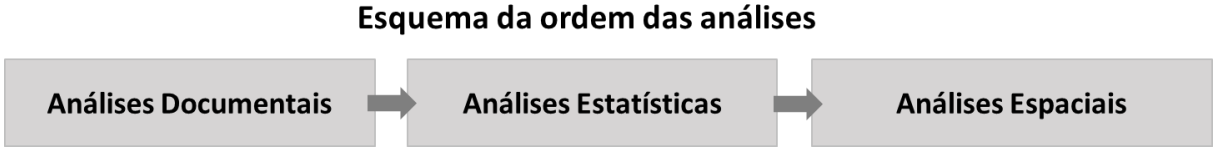
As camadas no QGIS foram organizadas de acordo com os grupos, subgrupos e dados conforme mencionado. Após a organização dos dados, a próxima etapa foi ajustar esses dados para que estivessem dentro dos limites das cidades. Em seguida, foram realizadas interseções entre essas camadas para sobrepor os dados, permitindo o agrupamento de diferentes tipos de objetos em diversas camadas. Isso possibilitou a visualização de todos os objetos e preparou os dados para as análises descritas posteriormente em um tópico específico.

Portanto, os mapas finais gerados serão apresentados nos resultados em conjunto com as análises em texto. No próximo tópico, serão apresentadas as metodologias a serem consideradas nessas análises.

3.8 METODOLOGIAS DE ANÁLISES

As metodologias empregadas para as análises subsequentes dos dados estão divididas em três categorias distintas: a metodologia utilizada para a análise dos documentos, a metodologia aplicada à análise estatística e a metodologia empregada na análise dos dados espaciais (Figura 26).

Figura 26 - Esquema da ordem das análises do estudo



Fonte: Domeneghini, J. (2022).

Esses métodos de análise têm como objetivo descrever, interpretar e explicar os dados (Lay, 2005) previamente coletados, de modo a atender aos objetivos estabelecidos no início do estudo, os quais serão apresentados no capítulo de Resultados.

3.8.1 Análise dos Documentos

Para a análise dos diversos documentos obtidos, tais como planos de mobilidade, planos cicloviários, planos de transporte público, leis, decretos, regulamentos, guias, manuais e outros documentos listados no Apêndice 2, a principal técnica a ser empregada é a análise de conteúdo, aliada à técnica documental. O processo de análise documental se inicia com a coleta dos materiais. Conforme as informações são coletadas, o pesquisador desenvolve uma compreensão do fenômeno e é orientado pelas características específicas do material selecionado (Laville; Dione, 1999). Na pesquisa em questão, a coleta foi realizada concomitantemente com a organização dos dados em uma tabela no Excel, categorizando os documentos por cidade e separando-os por temas relevantes para o estudo.

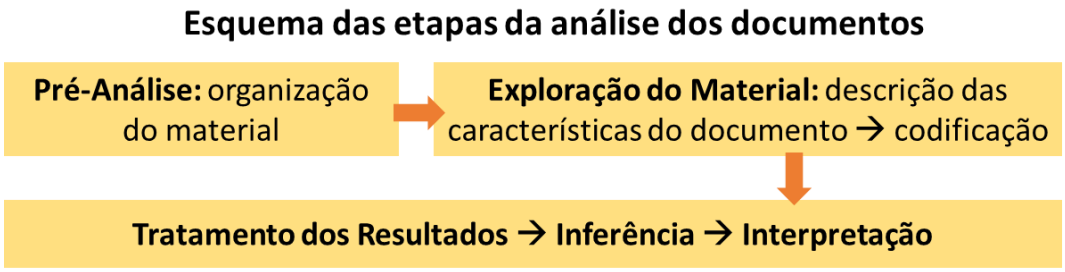
A técnica documental envolve a análise de documentos originais, ou seja, aqueles que ainda não foram submetidos a tratamento analítico (Raimundo, 2006), como é o caso dos documentos considerados neste estudo, mencionados anteriormente. Esses documentos são utilizados como fontes de informações, indicações e esclarecimentos para elucidar questões específicas, com o objetivo de obter informações contidas neles e compreender o fenômeno conforme o interesse do pesquisador (Guba; Lincoln, 1981; Junior *et al*., 2021). No contexto desta pesquisa, busca-se investigar os indicadores presentes na consideração da integração entre os meios de transporte analisados.

A análise de conteúdo, conforme definida por Bardin (2008), tem como objetivo classificar elementos em categorias para investigação e identificar o que têm em comum. Esse método permite a compreensão da mensagem ao desmembrar o conteúdo do documento em fragmentos mais simples, revelando as nuances contidas no texto. Esses fragmentos podem ser palavras, termos ou frases significativas da mensagem (Chizzotti, 2006), os quais serão categorizados de acordo com a temática do estudo, ou seja, relacionados aos aspectos de integração entre os meios de transporte. Vale ressaltar que todos os dados foram coletados até abril de 2023.

Seguindo o método proposto por Bardin (2008), a análise será dividida em três etapas principais (Figura 27):

1. Pré-análise: consiste na organização do material a ser analisado para sistematizar as ideias iniciais. Nessa fase, foi criada uma tabela em Excel para cada uma das 14 cidades, categorizando os documentos por temas, como mobilidade, transporte público coletivo, infraestrutura cicloviária, entre outros, relacionados à integração entre os meios de transporte do estudo. Cada documento foi alocado em apenas uma categoria nessa análise inicial, e todos esses documentos podem ser encontrados no Apêndice 6.
2. Exploração do material: nesta etapa, as decisões tomadas durante a pré-análise são efetivadas, e os dados dos documentos são explorados, organizados e agregados em unidades, permitindo uma descrição das características do conteúdo. Utilizando *softwares* de análises qualitativas, como o MAXQDA, os documentos serão classificados, utilizando tipos de integração, como física, operacional, tarifária, informacional e institucional, como categorias principais. O Excel será utilizado para apresentar, de forma resumida, em quadros, quais cidades possuem documentos que tratam da integração e os principais pontos mencionados sobre a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo.
3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: esta etapa consiste no tratamento dos resultados, permitindo a elaboração de materiais que condensam e destacam as informações fornecidas para a análise. O tratamento dos resultados será realizado em dois *softwares* (Excel e MAXQDA), cada um com suas especificidades para a geração dos resultados que possibilitem a interpretação posterior e discussão com autores citados no referencial teórico.

Figura 27 - Esquema das etapas da análise dos documentos



Fonte: Adaptado de Bardin (2008), elaborado por Domeneghini, J. (2022).

Ao considerar a técnica documental e a análise de conteúdo, possibilita, primeiramente, a representação condensada da informação para consulta e armazenamento. Enquanto na análise de conteúdo ocorre a manipulação e expressão do conteúdo para evidenciar os indicadores que possibilitam a inferência e, posteriormente, a interpretação. Dessa forma, torna-se a análise dos documentos mais adequada para o objetivo principal proposto: compreender como ocorre a integração entre a micromobilidade por bicicleta e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas com mais de um milhão de habitantes e sistema de bicicleta compartilhada ativo por mais de cinco anos. As cidades selecionadas para o estudo incluem Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín e Santiago, Bogotá (cujo sistema foi ativado em 2022).

3.8.1.1 Os *softwares* utilizados, a denominação das técnicas e formas de apresentação dos dados documentais

Como mencionado, serão empregados dois *softwares* para as análises dos documentos. O Excel será utilizado para compilar e organizar os dados iniciais, separando-os por tema e indicando a fonte de cada documento em tabelas específicas. Além disso, o Excel será empregado na apresentação dos resultados, por meio da geração de tabelas comparativas entre as cidades. A escolha pelo uso de tabelas se deve à sua capacidade de fornecer uma visualização simplificada dos dados dos documentos.

Em virtude da necessidade de uma análise qualitativa mais detalhada, optou-se pela utilização do *software* MAXQDA. Essa escolha se justifica pelo fato de que o MAXQDA permite a organização e sistematização dos dados, além de facilitar a definição de dimensões, relações, categorias e subcategorias para análise (Souza; Costa; Neri De Sousa, 2015). O *software* agiliza a análise de conteúdo de documentos extensos, como os planos. No entanto, é importante ressaltar que os *softwares* não substituem a análise crítica do pesquisador, sendo essencial que este possua conhecimento prévio sobre o tema e o conteúdo dos documentos, como obtido anteriormente no referencial teórico.

O MAXQDA é uma ferramenta amplamente utilizada para realizar análises qualitativas, permitindo a análise de documentos, imagens, gráficos, áudio e vídeos. Além disso, o *software* possibilita a realização de análises mistas, combinando abordagens qualitativas e quantitativas. Com o MAXQDA, é possível realizar diversas etapas da pesquisa, como codificação, classificação, análise de frequência, relação entre códigos, quantificação e exportação de dados para uso em documentos acadêmicos, como teses e dissertações. A escolha por este software foi motivada pelo conhecimento prévio da autora em relação ao seu uso, tendo realizado análises com o MAXQDA em sua dissertação. Além disso, o *software* oferece a vantagem de permitir a importação e exportação de dados em formato compatível com o Excel (.xls), facilitando o trabalho de análise e a integração com outras ferramentas.

No *software*, foram criadas quatro categorias principais de documentos, separadas de acordo com o tipo de integração (física, operacional, informacional e tarifária), com base na literatura citada pelo ITDP (2021). Para isso, foram estabelecidos códigos primários, com o auxílio da nuvem de palavras (Figura 28), considerando as palavras mais frequentes presentes nos documentos, com um mínimo de 10 citações da palavra. Essas palavras foram identificadas a partir da análise em profundidade dos documentos e das categorias iniciais criadas. Em seguida, foram adicionados códigos secundários relacionados à integração física, que foi a mais mencionada nos documentos. Esses códigos secundários incluem: "bicicleta pode ser levada no transporte público com limitações", "bicicletas compartilhadas", "bicicletários nas estações", "integração ciclovias/ciclofaixas com transporte público", entre outras infraestruturas para bicicletas.

Figura 28 - Palavras mais citadas nos documentos



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

No MAXQDA, foram utilizados os seguintes recursos para a análise posterior: matriz de similaridade e tabelas. A matriz de similaridade permite visualizar quais cidades são mais e menos semelhantes em relação ao conteúdo sobre integração, ou seja, as medidas consideradas para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, de acordo com os códigos estabelecidos para cada tipo de integração. As tabelas permitem gerar os códigos (tipos de integração) e sua frequência em cada uma das cidades do estudo.

Essas tabelas foram exportadas para o Excel, onde possibilitaram a geração de dois gráficos: um mostrando os tipos de integração citados em cada cidade nos documentos, e outro específico sobre os itens que se enquadraram na integração física. Isso agregou os dados obtidos no MAXQDA, permitindo uma comparação entre as cidades do estudo quanto aos tipos de integração considerados. No Excel, também foi elaborada um quadro resumo dos documentos por cidade que mencionam a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, apresentando as citações sobre esses dois temas.

A utilização de *softwares* para auxiliar nas análises documentais proporciona uma maior rapidez, especialmente diante da quantidade expressiva de documentos, e contribui para uma classificação mais organizada. Isso resulta em resultados visuais e simplificados, que facilitam a análise detalhada do conteúdo desses documentos, permitindo a identificação de variáveis que impactam e são essenciais para o entendimento da integração entre os meios de transporte estudados no contexto das cidades latino-americanas.

3.8.2 Análises Estatísticas

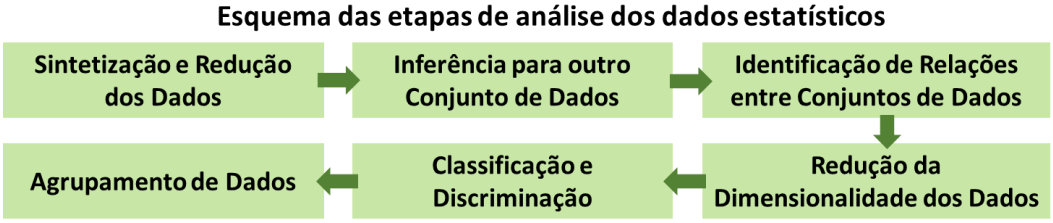
A estatística pode ser definida como um conjunto de métodos utilizados para coletar, organizar, descrever e interpretar dados, conforme descrito por Silvestre (2007). Os dados resultam da observação ou medição de características dos indivíduos, entidades ou objetos que compõem a realidade (Silvestre, 2007). O principal objetivo da estatística é obter conclusões a partir dos dados para aumentar o conhecimento sobre a realidade (Silvestre, 2007). As etapas de uma análise

estatística podem ser definidas de acordo com Silvestre (2007) e seguidas na pesquisa, conforme mostrado a seguir e na Figura 29.

1. Sintetização e Redução dos Dados: consiste em organizar e resumir os dados em um pequeno número de indicadores sintéticos, sem perda significativa de informação, para melhor compreensão do fenômeno estudado. No estudo, essa síntese foi realizada utilizando o Excel para formatar e resumir os dados;
2. Inferência para outro Conjunto de Dados: é utilizada para avaliar a precisão das medidas feitas no ambiente circundante, estabelecendo o grau de confiança nas medidas das características das unidades consideradas. Essa inferência permitirá avaliar a precisão das medidas e comparar diferentes variáveis em cada cidade;
3. Identificação de Relações entre Conjuntos de Dados: visa identificar se o conhecimento das características de um conjunto de dados permite prever as características de outro. Podendo ser identificadas relações descritivas ou correlacionais (não permite afirmar que uma característica é a causa de um outra) e as relações experimentais ou casuais (o investigador manipula ou controla uma certa característica e observa as alterações operadas numa outra). Na pesquisa, serão consideradas relações descritivas para identificar correlações entre as variáveis estudadas;
4. Agrupamento de Dados: envolve a formação de grupos com base em características semelhantes. Os dados do estudo foram agrupados em quatro temas principais: gerais, micromobilidade, transporte público coletivo e integração entre os meios de transporte estudados;
5. Classificação e Discriminação: a classificação refere-se à inclusão de um novo elemento em um dos grupos previamente definidos, enquanto a discriminação envolve a identificação das características mais importantes para diferenciar os grupos. Os dados foram classificados e discriminados em subtemas, como: gerais (dados demográficos), micromobilidade (infraestrutura cicloviária e sistemas de compartilhamento de bicicleta), transporte público coletivo (divisão por modos de transporte bem como suas características) e integração (bicicleta associada ao uso do transporte público coletivo). Os patinetes não foram considerados na análise, pela falta de dados dos sistemas existentes.

6. Redução da Dimensionalidade dos Dados: visa identificar associações fortes entre os dados, que frequentemente são multivariados. Na pesquisa, após todas as etapas, os dados foram revisados e as associações entre as temáticas e a integração entre os meios de transporte foram analisadas, resultando em representações gráficas para melhor compreensão.

Figura 29 - Esquema das etapas de análise dos dados estatísticos



Fonte: Adaptado de Silvestre (2007), elaborado por Domeneghini, J. (2022).

A técnica estatística empregada é a análise multivariada, que visa extrair informações úteis a partir de dados coletados previamente, a fim de orientar a tomada de decisões e gerar conhecimento sobre uma determinada problemática ou situação (Dresch; Lacerda; Júnior, 2015). Essa técnica parte do princípio de reduzir os dados das tabelas do banco de dados e, em seguida, seguir as etapas descritas anteriormente, buscando semelhanças e agrupamentos para explicitar e representar os dados de forma simplificada, principalmente por meio de gráficos.

3.8.2.1 Os *softwares* utilizados, a denominação das técnicas e formas de apresentação dos dados estatísticos

Os *softwares* utilizados para as análises estatísticas são o Excel, para compilação e organização dos dados estatísticos obtidos por órgãos oficiais, disponíveis em formatos de tabelas, e para geração de tabelas comparativas entre as cidades. Além disso, será utilizado o software Minitab para cálculos estatísticos dos dados, que incluem desde estatísticas básicas como média aritmética, desvio padrão, mínimo e máximo, até a demonstração de gráficos de relação e dendrogramas.

Os dados utilizados para análises estatísticas foram coletados até agosto de 2023 e representam informações absolutas provenientes de diversas fontes de acesso aberto. As tabelas detalhadas com as fontes consultadas para a obtenção desses

dados estão disponíveis nos Apêndices 7, 8, 9 e 10, organizados por categorias de dados, que incluem informações gerais, micromobilidade, transporte público coletivo e integração entre os meios de transporte.

Abaixo está uma descrição dos dados coletados e das especificidades encontradas nas cidades analisadas:

- Dados demográficos: incluem população total, área territorial, densidade demográfica, faixa etária e gênero. Em Rosário não foi encontrado o dado de faixa etária, quanto a esse dado, ele foi padronizado para demonstrar os mesmos intervalos de faixa etária em cada cidade (15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79 e 80 ou mais), como o dado só foi obtido por faixa etária em todas as cidades, não foi possível realizar a média da idade nas cidades. As densidades demográficas das cidades foram calculadas a partir dos dados de população e área territorial nas cidades da Argentina, Chile, Colômbia e México, nas demais esse dado foi obtido pronto. Os anos de obtenção dos dados variaram entre os países, mas todos foram obtidos dos Censos oficiais dos países, no Brasil utilizados dados de 2010, na Argentina os dados de Buenos Aires de 2010 e Rosário 2020 (pelo motivo citado anteriormente), na Colômbia dados de 2018, no México dados de 2020 e no Chile os dados foram de 2017.
- Micromobilidade: inclui extensão da rede cicloviária (soma da infraestrutura que inclui ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas e rede compartilhada, como calçadas), quantidade de bicicletários/paraciclos, informações sobre os sistemas de bicicletas compartilhadas (nome, ano de inauguração, quantidade de bicicletas, operadores, quantidade de estações e horário de funcionamento). Foram obtidos os dados de todas as cidades considerando os itens apresentados. Quanto a rede cicloviária optou-se pelas somas dos diferentes tipos de infraestrutura, pois apenas as cidades de São Paulo e Fortaleza apresentaram os dados por tipo, nas demais é apresentado o dado da soma das infraestruturas. Quanto a quantidade de bicicletários/paraciclos, os números apresentados nos resultados são baixos na maior parte da

cidade, por serem considerados somente dados oficiais disponibilizados pelos órgãos municipais.

- Transporte Público Coletivo: inclui tipo dos meios de transporte (ônibus, trem, metrô, complementar, VLT, BRT, barca, teleférico, outros), linhas ativas, passageiros transportados, paradas, estações, terminais, extensão (não foram consideradas nos sistemas por ônibus por haver dados somente nas cidades de Porto Alegre, São Paulo, Medellín, Bogotá e Santiago, comprometendo a análise) e horário de funcionamento. A seguir são apresentados os dados que não foram encontrados nas cidades:
    - Passageiros transportados: Rio de Janeiro (complementar), Rosário (ônibus e trem), Guadalajara (ônibus) e Bogotá (complementar).
    - Paradas, estações e terminais: Porto Alegre (complementar), Recife (complementar), Buenos Aires (Balsa), Guadalajara (ônibus) e Bogotá (complementar).
    - Extensão das redes: Belo Horizonte (ônibus e complementar), Fortaleza (ônibus e complementar), Porto Alegre (complementar), Recife (ônibus, complementar e BRT), Rio de Janeiro (barcas, ônibus e complementar), Salvador (ônibus, BRT, complementar, barca e plano inclinado), Buenos Aires (ônibus, complementar e balsa), Rosário (ônibus), Cidade do México (ônibus e microônibus), Guadalajara (ônibus e ônibus semi-articulado), Medellín (ônibus) e Bogotá (complementar);
    - Horário de funcionamento: Belo Horizonte (ônibus, BRT e complementar), Fortaleza (ônibus e complementar), Porto Alegre (complementar), Recife (ônibus, complementar e BRT), Rio de Janeiro (teleférico), São Paulo (BRT), Buenos Aires (balsa), Rosário (ônibus e trem), Guadalajara (ônibus) e Santiago (ônibus).
- Integração da bicicleta com cada meio do transporte público coletivo: considera a integração no meio de transporte (vagas, limitações no embarque e horário de transporte da bicicleta) e nas estações, terminais

e paradas próximos (quantidade de vagas de paraciclos/bicicletários, quantidade de locais onde estão essas infraestruturas, horário de funcionamento e se é gratuito ou pago). Todas as cidades apresentam dados de integração entre algum meio de transporte público coletivo e bicicleta, conforme os atributos considerados.

Os resultados são apresentados por meio de tabelas, quadros e gráficos, tais como: tabelas de comparação, que permitem comparar as cidades com base nas variáveis elencadas anteriormente; gráficos de relação, que mostram as relações entre duas ou mais variáveis; e dendrogramas (ou diagramas de árvore), que facilitam a análise em grupos (clusters), agrupando as cidades com características semelhantes encontradas nos dados. No item referente à integração, optou-se apenas pela apresentação de quadros, devido à variedade de resultados nos levantamentos dos itens considerados, como horários e quantidade de vagas, e suas especificações apresentaram variações. Portanto, a forma tabular mostrou-se a melhor alternativa para apresentar esses dados.

A análise foi realizada por meio de agrupamento (*cluster*), que identifica os dados mais similares entre si e os agrupa, possibilitando a identificação de grupos e a discriminação de dados em categorias. Isso proporciona uma visão geral das cidades, focalizando no agrupamento de elementos (cidades), determinando assim características em comum entre elas. Além disso, a análise considerou os meios de transporte público coletivo disponíveis, pois a micromobilidade é um critério comum a todas as cidades, como inicialmente determinado. As análises espaciais são detalhadas no próximo tópico.

3.8.3 Análises Espaciais

As análises espaciais consistem no estudo de fenômenos que podem ser localizados no espaço, ou seja, que possuem uma referência espacial ou geográfica (Dos Santos; Junior, 2006; Rosa, 2011). De acordo com Monteiro *et al.* (2004), a análise espacial envolve a quantificação das propriedades e dos relacionamentos dos dados espaciais, os quais podem ser definidos como qualquer dado que pode ser caracterizado no espaço com base em seu sistema de coordenadas.

Essa análise requer dados que tenham referência geográfica ou espacial no processo de coleta, análise e descrição, concentrando-se nos processos que ocorrem no espaço. Isso permite combinar variáveis georreferenciadas e, a partir delas, criar e analisar novas variáveis (Rosa, 2011), sendo essas importantes na questão da integração, pois combinam variáveis relacionadas aos diferentes meios de transporte e características das cidades.

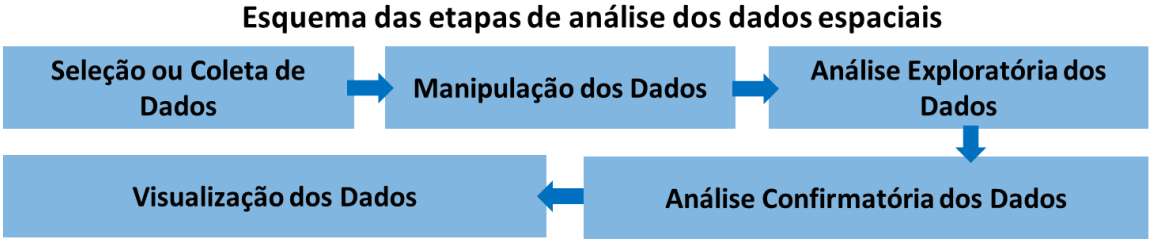
As ferramentas de análise espacial podem ser categorizadas em seleção ou coleta de dados, manipulação, análise exploratória e análise confirmatória (Dos Santos; Junior, 2006). Além disso, há a visualização dos resultados (Figura 30):

1. Seleção ou coleta de dados: envolve consultas em bancos de dados com resultados e procedimentos simples de amostragens (Dos Santos; Junior, 2006). Esses dados devem ter três dimensões: temporal (quando), temática (o quê) e espacial (onde) (Rosa, 2011). No estudo, foram considerados bancos de dados oficiais das prefeituras municipais, relacionados ao transporte urbano, e dados colaborativos, como os do *OpenStreetMap*. Os dados foram levantados até outubro de 2023;
2. Manipulação: são as ferramentas que criam e/ou modificam os dados espaciais, como funções de agregação e desagregação espacial, geração de áreas de influência, sobreposição de camadas, entre outras (Dos Santos; Junior, 2006). Todas as ferramentas mencionadas, como o QGIS e Excel, serão utilizadas no estudo;
3. Análise exploratória: permite a descrição e visualização das distribuições espaciais (globais e locais), a descoberta de padrões espaciais (clusters), sugestão de instabilidades espaciais e a identificação de situações atípicas (*outliers*) (Monteiro *et al*., 2004; Dos Santos; Junior, 2006). No estudo, serão realizadas análises exploratórias com dados dos meios de transporte e sobreposição com outras camadas consideradas no estudo. Isso possibilitará a visualização das distribuições espaciais desses dados (Quadro 5), a fim de descobrir e confirmar padrões e situações atípicas, realizadas em uma primeira etapa;
4. Análise confirmatória: agrupa os processos de modelagem, estimação e validação, para a implantação de análises multivariadas considerando os componentes espaciais (Monteiro *et al.*, 2004; Lopes, 2005). Essa etapa ocorre

após a análise exploratória, após a identificação dos padrões. Serão aplicadas análises multivariadas relacionadas à integração entre os meios de transporte do estudo;

5. Visualização dos dados: consiste na apresentação dos dados estudados por áreas utilizando-se de mapas temáticos, facilitando a visualização das análises realizadas. Os mapas serão apresentados no documento junto com texto explicativo dos resultados encontrados.

Figura 30 - Esquema das etapas de análise dos dados espaciais



Fonte: Adaptado de Monteiro *et al*. (2004); Dos Santos e Junior (2006) e Lopes (2005), elaborado por Domeneghini, J. (2022).

A análise espacial de dados desempenha um papel crucial na modelagem e na avaliação do potencial de integração entre a micromobilidade e o transporte público. Este processo examina uma série de fatores, incluindo as especificidades da rede de transporte público e a infraestrutura disponível (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020). Os dados utilizados abrangem variáveis como infraestrutura cicloviária, áreas verdes, transporte público coletivo, vias, estações de sistemas de compartilhamento de bicicletas (patinetes não possuíam dados suficientes), rotas de transporte público e topografia, conforme identificado no referencial teórico. A análise preliminar envolveu a consulta do conteúdo relacionado à integração entre os meios de transporte nos documentos disponíveis, juntamente com as ferramentas disponíveis.

Essas análises permitem comparar as diferentes cidades do estudo e inserir modelos que prevejam o potencial de integração entre a micromobilidade e o transporte público em uma determinada área, considerando variáveis específicas. Essas variáveis incluem tanto as características das cidades quanto outros aspectos comuns que possam facilitar essa integração, conforme observado nos casos analisados.

O uso predominante dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que são sistemas especializados no tratamento computacional de dados geográficos, é fundamental para a análise espacial. Esses sistemas são dedicados a preservar o atributo locacional dos dados espaciais (Monteiro *et al.,* 2004; Espectro, 2018). Um SIG deve contar com uma interface inicial, que é operada pelo usuário para manipulação e análise dos dados, além de mecanismos para processar os dados espaciais, como entrada, edição, análise, visualização e saída. Internamente, o sistema deve possuir um banco de dados geográficos que armazena e recupera os dados inseridos (Monteiro *et al.,* 2004).

Esses sistemas permitem seguir as cinco etapas descritas de análise espacial, focadas no tema da integração de transporte. Isso possibilita a identificação dos locais onde as integrações são favorecidas e a criação de modelos para aplicação em outras cidades que não foram desenvolvidas neste estudo específico.

3.8.3.1 Os *softwares* utilizados, a denominação das técnicas e formas de apresentação dos dados espaciais

Os *softwares* utilizados para as análises espaciais incluem o QGIS nas versões 3.22, 3.28 e 3.34. São consideradas diferentes versões devido à temporalidade da pesquisa e ao surgimento de novas versões, visando o menor tempo de processamento dos dados conforme o avanço da versão. O QGIS é empregado para organizar, processar e analisar os dados espaciais em todas as etapas, tanto iniciais quanto de análise multicritério.

Além disso, será utilizado o site “AHP *Online System*” (*link* para acesso: https://bpmsg.com/ahp/), desenvolvido por Klaus D. Goepel, BPMSG (2022), para uma etapa específica da análise multicritério, que inclui o cálculo do AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para determinação dos pesos dos critérios a serem definidos nos resultados. Isso permitirá localizar áreas mais integradas na questão central do estudo, que é a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. O site AHP *Online System* foi escolhido devido à sua facilidade de uso e por possuir uma ferramenta de calculadora de prioridades, que permite o cálculo dos pesos necessários para este estudo. Posteriormente, os resultados dessa etapa serão

exportados para o QGIS e o Excel para a apresentação dos dados estatísticos provenientes da análise espacial de buffer.

Os dados considerados e as análises a serem realizadas estão compilados no Quadro 5, no qual constam as categorias principais e subcategorias, os dados relacionados a cada subcategoria e os tipos de análises a serem conduzidas. Essas análises levam em conta os dados primários obtidos por meio de diversas fontes. Os dados serão utilizados para análises com sobreposição de informações, conforme o tipo de análise, a fim de obter resultados sobre a integração nessas cidades. Na terceira e última etapa, com base nos resultados anteriores e no conhecimento adquirido por meio de documentos e bibliografia, serão testados critérios para integração em cidades não abordadas anteriormente nessa questão, considerando aquelas elencadas no estudo. Isso culminará na finalização com a análise multicritério.

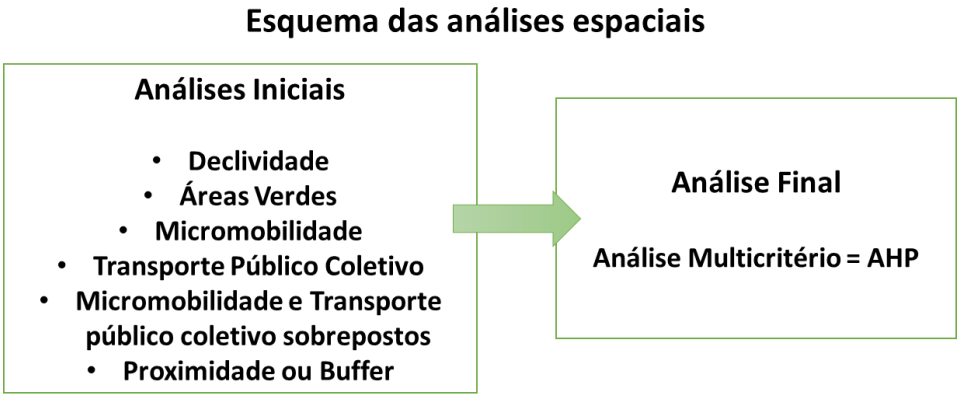
Quadro 5 - Resumo dos dados considerados e análises a serem realizadas

Categoria Principal	Subcategoria	Dados	Tipo de Análise
Micromobilidade	**Infraestrutura cicloviária**	Ciclovias e ciclofaixas	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
		Paraciclos e bicicletários	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
	Estações de compartilhamento	Bicicletas	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
Transporte Público Coletivo	**Sistema de Ônibus**	Paradas/estações/terminais	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
	Sistema sobre trilhos	Estações	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
	Outros sistemas	Estações/terminais	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
Gerais	**Sistema viário**	Vias	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
	Áreas verdes	Praças	- Análise de proximidade (*buffer*) - Análise Multicritério
		Parques	

Fonte: Domeneghini, J. (2023).

As análises destacadas no Quadro 5 e outras análises propostas posteriormente, visam atingir os objetivos delineados ao possibilitar a identificação espacial dos critérios adotados nas cidades do estudo. Isso permitirá compreender quais variáveis são observadas nesses locais para viabilizar a integração, possibilitando posterior confrontação com a literatura revisada. Na Figura 31, estão apresentadas as análises espaciais consideradas no estudo, as quais serão detalhadas em tópicos específicos.

Figura 31 - Esquema das análises espaciais do estudo



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Os critérios principais considerados para as análises, de acordo com o referencial teórico, são os seguintes

- Estações de bicicletas compartilhadas, localizadas em até 300 m de uma estação de trem ou metrô (Griffin; Sener, 2016);
- Morar até 3 km de uma estação ou terminal, considerando apenas o transporte público coletivo que disponha de estacionamento para bicicletas nas proximidades. Essa distância foi adotada para o estudo como ideal para se locomover de bicicleta, com base em diversos autores, como GEIPOT (1983), Givoni e Rietvield (2007), Siqueira (2017), Radzimski e Dzięcielski (2021) e Zhao e Li (2021), que mencionam distâncias variando de 3 a 5 km. Optou-se pelo valor mínimo, que também é considerado ideal por GEIPOT (1983), um manual representativo da realidade brasileira, ou seja, de uma realidade latino-americana.
- Considerar a presença de infraestrutura cicloviária nos trajetos, como ciclovias e ciclofaixas, até terminais, estações, paradas do transporte público coletivo (Pucher; Buehler, 2009; Fecchio, 2019). Além disso, analisar se os trechos estão conectados;
- Considerar a existência de ciclovias adjacentes ou no interior de áreas verdes (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016; Brito *et al.* 2018; Zhao; Li, 2021).
- Limitar a inclinação máxima das vias com infraestrutura cicloviária a 5%, pois trechos com inclinações maiores podem causar fadiga e ser evitados pelos ciclistas (ITDP Brasil, 2018).

3.8.3.2 Análises iniciais

No primeiro estágio, serão considerados dados espaciais para a análise de caracterização e identificação preliminar das cidades do estudo, englobando as seguintes variáveis:

- Declividade: serão considerados os seguintes intervalos de inclinação: até 5% e 5,01% ou mais. O valor máximo de 5% é recomendado pela literatura (ITDP Brasil, 2018) para implantação de ciclovias e ciclofaixas;
- Áreas verdes: são compostas por praças e parques, sem diferenciação entre elas para simplificação da análise, ou seja, apenas um conjunto de dados será considerado (áreas verdes). São apresentadas as ciclovias/ciclofaixas no mapa para análise da presença dessas infraestruturas adjuntas e dentro das áreas verdes;
- Micromobilidade: os dados são compostos por bicicletários, paraciclos, ciclovias, ciclofaixas e estações de bicicletas compartilhadas. Da mesma forma que no item anterior, os dados foram agrupados em conjuntos semelhantes para simplificação da análise e para garantir que todas as cidades apresentem o mesmo padrão de dados, pois algumas cidades não discriminam os dados. Sendo os conjuntos: bicicletários/paraciclos, ciclovias/ciclofaixas, e estações de bicicletas compartilhadas;
- Transporte público coletivo: os dados foram divididos por tipo de transporte público coletivo e englobam as infraestruturas das linhas (vias, trilhos, rotas das barcas, cabos do teleférico e estrutura do elevador), assim como paradas, estações e/ou terminais de cada meio de transporte que a cidade possuir;
- Sobreposição de micromobilidade e transporte público coletivo: são apresentados os bicicletários, paraciclos, ciclovias, ciclofaixas e estações de bicicletas compartilhadas sobrepostos com os dados das paradas, estações e terminais dos meios de transporte público coletivo, permitindo uma visão integrada desses dados.

Isso permitirá a realização posterior das análises de proximidade ou *buffer*, que são uma classe de operações espaciais envolvendo a criação de zonas de influência em torno de feições geográficas, como pontos, linhas ou polígonos. Essas zonas de

influência são determinadas com base em distâncias específicas, criando limites dentro ou fora de uma determinada feição no espaço geográfico (Souza *et al.,* 2008). Em outras palavras, o *buffer* auxilia na descrição das áreas de influência real, fornecendo uma representação visual das áreas abrangidas, de acordo com as variáveis consideradas

Uma aplicação do *buffer* no estudo consiste na criação de zonas de influência ao redor das estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, utilizando um raio de 300 metros, conforme recomendado por Griffin e Sener (2016). Isso permitirá verificar quantas estações, terminais, paradas, ciclovias/ciclofaixas, bicicletários e paraciclos estão contidos dentro desse *buffer.* Além disso, será realizado o mesmo procedimento para verificar a presença de estações de bicicletas compartilhadas dentro do *buffer* em torno de bicicletários e paraciclos, e vice-versa, quando a análise for focada nesses elementos.

Outra aplicação consiste em criar *buffers* ao redor das estações, terminais e paradas de cada tipo de transporte público coletivo, com um raio de 3 quilômetros, conforme sugerido por Givoni e Rietvield (2007), Radzimski e Dzięcielski (2021) e Zhao e Li (2021). Isso possibilitará verificar a presença de elementos de micromobilidade, como estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, e ciclovias/ciclofaixas dentro desses *buffers*, permitindo uma análise integrada da interação entre a micromobilidade e o transporte público coletivo em cada cidade do estudo.

O processamento dos *buffers* será realizado através da determinação dos raios estabelecidos para cada tipo de análise, sendo apresentados de forma dissolvida, dentro da área urbana de cada cidade. Isso significa que os polígonos resultantes englobarão áreas maiores em vez de representar elementos individuais, como por exemplo, um único polígono para cada parada de transporte público ou estação de bicicletas compartilhadas.

Essa abordagem facilitará a extração dos dados estatísticos básicos das variáveis mencionadas dentro das áreas estipuladas, permitindo a quantificação global da cidade e das áreas de cobertura. Além disso, será possível identificar quais elementos da micromobilidade e do transporte público coletivo estão contidos dentro desses raios, proporcionando uma visão abrangente da integração entre esses sistemas de transporte em cada cidade analisada.

Os dados considerados para a análise estatística abrangem diversas variáveis relacionadas à infraestrutura de transporte e micromobilidade em cada cidade. Esses dados são agrupados de acordo com diferentes conjuntos, dependendo das características espaciais e dos elementos analisados. São eles:

1. Dados Gerais de Cada Cidade (Considerando a Área Urbana):
    - Extensão das ciclovias e ciclofaixas por quilômetro.
    - Área da cidade urbanizada em quilômetros quadrados.
    - Áreas verdes em quilômetros quadrados.
    - Quantidade de estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos.
    - Quantidade de paradas de ônibus, terminais de ônibus, estações de trem, estações de metrô, estações do VLT, estações do BRT, estações do teleférico, terminais das barcas, estações do elevador, estações do plano inclinado, estações do *tren ligero*, estações do *tranvía* e estações do *trólebus*.
2. Estações de Bicicletas Compartilhadas (Dados dentro do *Buffer* de 300m delimitado pela Área Urbana):
    - Quantidade de estações.
    - Área das ciclovias e ciclofaixas.
    - Quantidade de bicicletários e paraciclos.
    - Quantidade de paradas de ônibus, terminais de ônibus, estações de trem, estações de metrô, estações do VLT, estações do BRT, estações do teleférico, terminais das barcas, estações do elevador, estações do plano inclinado, estações do *tren ligero*, estações do *tranvía* e estações do *trólebus*.
    - Área do *buffer* em quilômetros quadrados.
    - Áreas verdes em quilômetros quadrados.
3. Bicicletários e Paraciclos (Dados dentro do *Buffer* de 300m delimitado pela Área Urbana):
    - Quantidade de bicicletários e paraciclos.
    - Extensão das ciclovias e ciclofaixas em quilômetros.
    - Quantidade de estações de bicicletas compartilhadas.

- Quantidade de paradas de ônibus, terminais de ônibus, estações de trem, estações de metrô, estações do VLT, estações do BRT, estações do teleférico, terminais das barcas, estações do elevador, estações do plano inclinado, estações do *tren ligero,* estações do *tranvía* e estações do *trólebus*.
- Área do *buffer* em quilômetros quadrados.
- Áreas verdes em quilômetros quadrados.

4. Transporte Público Coletivo (Dados dentro do *Buffer* de 3km delimitado pela Área Urbana):
    - Quantidade de paradas, terminais ou estações de cada tipo.
    - Extensão das ciclovias e ciclofaixas em quilômetros.
    - Quantidade de bicicletários e paraciclos.
    - Quantidade de estações de bicicletas compartilhadas.
    - Área do *buffer* em quilômetros quadrados correspondente a cada meio de transporte público coletivo.

Após a extração dos dados absolutos do QGIS para o Excel, uma etapa subsequente consistiu na transformação desses dados em dados percentuais. Essa transformação foi realizada para calcular a cobertura percentual de cada item em relação aos dados gerais totais e aos dados específicos de cada categoria, como estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, bem como os elementos relacionados às estações, paradas e terminais do transporte público coletivo.

Esses cálculos foram essenciais para permitir a comparação entre as cidades do estudo, uma vez que os percentuais fornecem uma medida relativa da cobertura de cada item em relação ao total disponível em cada cidade. Essa abordagem permite uma análise comparativa mais robusta, independentemente do tamanho absoluto de cada categoria em cada cidade.

Os dados percentuais são apresentados em conjunto com os mapas dos *buffers* nos resultados e discussões, enquanto os dados absolutos estão disponíveis para consulta no Apêndice 27. As tabelas contendo os dados percentuais foram elaboradas utilizando cores para facilitar a visualização das discrepâncias entre as cidades. Essas cores variam do vermelho ao verde, indicando os percentuais mais baixos e mais altos, respectivamente, para cada variável de cobertura, considerando

os *buffers* de 300m e 3km para cada tipo de item mencionado. Essa abordagem visual permite uma rápida identificação das diferenças de cobertura entre as cidades em análise.

Os dados de percentuais e mapas são analisados em conjunto, a fim de examinar cada cidade em relação a cada item considerado, compreendendo como esse percentual reflete na distribuição espacial dos itens e possibilitando a posterior comparação entre as 14 cidades. Essa abordagem visa agregar informações para atender aos objetivos e realizar a análise multicritério, conforme descrito metodologicamente na sequência.

3.8.3.3 Análise multicritério

Essas análises, delineadas anteriormente, constituem a base para a análise multicritério, que abordará os critérios de forma integrada. A análise multicritério permite lidar com problemas tanto qualitativos quanto quantitativos simultaneamente, considerando múltiplas camadas de informação de maneira sobreposta (Rosa, 2011). Além disso, auxilia os tomadores de decisão na resolução de problemas complexos por meio de um quadro analítico e científico (Kabak *et al.,* 2018), sendo um dos objetivos do estudo que a pesquisa e as técnicas empregadas possam beneficiar outros pesquisadores e tomadores de decisão.

Existem diversas técnicas multicritério, cada uma com suas vantagens e desvantagens, e nenhuma delas é superior às outras. Os pesquisadores as aplicam separadamente ou as integram com outros métodos em diferentes áreas científicas (Kabak *et al.,* 2018), como é o caso da área de transporte, foco do presente estudo. De acordo com Restrepo (2019), as técnicas mais utilizadas nesse campo são:

- AHP (*Analytic Hierarchy Process*): método de apoio à tomada de decisão que se baseia na decomposição da estrutura, na comparação dos julgamentos e na composição hierárquica de prioridades (Machado; Santos; Santos Filho, 2019; Restrepo, 2019);
- ANP (*Analytic Network Process*): generalização do método anterior, que considera o problema de decisão como condicionado a uma rede de critérios (Machado; Santos; Santos Filho, 2019);

- SMART (*Simple Multiattribute Rating Technique*): utilizado principalmente por sua eficiência em tratar incertezas em situações de alto e médio risco, permitindo tomar decisões de forma rápida e precisa, mesmo com informações incompletas (Morgan, 2015). O valor final de uma alternativa é obtido através da média harmônica ponderada dos valores de utilidade associados a esta;
- ELECTRE (*Elimination and Choice Expressing Reality*): sua principal vantagem é considerar a incerteza, ou seja, os riscos ao considerar uma variável em detrimento de outra (Velasquez; Hester, 2013; Restrepo, 2019);
- MAUT (*Multi-Attribute Utility Theory*): utilizada principalmente para tomada de decisão sobre preferência de riscos e gestão de emergências. Sua principal vantagem é a consideração das incertezas associadas à tomada de decisão por uma determinada preferência (Restrepo, 2019);
- MOORA (*Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis*): otimiza dois ou mais atributos conflitantes simultaneamente (Ajrina; Sarno; Ginardi, 2019).

As técnicas multicritério tem sido pouco utilizadas no contexto da mobilidade urbana, com escassas pesquisas abordando a micromobilidade, especialmente bicicletas (Milakis; Athanasopoulos, 2014). No presente estudo, emprega-se o método multicritério AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Esta técnica possibilita a gestão e o tratamento dos critérios em um ambiente SIG, no qual os dados vetoriais ou matriciais convergem para a produção de um mapa (ou produto) que evidenciará as potencialidades ou fragilidades para fundamentar a solução do problema (Saaty, 1990), como é o caso dos locais mais integrados entre os meios de transporte da micromobilidade e o transporte público coletivo.

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é uma técnica de decisão que possibilita a análise e avaliação de alternativas considerando múltiplos critérios, tornando mais simples a escolha da melhor opção. Essa abordagem envolve a divisão hierárquica do problema em diferentes níveis de critérios e subcritérios, nos quais são estabelecidas relações de preferência e pesos relativos entre eles (Saaty, 1990). Ao aplicar o AHP em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), é possível gerenciar e manipular os critérios de forma eficiente, utilizando dados vetoriais ou matriciais para gerar um mapa ou produto. Esse produto evidenciará as potencialidades ou fragilidades relevantes para embasar a solução do problema em questão, como no

estudo, ao identificar os locais mais integrados entre os meios de transporte da micromobilidade e o transporte público coletivo.

Além de ser uma técnica que demonstra estabilidade e flexibilidade diante de mudanças na hierarquia e adições de critérios, os valores de peso obtidos por meio do AHP são considerados confiáveis devido à inclusão de um índice de consistência no cálculo dos coeficientes de peso. Essa característica contribui para garantir a robustez e a precisão das decisões tomadas com base na análise realizada pelo método AHP. Para a aplicação dessa técnica, será utilizado o site "AHP *Online System*", de uso gratuito e de fácil acesso, que fornece uma calculadora para o cálculo dos pesos. O uso dessa ferramenta facilita a etapa inicial da análise multicritério, permitindo a determinação dos pesos para posterior utilização no QGIS.

Para a determinação dos pesos, foi utilizada como referência a Tabela 3, elaborada por Câmara *et al.* (2001), que estabelece uma escala de valores AHP para a comparação em pares, os mesmos graus de prioridade presentes do site "AHP *Online System*". Essa tabela classifica os graus de prioridade, representados por números de 1 a 9, e explicita a definição e explicação de cada número. Isso possibilita uma comparação em pares posterior entre os critérios estabelecidos, ou seja, determinar o grau de prioridade de cada um e qual tem mais importância em relação ao outro. Essa comparação em pares de critérios para determinação dos pesos é crucial para identificar os locais ideais para integração entre os meios de transporte.

Tabela 3 - Escala de Valores AHP para Comparação Pareada

Grau de Prioridade	Definição e Explicação
1	**Importância igual**: os dois fatores contribuem igualmente para o objetivo
3	**Importância moderada**: um fator é ligeiramente mais importante que o outro
5	**Importância essencial**: um fator é claramente mais importante que o outro
7	**Importância demonstrada**: um fator é fortemente favorecido e sua maior relevância foi demonstrada na prática
9	**Importância extrema**: a evidência que diferencia os fatores é da maior ordem possível.
2, 4, 6, 8	**Valores intermediários entre julgamentos**: possibilidade de compromissos adicionais

Fonte: Adaptado de Câmara *et al.* (2001).

Depois da definição critérios e pesos, a ferramenta disponível no site calcula automaticamente os pesos atribuídos a cada critério, o grau de prioridade que cada

um terá e a razão de consistência. Esta última serve como uma verificação para garantir que os valores estejam dentro do padrão estabelecido. De acordo com o trabalho de Saaty, traduzido por Câmara *et al.* (2001), o valor da Razão de Consistência não deve ultrapassar 0,10, o que corresponde a 10%. Essa medida é fundamental para garantir a confiabilidade e a validade dos pesos atribuídos, que serão utilizados em análises posteriores.

O Método do Processo de Análise Hierárquica (AHP), conforme descrito por Saaty (1990), Saaty e Vargas (2012) e Borchers, Figueirôa-Ferreira e Fernandes (2021), pode ser executado automaticamente utilizando o site "AHP Online System". Os detalhes do processo de análise realizado no site serão explicados no capítulo de Resultados e Discussões.

Este método envolve a comparação par a par de critérios ou alternativas, o que resulta em uma matriz de comparação. Na matriz de comparação, como mostrado na Eq. (1), as linhas e colunas representam os diferentes critérios ou alternativas que estão sendo comparados. Os elementos dentro dessa matriz indicam a preferência relativa entre os critérios ou alternativas, permitindo assim uma representação estruturada e quantificável das relações de preferência.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{i1} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Onde

A matriz A = (aij), onde aij = wi / wj, i, j=1...n, tem entradas positivas e satisfaz a propriedade de ser recíproca, isto é, aji = 1 / aij. Multiplicando A pelo vetor de pesos w = (w1, w2 . . . wn)T, o resultado é nw. Se n é um autovalor de A, então W é o autovetor associado a ele, conforme

$$Aw = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & \cdots & w_1/w_j & \cdots & w_1/w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_i/w_1 & \cdots & w_i/w_j & \cdots & w_i/w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n/w_1 & \cdots & w_n/w_j & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_j \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_j \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = nw \quad (2)$$

A solução de Aw = nw não pode ser calculada diretamente porque é possível apenas estimar os valores de wi / wj. Assim, tem-se que Aw = λmaxw, onde λmax é o maior ou principal autovalor de A, como é visto na Eq. (3) (Saaty, 1990; Saaty e Vargas, 2012).

$$AW = \lambda_{max} w \tag{3}$$

A consistência estatística é garantida para valores de CR (Razão de Consistência) < 10%, calculado conforme apresentado nas Eq. (4) e (5). Caso a matriz apresente um CR maior do que 10%, recomenda-se rever os pesos de cada critério. O índice randômico (IR) utilizado na Eq. (5) é apresentado na Tabela 4 (Saaty, 1990).

$$I.C.(\text{Índice de Consistência}) = \frac{\lambda_{máx} - n}{n - 1} \tag{4}$$

$$C.R. = \frac{I.C.}{\text{Índice Randômico } (IR) \text{ para } n} \tag{5}$$

Tabela 4 - Índice Randômico (IR) para o método AHP.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Fonte: Adaptado de Saaty (1990).

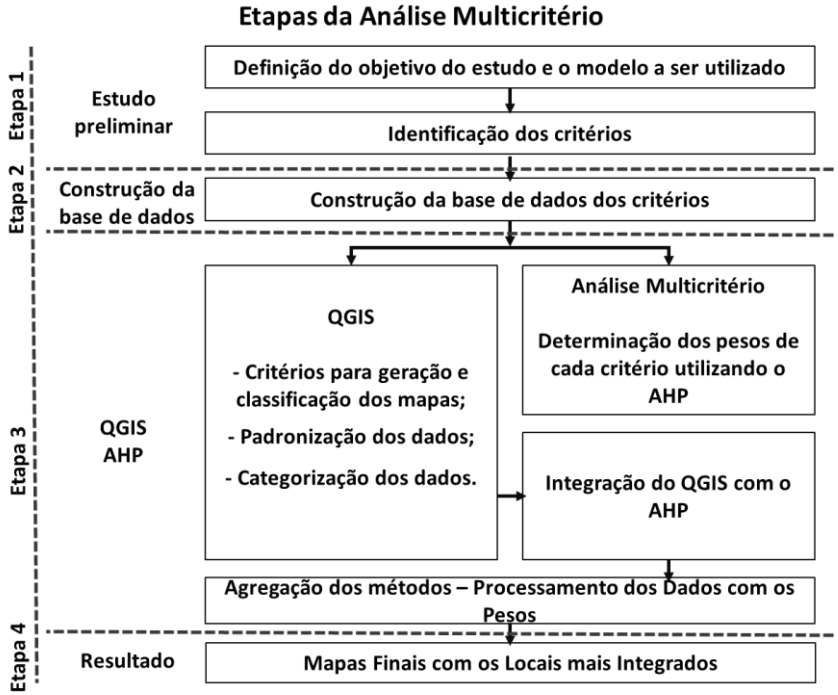
No contexto deste estudo, os critérios foram inicialmente estabelecidos após análises documentais, estatísticas e espaciais, levando em consideração também o embasamento teórico disponível. Esses critérios e seus respectivos pesos serão detalhados no capítulo de Resultados e discussões, refletindo a importância atribuída a cada aspecto no processo de integração entre micromobilidade e transporte público coletivo.

A opção pela determinação dos pesos por meio desses materiais, em vez de grupos técnicos, decorre da amplitude do estudo, envolvendo múltiplas cidades, e da maior confiabilidade nos dados já existentes. Tanto o material bibliográfico quanto os documentos foram elaborados por técnicos, fornecendo subsídios para essa determinação ao identificar os aspectos mais citados sobre a integração entre os meios de transporte.

Na Figura 32, são detalhadas as etapas da metodologia para a análise multicritério. A seguir uma descrição dessas etapas:

- **Etapa 1:** A primeira etapa consiste na definição do objetivo, que é localizar, por meio de uma análise multicritérios, as áreas mais integradas entre a micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades em estudo. A identificação dos critérios será realizada considerando os resultados de análises anteriores, tais como documentos, estatísticas e análises espaciais preliminares, bem como o embasamento bibliográfico obtido na revisão da literatura.
- **Etapa 2:** Os critérios serão organizados hierarquicamente, utilizando uma escala de prioridade, onde o número 1 representa maior importância, seguido por 2, menos importante que o 1, e assim sucessivamente. Essa ordenação será baseada nos dados espaciais disponíveis que influenciam na integração entre os meios de transporte. Tais critérios serão apresentados tanto em texto neste documento, quanto visualmente no *software* QGIS, inicialmente em formato vetorial.
- **Etapa 3:** No QGIS, após a definição dos critérios e suas respectivas categorias de dados, divididos em micromobilidade, transporte público coletivo e categorias gerais conforme indicado no Quadro 5, os dados serão padronizados. Isso inclui a utilização do mesmo Sistema de Referência de Coordenadas (SCR) para todos os dados, embora possam variar entre as cidades conforme indicado no Quadro 4, com todas utilizando o SIRGAS 2000. Além disso, os dados serão transformados em formato *raster* para normalizá-los, permitindo posteriormente o cálculo agregado de todos os dados de acordo com os pesos definidos inicialmente através do método AHP.
- **Etapa 4:** Após o processamento dos dados normalizados e o cálculo das imagens (*raster*) em conjunto, utilizando os pesos estabelecidos na primeira parte do AHP, serão apresentados os mapas finais. Esses mapas mostrarão as áreas mais integradas em cada cidade estudada, de acordo com os critérios e pesos definidos, possibilitando assim a análise desses locais no contexto do estudo realizado.

Figura 32 - Etapas da análise multicritério



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Como o último objetivo específico é desenvolver um método que possibilite a identificação das áreas mais integradas entre os meios de transporte do estudo, uma análise mais aprofundada da metodologia de análise multicritério será apresentada no capítulo de resultados e discussões. Em que serão detalhados os critérios utilizados na análise, a aplicação prática do método proposto e as conclusões derivadas dos resultados obtidos das análises dos mapas finais de integração das cidades do estudo. Contribuindo assim para uma compreensão mais completa da integração entre esses dois modos de transporte nas áreas urbanas.

Neste tópico, foram descritos os métodos de análise a serem empregados na pesquisa, os quais envolvem diferentes critérios e tipos de análises, como documental, estatística e espacial. Também foram detalhados os *softwares* e metodologias específicas de cada análise. A finalidade desses métodos é obter resultados que caracterizem de forma abrangente as cidades latino-americanas consideradas, em conformidade aos objetivos e hipótese definidos no início do estudo. Esses resultados devem oferecer uma visão completa das condições de mobilidade urbana, levando em consideração a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo, conforme estabelecido no escopo da pesquisa.

3.9 RESUMO DOS PROCEDIMENTOS E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resumos dos procedimentos realizados para a obtenção dos resultados. Isso inclui o tipo de dados, os *softwares* utilizados e a forma de apresentação dos resultados, conforme detalhado no Quadro 6. Além disso, os resultados são analisados de acordo com os objetivos e hipótese definidos inicialmente no estudo, conforme resumido no Quadro 7.

Os dados foram analisados de diversas maneiras, categorizados em três grupos: documentais, estatísticos e espaciais, assim como os softwares utilizados e o formato gráfico dos resultados dessas análises (Quadro 6). Foram empregados *softwares* que oferecem uma gama de análises, cada um desempenhando suas funções de acordo com o tipo de dados considerados. Além disso, os resultados serão apresentados por meio de tabelas, quadros, gráficos e mapas, de forma conjunta entre as cidades, para destacar de forma sucinta os principais resultados encontrados. Isso será acompanhado por uma retomada da bibliografia de acordo com as descobertas realizadas.

De tal modo, busca-se garantir o entendimento do objetivo principal da tese, que é compreender como ocorre a integração entre a micromobilidade por bicicleta e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas com mais de um milhão de habitantes e sistema de bicicleta compartilhada ativo por mais de cinco anos. As cidades selecionadas para o estudo incluem Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín e Santiago, Bogotá (cujo sistema foi ativado em 2022).

Quadro 6 - Resumo da apresentação dos resultados gerados em cada ferramenta

Tipos de Dados	Ferramentas	Apresentação dos Resultados
Documentos	Excel e MAXQDA	- Quadros comparativos - Gráficos
Dados Estatísticos	Excel	- Tabelas e quadros comparativos - Gráficos comparativos
	Minitab	- Gráficos de comparação - Gráficos de relação - Dendrogramas - Tabela de estatísticas básicas
Dados Espaciais	QGIS+ AHP Online System (para etapa da AHP - análise multicritério)	- Mapa de declividades - Mapa das áreas verdes - Mapa da micromobilidade - Mapa do transporte público coletivo - Mapa da Micromobilidade e transporte público coletivo sobrepostos - Mapa de proximidade (*buffer*) em conjunto com tabelas de porcentagens das áreas - Mapas da análise multicritério

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Para atingir os objetivos e responder a hipótese, foram definidas diversas análises no estudo, conforme apresentado no Quadro 7. Essas análises foram selecionadas de acordo com os resultados esperados, sendo que alguns objetivos e a hipótese exigem mais de um tipo de análise para embasar adequadamente os resultados. Para compreender o conceito de micromobilidade em cidades latino-americanas, foram necessárias análises bibliográficas, documentais, estatísticas e espaciais. Já para a proposição de diretrizes, análise da integração e identificação de desafios na regulamentação e infraestrutura para a integração entre os meios de transporte, todas as metodologias foram consideradas. Apenas para a identificação posterior de áreas, será utilizada a análise espacial, fundamentada nos resultados das análises anteriores, que já abrangeram as outras modalidades de análise (bibliográfica, documental e estatística).

Quadro 7 - Resumo dos resultados por tipo de dados de acordo com objetivos e hipótese

Objetivos	**Análises**
Compreender como ocorre a integração entre a micromobilidade por bicicleta e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas com mais de um milhão de habitantes e sistema de bicicleta compartilhada ativo por mais de cinco anos. As cidades selecionadas para o estudo incluem Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín e Santiago, Bogotá (cujo sistema foi ativado em 2022).	- Documental - Estatística - Espacial
Compreender de forma profunda o conceito de micromobilidade nessas cidades latino-americanas	- Bibliografia - Documental - Estatística -Espacial
Identificar e propor diretrizes informacionais, institucionais, tarifárias e físicas para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo adaptadas ao contexto latino-americano	- Documental - Estatística -Espacial
Desenvolver um método que possibilite a identificação das áreas mais integradas entre os meios de transporte do estudo	-Espacial
Hipótese	**Análises**
Existem desafios significativos na implementação efetiva da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em cidades latino-americanas, incluindo questões de regulamentação e infraestrutura, como a presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas.	- Documental - Estatística -Espacial

Fonte: Domeneghini, J. (2023).

No capítulo, foram abordados o método do estudo, os critérios e formas de coleta do referencial teórico, dos dados documentais e da escolha das cidades do estudo, o recorte espacial, o levantamento dos dados e documentos das cidades do estudo, a seleção das variáveis para as análises, os procedimentos para a obtenção dos dados do levantamento das cidades e as metodologias de análise consideradas para a obtenção dos resultados a serem apresentados no capítulo de Resultados e Discussões.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No capítulo de Resultados e Discussões, estão expostos os principais resultados em conjunto com as discussões (base na revisão de literatura) encontrados ao longo da pesquisa. Subdivididos em resultados documentais, estatísticos e espaciais (incluindo análises iniciais e análise multicritério), além de uma compilação final para responder aos objetivos e hipótese definidos inicialmente. Na Figura 33, consta o esquema geral do capítulo conforme a ordem de apresentação.

Figura 33 - Esquema geral do capítulo de resultados e discussões

<table>
<tr><th colspan="4">Capítulo 4: Resultados e Discussões</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Integração da Micromobilidade e Transporte Público Coletivo nas Cidades Latino-Americanas: o que os Documentos revelam</td><td colspan="2">Os Tipos de Integração Identificados em cada Cidade</td></tr>
<tr><td colspan="2">Elementos Presentes na Integração Física</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cidades e seus Documentos: Quais os Citados</td></tr>
<tr><td rowspan="8">O que as Análises Estatísticas Revelam?</td><td colspan="3">Como se conformam as cidades através dos dados demográficos</td></tr>
<tr><td rowspan="2">O que os dados da micromobilidade revelam?</td><td colspan="2">Infraestrutura cicloviária</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sistemas de bicicletas compartilhadas</td></tr>
<tr><td rowspan="3">O que os dados do transporte público coletivo nas cidades do estudo mostram?</td><td colspan="2">Sistemas por ônibus</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sistemas sob trilhos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Outros sistemas</td></tr>
<tr><td rowspan="3">O que os dados da integração entre os meios de transporte da micromobilidade e transporte público coletivo indicam?</td><td colspan="2">Integração interna – nos meios de transporte</td></tr>
<tr><td colspan="2">Integração externa – nas estações, terminais e paradas e/ou nos locais próximos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comparativo dos dados da integração</td></tr>
<tr><td rowspan="15">Análises Espaciais Iniciais: Explorando as Cidades</td><td rowspan="5">Breve Caracterização e Identificação dos Dados Espaciais das Cidades do Estudo</td><td colspan="2">Declividade</td></tr>
<tr><td colspan="2">Áreas verdes</td></tr>
<tr><td colspan="2">Micromobilidade</td></tr>
<tr><td colspan="2">Transporte público coletivo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Micromobilidade e Transporte público coletivo sobrepostos</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Análise Espacial de Proximidade ou Buffer</td><td colspan="2">Bicicletários e paraciclos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estações de bicicletas compartilhadas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Paradas de ônibus</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estações do BRT</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estações do metrô</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estações de trem</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estações de VLT, plano inclinado e elevador e terminais de ônibus</td></tr>
<tr><td colspan="2">Terminais das barcas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estações do teleférico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tren Ligero, tranvía e trolébus</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Análise Espacial Multicritério: Identificando Locais Prioritários para a Integração entre Micromobilidade e Transporte Público Coletivo</td><td rowspan="2">Estabelecimento de critérios e ponderação de pesos para a integração entre meios de transporte da micromobilidade e do transporte público coletivo</td><td colspan="2">Os critérios para integração entre micromobilidade e transporte público coletivo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Apresentação dos pesos dos critérios para a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo utilizando o método AHP</td></tr>
<tr><td colspan="3">Identificação dos Locais Mais Integrados na Análise Multicritério de Integração entre Meios de Transporte através do software QGIS</td></tr>
<tr><td colspan="3">As áreas mais integradas entre a micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades em estudo</td></tr>
<tr><td colspan="4">Análises dos Documentos, dos Dados Estatísticos e dos Dados Espaciais em Conjunto</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Compilação dos Resultados das Análises: Respondendo a Objetivos e Hipótese</td><td rowspan="4">A integração entre micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades latino-americanas</td><td colspan="2">Análise sintética das evidências documentais</td></tr>
<tr><td colspan="2">Análise sintética dos dados estatísticos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Análise sintética dos dados espaciais</td></tr>
<tr><td colspan="2">Análise sintética dos dados em conjunto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conceito latino-americano de micromobilidade</td></tr>
<tr><td colspan="3">Diretrizes norteadoras para a integração entre os meios de transporte da micromobilidade e o do transporte público coletivo para cidades latino-americanas</td></tr>
<tr><td colspan="3">Desafios na Integração entre Micromobilidade e Transporte Público: Regulamentação e Infraestrutura nas Cidades Latino-Americanas</td></tr>
</table>

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

4.1 INTEGRAÇÃO DA MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NAS CIDADES LATINO-AMERICANAS: O QUE OS DOCUMENTOS REVELAM

4.1.1 Os Tipos de Integração Identificados em cada Cidade

Na Figura 34, são mostrados os quatro tipos de integração (física, operacional, tarifária, informacional e institucional) entre micromobilidade e transporte público coletivo mais citados nos documentos cada cidade (Apêndice 2). A integração física é a mais citada em todas as cidades. Esta está estritamente relacionada à infraestrutura física e aos pontos de acesso para diferentes modos próximos a paradas, terminais e estações (ITDP, 2021). Por ser a mais citada, foi dividida em subcategorias que contemplam diferentes formas de infraestrutura que promovem a intermodalidade e integração entre os meios de transporte, as quais serão discutidas posteriormente. O fato de todas as cidades citarem questões relacionadas à integração física mostra que essa é um ponto fundamental para que ocorra a integração entre os diferentes meios de transporte do estudo.

O segundo tipo de integração mais citado foi o institucional, mencionado em documentos de 10 cidades, com exceção da Cidade do México, Buenos Aires, Salvador e Belo Horizonte. As principais citações por cidade são:

- Em Fortaleza, destaca-se a articulação do transporte por bicicleta com o transporte de passageiros;
- Em Porto Alegre, é mencionada a obrigação do poder público ou de operadores do transporte público coletivo de implantar instalações de apoio ao estacionamento de bicicletas;
- Em Recife, foi proposto pelo governo do Estado a articulação de uma rede de ciclovias em nível metropolitano, juntamente com diretrizes para implantação da infraestrutura cicloviária alinhadas às diretrizes de localização de estacionamento (estações e terminais de transporte público coletivo);
- No Rio de Janeiro, destaca-se a criação do programa “Rio, Capital da Bicicleta”, cujo objetivo é a alimentação do BRT, BRS, trem, metrô e barcas. Também foi prevista na legislação a implantação de locais para guarda e estacionamento de bicicletas nos terminais rodoviários e metroviários;

- Na cidade de São Paulo, é mencionada a previsão da integração e complementaridade dos serviços de transporte coletivo urbano, especialmente com as bicicletas;
- Em Rosário, destaca-se a consideração da gestão dos componentes do subsistema para integrar os modos de transporte de forma multidimensional;
- Em Guadalajara, foi estabelecida uma diretriz para integrar os transportes públicos e não motorizados à utilização do território, promovendo um desenvolvimento mais compacto, coeso e equitativo nas trocas sociais e econômicas;
- Na cidade de Medellín, destaca-se a articulação da bicicleta com o transporte em massa para ampliar a oferta e prestar um serviço "porta-a-porta";
- Em Bogotá, é mencionada a necessidade de articular e integrar eficientemente ciclovias, rotas de transporte, transporte público, rotas troncais e transporte regional e nacional;
- Por fim, na cidade de Santiago, são citados a necessidade de gestão dos componentes dos subsistemas de transporte para integração de forma multidimensional, e a importância de promover a integração física e operacional, facilitando a intermodalidade, especialmente entre modos de transporte público e modos ativos.

Nota-se que no aspecto institucional, as cidades demonstram uma preocupação em atribuir a gestão integrada dos meios de transporte de micromobilidade e transporte público, assim como da infraestrutura necessária, como ciclovias/ciclofaixas e estacionamentos para bicicletas, a diferentes órgãos, sejam eles o poder público municipal, estadual ou mesmo órgãos específicos. Essa abordagem visa aumentar a eficiência operacional e promover a padronização dos serviços, conforme destacado pelo ITDP (2021). Como resultado, espera-se uma oferta de serviço multidimensional, eficiente e que promova o acesso equitativo entre todos os cidadãos.

Na integração informacional, que foi a terceira mais mencionada nos documentos, ocorreu em 9 cidades, exceto Santiago, Medellín, São Paulo, Guadalajara e Porto Alegre. As principais menções por cidade são:

- Em Belo Horizonte, destaca-se a necessidade de veicular campanhas sistemáticas sobre "Bicicleta" nos veículos dos sistemas de transporte, como ônibus, MOVE e metrô;
- Em Fortaleza, há uma proposta para estimular a intermodalidade através da divulgação da infraestrutura existente e sua relação com o itinerário do transporte coletivo, além de informar que os cartões de bilhetagem eletrônica podem ser utilizados no sistema de compartilhamento de bicicletas;
- Em Recife, propõe-se que nos ônibus sejam realizadas campanhas para apresentar os pontos de intermodalidade entre bicicleta e transporte público, mostrando a rede de bicicletários nos terminais e os paraciclos próximos às paradas de ônibus. Além disso, sugere-se a divulgação de informações gerais para usuários de bicicleta, como a disposição de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, paraciclos e pontos de intermodalidade, por meio de documentação gráfica, sites e aplicativos para celular;
- No Rio de Janeiro, destaca-se a ampliação da oferta dos postos de autoatendimento de serviços do Sistema de Bicicletas Compartilhadas, articulando-os com as estações da Rede Estrutural de Transportes, bem como a promoção de um sistema de informação integrado focado em usuários do transporte público e modos ativos;
- Em Salvador, menciona-se o incentivo a campanhas de marketing junto aos terminais de ônibus, metrô e VLT, destacando os benefícios da intermodalidade com os sistemas de transporte coletivo, como a inserção de rotas de bicicletas e bicicletários nos mapas dessas estações, e a divulgação dos horários permitidos para embarcar com bicicletas em diferentes modais;
- Em Buenos Aires, considera-se a inserção de placas para informar os ciclistas sobre a proximidade, tanto em termos de tempo quanto de distância, de centros de transferência, estações de metrô ou trem, e estações Ecobici;
- Em Rosário, destaca-se o fornecimento de informações integradas para que os passageiros saibam como utilizá-las, bem como a oferta de informações adequadas aos usuários nas estações de transferência;
- Na Cidade do México, menciona-se a instalação de equipamentos de informação para promover os bicicletários intermodais;

- Por fim, em Bogotá, explora-se o fornecimento de informações detalhadas sobre paradas e trocas, com equipamentos e informações associadas ao sistema multimodal.

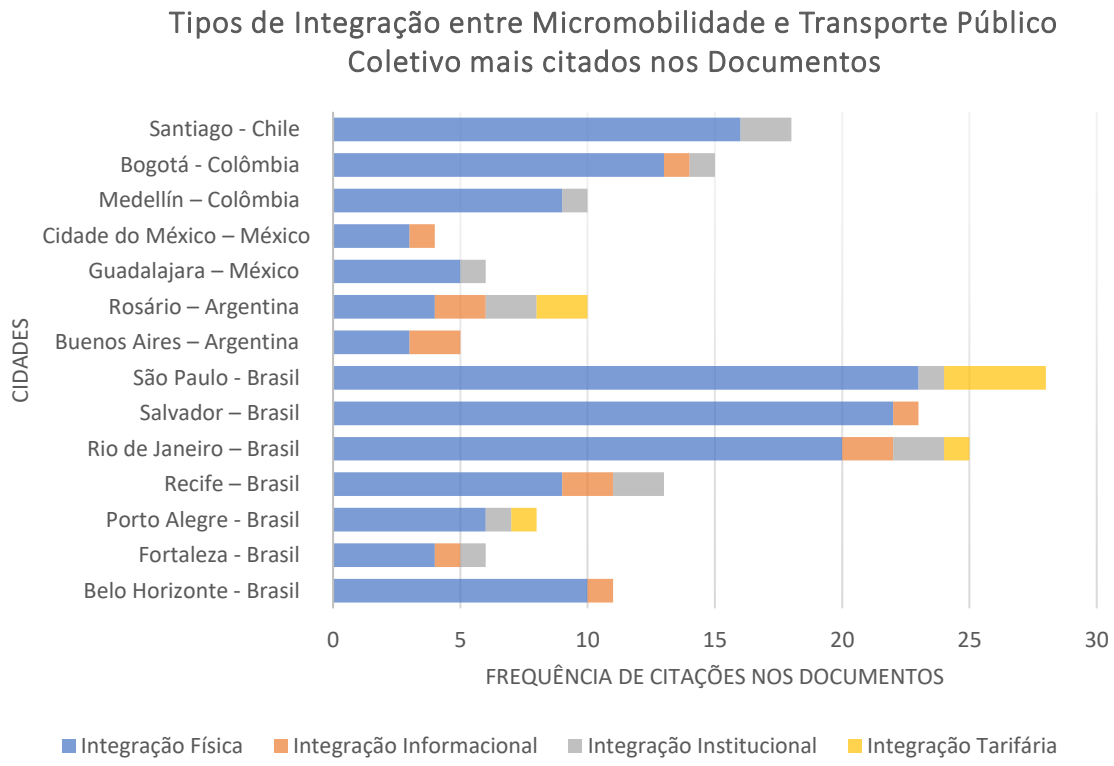
Conclui-se que, com relação à integração informacional mencionada nos documentos, as cidades demonstram uma preocupação em fornecer informações sobre o uso do sistema integrado, incluindo a disponibilidade da infraestrutura nos locais de transferência, especialmente em paradas, estações e terminais, em conformidade com o que foi citado na revisão de literatura pelo ITDP (2021). Essas orientações são essenciais para garantir que os usuários tenham acesso às informações necessárias nos próprios locais de interesse. Além disso, há a consideração da divulgação dessas informações de forma acessível a todos os usuários, conforme destacado pelo ITDP (2021), por meio de diferentes canais de comunicação, como aplicativos, sites e televisão, bem como fisicamente nos locais de transferência, por meio de placas e painéis informativos.

Observa-se que a integração tarifária, mencionada em menor frequência nos documentos, está presente apenas nas cidades de Rosário, São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre, conforme os registros obtidos. Abaixo, são descritas as principais citações nos documentos sobre essa integração:

- Em Rosário, destaca-se a utilidade do cartão integrado no sistema de transporte público, que possibilita a identificação do usuário, o rastreamento da bicicleta e garante sua devolução em qualquer estação espalhada pela cidade. Além disso, o uso do cartão *contactless* oferece a possibilidade de integração com outros modos de mobilidade, como o pagamento do serviço do sistema público de bicicletas.
- Na cidade de São Paulo, ressalta-se a integração do sistema de bicicletas compartilhadas com o Bilhete Único, permitindo a liberação das bicicletas também por meio deste cartão.
- No Rio de Janeiro, é considerado que o sistema de aluguel de bicicletas deve estar integrado tarifariamente com os sistemas de transporte público.
- Em Porto Alegre, há a consideração da possibilidade de utilização do TRI (cartão de transporte público coletivo) para a retirada das bicicletas compartilhadas.

No que diz respeito à integração tarifária, a principal consideração é a utilização do mesmo cartão utilizado no transporte público coletivo para a retirada das bicicletas compartilhadas, como mencionado nas quatro cidades que abordaram esse tipo de integração. Isso evidencia a importância de se ter um cartão único para uso tanto no transporte público quanto nas estações de bicicletas compartilhadas, conforme destacado pelo ITDP (2021), estimulando assim a utilização integrada desses meios de transporte. Entretanto, é perceptível que nas demais cidades mencionadas nos documentos, essa questão ainda não recebe a devida importância.

Figura 34 — Tipos de Integração entre Micromobilidade e Transporte Público Coletivo mais citados nos Documentos por Cidade



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 2.

A quantidade de citações nos documentos sobre os diferentes tipos de integração entre o transporte público coletivo e a micromobilidade revela quais considerações são mais importantes nessas cidades latino-americanas. Por outro lado, também evidencia as deficiências em não considerar todos os tipos de integração para promover a integração abordada no estudo. Apenas as cidades de

Rosário e do Rio de Janeiro mencionam nos documentos os quatro tipos de integração, o que demonstra uma lacuna documental em relação aos demais tipos de integração nas outras 12 cidades do estudo. Esses quatro tipos de integração são fundamentais para uma integração completa entre os meios de transporte público coletivo e a micromobilidade, pois são interdependentes. Como relatado por Anaya (2009) e Binatti (2020), a integração completa e de alta qualidade torna-se acessível para todos os usuários e promove o incentivo à migração do transporte privado e/ou individual para os meios de transporte de uso público.

4.1.2 Elementos Presentes na Integração Física

Conforme relatado, a integração física foi a única mencionada nos documentos de todas as cidades. Na Figura 35, são apresentadas as subcategorias mais citadas sobre esse tipo de integração, que incluem: permissão para levar bicicletas no transporte público com limitações, sistemas de bicicletas compartilhadas, instalação de bicicletários em estações e terminais, integração de ciclovias/ciclofaixas com o transporte público, além de outras infraestruturas destinadas às bicicletas.

O principal aspecto relacionado à integração física, conforme relatado nos documentos, é a presença de bicicletários nas estações e terminais do transporte público coletivo. Esse item foi mencionado em documentos de todas as cidades e recebeu o maior número de citações. A proposta de instalação de bicicletários em diferentes locais relacionados ao transporte público coletivo, como estações, terminais e próximos a paradas, foi abordada em todas as cidades, com exceção de Buenos Aires, onde não houve menção a propostas de implantação. Além disso, em algumas cidades, os bicicletários já estão implantados, como estações e terminais de metrô (Rio de Janeiro, Salvador, Buenos Aires, Medellín e Santiago), ônibus (Belo Horizonte, Bogotá) e teleféricos (Bogotá).

A presença de bicicletários é amplamente citada, havendo propostas para sua instalação em diversas localidades, como estações, terminais e áreas próximas a paradas de transporte público. Essa estratégia visa facilitar o uso da bicicleta como um meio de transporte complementar, incentivando a intermodalidade e promovendo opções mais sustentáveis de mobilidade urbana. A existência de bicicletários em diferentes modais, como metrôs, ônibus e teleféricos, demonstra o compromisso das

cidades em promover a integração entre a bicicleta e os sistemas de transporte público.

A opção por bicicletários nesses locais é justificada pela sua adequação em termos de segurança e conveniência. Segundo o estudo da EMBARQ Brasil (2015), esses espaços oferecem um ambiente seguro e com controle de acesso, permitindo que os usuários deixem suas bicicletas com tranquilidade enquanto utilizam o transporte público. Essa medida proporciona aos usuários a certeza de que suas bicicletas estão resguardadas, incentivando, assim, o uso combinado de bicicletas e transporte público.

O segundo item mais mencionado, em 12 cidades, com exceção de Porto Alegre e Recife, é a presença de bicicletas compartilhadas para favorecer a integração com os meios de transporte público coletivo, especialmente ônibus, trem e metrô. Nas cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago, o sistema de bicicletas compartilhadas é considerado como um complemento ao transporte público coletivo, principalmente para atender às necessidades do primeiro e do último quilômetro da viagem.

Essa abordagem compreende o início ou o fim de uma viagem, conforme definido por AASHTO Executive Committee *et al.* (1999), Zuo *et al.* (2020) e Pogodzinski e Niles (2022), e serve como uma alternativa viável para pontos de transição entre diferentes modos de transporte, ampliando assim o alcance das viagens dos usuários. Estudos, como o de Fishman e Allan (2019), demonstram que o compartilhamento de bicicletas é uma opção amplamente aceita para complementar o transporte público, compensando as deficiências de cobertura ou frequência encontradas nos sistemas de transporte público das cidades.

Nas cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Bogotá, destaca-se a consideração de localizar as bicicletas compartilhadas próximas aos terminais e estações de transporte público, o que é essencial para a eficácia do sistema e para possibilitar a integração com o transporte público coletivo. A localização das estações deve ser cuidadosamente planejada em relação aos pontos de interesse, como as estações de transporte público, conforme destacado por Kabak *et al.* (2018).

Vale ressaltar a iniciativa de Fortaleza em propor a criação de um modelo complementar de compartilhamento de bicicletas, localizado junto aos terminais de integração com o transporte coletivo nos bairros ou próximos a dispositivos verticais, como ascensores. Essa abordagem permite que os usuários completem a última parte do trajeto de volta de bicicleta (do terminal para casa), pernoitando com a bicicleta e iniciando o trajeto de ida no dia seguinte (de casa para o terminal), devolvendo a bicicleta em uma das estações. O diferencial dessa proposta em relação às outras cidades é o foco nos bairros e a permissão para a pernoite com a bicicleta. No entanto, é fundamental implementar um controle de acesso e devolução das bicicletas rigoroso para garantir a disponibilidade e o uso equitativo por parte dos usuários.

Os resultados da pesquisa indicam que várias cidades analisadas estão propondo estrategicamente a localização das estações de compartilhamento de bicicletas em proximidade com os pontos de acesso ao transporte público coletivo, o que constitui outro fator essencial para facilitar a integração entre esses dois meios de transporte. Ao posicionar as estações de bicicletas compartilhadas em locais estratégicos próximos a terminais e estações de transporte público, aumenta-se a conveniência e a acessibilidade para os usuários.

Em nove cidades, com exceção de Fortaleza, Porto Alegre, Guadalajara, Cidade do México e Bogotá, é importante considerar a integração entre as ciclovias e ciclofaixas com as redes de transporte público coletivo. A expansão da rede de ciclovias/ciclofaixas, conectando-as aos terminais (Belo Horizonte, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Medellín e Santiago) e ao longo dos eixos percorridos pelo transporte público coletivo (Belo Horizonte, Recife, Rio de Janeiro, São Paulo e Santiago), é uma medida significativa.

Uma outra consideração importante é a infraestrutura viária, que inclui ciclovias e ciclofaixas. Ao oferecer rotas adequadas e protegidas para os ciclistas, as ciclovias e ciclofaixas se tornam atrativas e incentivam o uso do sistema de ônibus como uma opção de transporte (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022). Esse planejamento, evidenciado nos documentos quanto à integração entre a infraestrutura cicloviária e o transporte público, demonstra o compromisso das cidades citadas em promover uma mobilidade sustentável e facilitar a intermodalidade entre diferentes modos de transporte.

Nas cidades de Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Guadalajara e Medellín, é possível transportar bicicletas nos sistemas de transporte público, como ônibus, metrô, trem ou teleférico, mas com algumas restrições e regulamentações específicas, detalhadas a seguir por cidade:

- Em Belo Horizonte, de acordo com o plano de 2012, as bicicletas podiam ser transportadas nos ônibus, mas com limitações que não foram especificadas;
- No Rio de Janeiro, é permitido o uso da bicicleta na integração com barcas, metrô e trem, porém, há regulamentações de horários específicos. No metrô, por exemplo, o uso é liberado aos sábados, domingos e feriados durante o dia todo; no trem, aos domingos durante o dia todo; e nas barcas, a permissão varia de acordo com a linha, podendo ser gratuita em determinados dias e horários ou exigindo o pagamento de tarifa em outros, especialmente nos horários de pico;
- Em Salvador, é possível embarcar com bicicletas no Elevador Lacerda, nos planos inclinados ou nos terminais marítimos, com a ressalva de que nos terminais marítimos pode haver a cobrança de uma taxa extra para o embarque com a bicicleta. Há também uma proposta do Plano de Mobilidade (2018) para permitir o porte de bicicletas no sistema de transporte coletivo de média e alta capacidade, fora dos horários de pico e sob condições específicas, como em ônibus que possam acomodar a fixação da bicicleta e em vagões específicos do Metrô e do VLT;
- Em São Paulo, de acordo com o Regulamento Ciclista - CPTM e metrô de 2020, são permitidas até 4 bicicletas por viagem no trem e no metrô, em horários específicos conforme os dias da semana. Além disso, a Portaria Secretaria Municipal de Transportes - SMT Nº 32 de 6 de maio de 2016, estabelece condições para o transporte de bicicletas nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros, como horários específicos (fora dos horários de pico), com liberação aos domingos e feriados, permitindo apenas uma bicicleta por ônibus;
- Em Buenos Aires, as bicicletas podem circular no metrô, mas com restrições de horários, quantidade e linhas. O uso é permitido apenas nos primeiros e últimos vagões, com a possibilidade de transportar até duas bicicletas por vagão, conforme informações de 2020;

- Em Guadalajara, os passageiros podem embarcar no trem com suas bicicletas, utilizando as duas portas do último vagão em horários específicos, conforme o Regulamento Mi tren e Sitren (2023). Os horários estabelecidos são: segunda a sexta-feira das 10h00 às 13h00, sábados das 7h00 às 10h00 e das 18h00 às 21h00, e domingos das 07h00 às 17h00;
- Em Medellín, as bicicletas são permitidas no metrô com algumas condições, como áreas específicas demarcadas e limite de uma bicicleta por vagão, o que limita significativamente a integração nesse meio. O Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá 2030 (2015) sugere a implantação de *racks* ou bicicletários nos ônibus para atrair usuários e melhorar as condições para os ciclistas. Além disso, há estações de metrô, trem e teleférico adaptadas para o transporte de bicicletas;

As cidades estudadas possuem regulamentações específicas para o transporte de bicicletas no sistema de transporte público coletivo. A permissão mais comum é o transporte nos trens e metrôs, havendo também considerações para o transporte em teleféricos e no transporte marítimo, embora menos frequentes nos ônibus, presentes em Belo Horizonte e São Paulo. Essas regulamentações têm o objetivo de garantir a segurança e a comodidade dos usuários.

No entanto, é importante considerar que a integração entre bicicletas e o transporte público coletivo pode apresentar desafios relacionados à qualidade do serviço oferecido, especialmente devido ao espaço ocupado pelas bicicletas (Pucher; Buehler, 2009; ANTP, 2022). Restrições de horários, geralmente coincidindo com os períodos de pico de ida e volta ao trabalho, acabam por limitar a utilização das bicicletas pelos trabalhadores. Nesse sentido, outras opções mencionadas, como estacionamentos e estações compartilhadas, precisam coexistir para permitir uma utilização integrada mais acessível aos usuários.

Em resumo, nas cidades estudadas, há menções a outros tipos de infraestrutura além das ciclovias e ciclofaixas, evidenciando a preocupação em proporcionar condições adequadas para a integração entre bicicletas e o transporte público coletivo. Essas infraestruturas variam de acordo com as necessidades específicas de cada cidade:

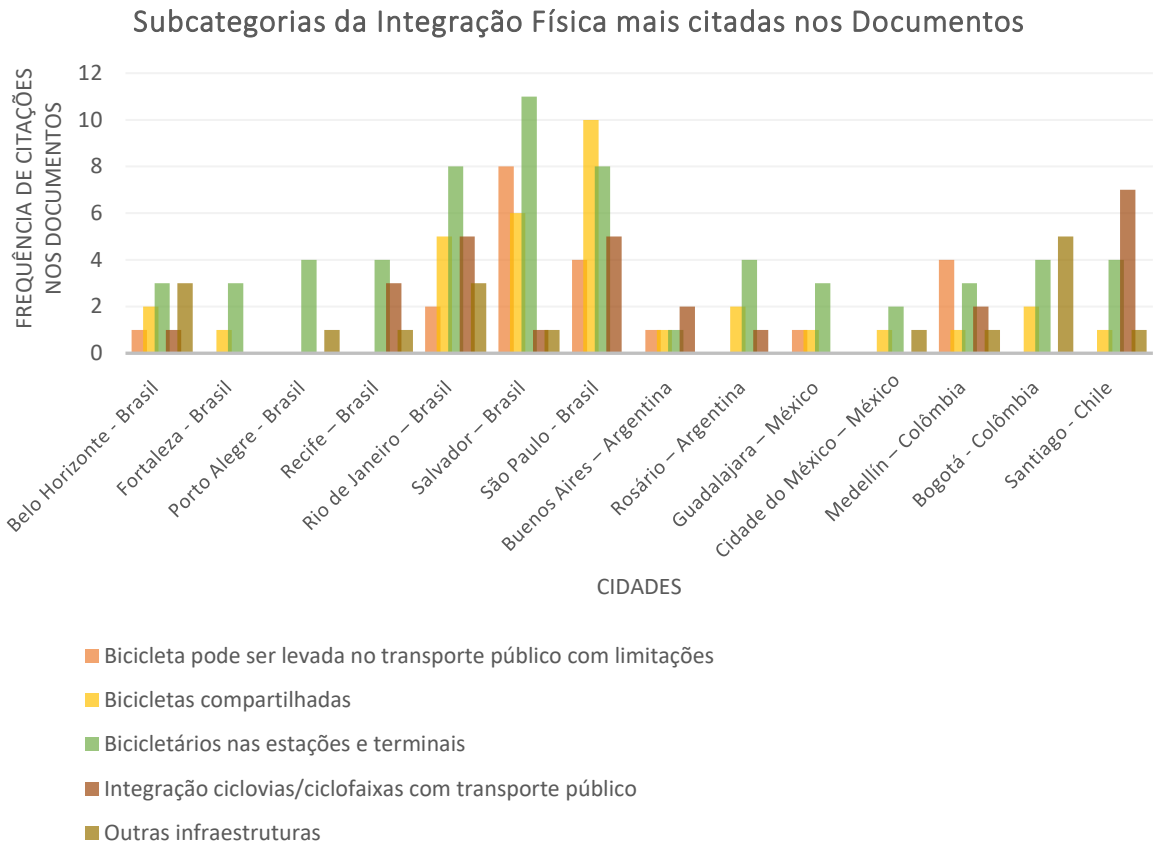
- Em Belo Horizonte, está prevista a instalação de canaletas em escadas de estações de ônibus/metrô para facilitar o acesso com bicicletas, além da proximidade de paraciclos com o BRT e ciclovias;
- Porto Alegre relata a existência de paraciclos instalados nos terminais de transporte desde 2014, conforme o Plano de Mobilidade de 2018;
- Recife considera a implementação de rampas para bicicletas nas escadas de acesso a equipamentos públicos, como estações e terminais;
- Na cidade do Rio de Janeiro, há propostas de instalação de paraciclos ao longo das vias destinadas ao uso de bicicleta, além de bicicletários em estações de transporte público, e estudos para oferecer serviços de apoio aos ciclistas em estações e terminais;
- Em Salvador, há a observação da falta de paraciclos e bicicletários para a integração com o transporte público, assim como a ausência de equipamentos de apoio à circulação vertical;
- Na Cidade do México, destaca-se a operação de Bicitaxis não motorizados como complemento ao transporte de massa, como o metrô, trólebus e metrobús;
- Em Medellín, propõe-se facilidades para ciclistas nas estações de integração, como rampas adaptadas nas entradas e saídas das estações;
- Em Bogotá, há a criação de estações de intercâmbio modal para facilitar a integração física entre os corredores principais e complementares, fornecendo instalações para estacionamento de bicicletas e adaptando infraestruturas existentes para promover uma mobilidade segura;
- Na cidade de Santiago, são mencionados planos de estacionamento de bicicletas e equipamentos para conectividade intermodal com o metrô e o trem.

Os documentos revelam a presença de outros tipos de infraestrutura relacionados à integração entre bicicletas e o transporte público coletivo em várias cidades. Essas infraestruturas variam de acordo com cada localidade e apresentam propostas específicas para facilitar a intermodalidade, como visto. Destaque para estações de apoio aos ciclistas, com infraestrutura multiuso, tais como locais para reparo, acesso multinível e vestiários (Pucher; Buehler, 2009; Ferguson; Sanguinetti, 2021). Também são evidenciados os equipamentos de apoio à circulação vertical,

como canaletas para facilitar o acesso das bicicletas, principalmente nas estações de transporte público.

Esses recursos, embora não sejam essenciais, desempenham um papel importante ao promover a maior utilização e fornecer assistência aos usuários de micromobilidade. Ao oferecer infraestrutura adequada, como paraciclos, bicicletários e rampas, essas cidades agregam benefícios significativos ao sistema de integração entre bicicletas e o transporte público coletivo. Essas medidas adicionais contribuem para uma experiência mais conveniente, segura e confortável para os usuários, incentivando o uso da micromobilidade como uma opção complementar ao transporte público.

Figura 35 — Subcategorias da Integração Física mais citadas nos Documentos por Cidade



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 2.

Conclui-se que a integração física entre bicicletários, bicicletas compartilhadas, infraestrutura cicloviária e o transporte público coletivo é um elemento fundamental

para promover uma mobilidade urbana mais sustentável e eficiente. Os documentos analisados evidenciam a importância da consideração de bicicletários nas estações e terminais do transporte público, bem como a implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas. Essas medidas facilitam a utilização integrada de bicicletas e transporte público, abrangendo tanto a possibilidade de levar a bicicleta nos ônibus, metrôs, trens e teleféricos, com algumas restrições, quanto a disponibilidade de bicicletários em diferentes locais estratégicos.

Além disso, a consideração da integração das ciclovias e ciclofaixas com o transporte público coletivo e a melhoria da infraestrutura viária para os ciclistas são aspectos importantes para promover uma experiência segura e atrativa. Apesar dos desafios relacionados à ocupação de espaço nos veículos e à limitação de horários, os benefícios dessas medidas superam as dificuldades, possibilitando uma maior utilização da micromobilidade e uma melhor integração com o transporte público. Ademais, a implementação das infraestruturas complementares tende a melhorar a qualidade do serviço e proporcionar uma mobilidade mais eficiente para os usuários.

4.1.3 Cidades e seus Documentos: Quais os Citados

Por fim, no Quadro 8, é apresentado um resumo dos 35 documentos que foram considerados para as análises anteriores, contendo informações sobre a integração entre os meios de transporte do estudo. É apresentado por cidade, documento e ano, as principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, vistas nas discussões anteriores, e os tipos de integração presentes nos documentos. Enquanto no Apêndice 6, podem ser vistos todos os documentos levantados inicialmente (88 documentos) e seus principais conteúdos.

Além dos tipos de integração presentes nos documentos de cada cidade, nota-se a presença de diferentes tipos de documentos que abordam a questão da integração entre os meios de transporte do estudo. Destacam-se os planos de mobilidade presentes em todas as cidades, com exceção de Buenos Aires, Cidade do México e Medellín, demonstrando como os planos de mobilidade são um importante instrumento para orientar as cidades quanto às medidas de integração entre micromobilidade e o transporte público coletivo. Esses planos variam desde 2006 (Bogotá) até 2019 (Rio de Janeiro e Santiago).

Outros documentos considerados com relevância incluem: planos diretores cicloviários, portarias, planos gerais das cidades, leis, decretos, normas, regulamentos, resoluções e programas, demonstrando uma variedade de documentos que contemplam a integração entre os meios de transporte. Os documentos que abordam a integração entre os meios de transporte de micromobilidade e transporte público coletivo compreendem o período de 2002 (1 documento) a 2023 (3 documentos). Entre os anos mencionados, 2020 é o que possui a maior quantidade de documentos (9). A média, considerando a quantidade de documentos e todos os anos, é de 2018, o que indica que a consideração da integração entre os meios de transporte no estudo é uma abordagem relativamente recente nas cidades analisadas.

Quadro 8 - Resumo dos documentos por cidade e ano, as principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo e os tipos de integração

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
Belo Horizonte - Brasil	PORTARIA BHTRANS DPR Nº 098/2016 DE 22 DE SETEMBRO DE 2016	2016	- Acesso de bicicletas, mesmo que não dobráveis, nas estações de integração, nas estações de transferência e nos veículos do BRT MOVE que contenham suportes internos para bicicletas, desde que sejam transportadas empurradas e sem causar transtorno aos demais usuários, em horários específicos.	Física
	PlanBici Plano de Ações de Mobilidade por Bicicletas BH 2017-2020	2019	- Recomendação de implantação de bicicletários seguros para atender as proximidades das estações de ônibus e metrô. - Recomendação da utilização das bicicletas compartilhadas como complemento ao transporte público por permitir o deslocamento mais rápido entre as estações de ônibus ou metrô. - Recomendação de ampliar a rede de ciclovias e ciclofaixas em todas as áreas do município, especialmente como modo alimentador dos sistemas de alta e média capacidade. - Canaletas em escadas de estações (ônibus/metrô) para facilitar o acesso com as bicicletas. - Veicular campanhas sistemáticas sobre "Bicicleta" nas televisões dos veículos do sistemas de transporte: ônibus, MOVE e metrô.	Física e Informacional
	PLANO DIRETOR DE MOBILIDADE URBANA DE BELO HORIZONTE PLANMOB-BH	2012	- Promover sua integração aos sistemas de transportes coletivos do PEDALA BH, visando reduzir o custo de deslocamento. - Algumas estações de Integração já possuem paraciclos ou bicicletários. - O plano de 2012 previa a possibilidade de transporte de bicicletas em ônibus, ainda que com limitações. - Previsão de instalação de paraciclos próximos ao BRT e ciclovias. - Previsão de instalação de bicicletários nos pontos de conexão com o sistema de transporte coletivo.	Física
Fortaleza - Brasil	Plano 2040 Fortaleza	2020	- Previsão de bicicletários nos terminais. - Terminais integrados com as bicicletas compartilhadas.	Física
	PDCI Fortaleza	2015	- Proporcionar a intermodalidade entre bicicleta e transporte público, pois, deste modo, a bicicleta pode jogar um papel importante nos deslocamentos de acesso ao transporte	Física, Informacional e Institucional

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
			público. Para isso, é necessário que as estações e terminais tenham a infraestrutura adequada para poder estacionar as bicicletas, assim a implantação dos bicicletários e/ou paraciclos nos terminais de transporte coletivo. - Estímulo a intermodalidade por meio da divulgação da infraestrutura implantada e sua relação com o itinerário do transporte coletivo e/ou por meio da utilização de cartões universais de bilhetagem eletrônica para utilização do sistema de compartilhamento de bicicletas. - Articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros, viabilizando os deslocamentos com segurança e conforto para o ciclista.	
	PlanMob Fortaleza	2015	- Implantação de bicicletários e paraciclos em estações de trem ou metrô, terminais de transporte público.	Física
Porto Alegre - Brasil	Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI)	2009	- Obrigação do poder público ou operadores dos serviços de transporte coletivo em implantarem as instalações de apoio ao estacionamento de bicicletas. - Prover infraestrutura adequada e segura para estacionamento e guarda de bicicletas nos polos geradores de viagens e nos equipamentos urbanos dos sistemas de transporte coletivo. - A bicicleta atua de maneira a auxiliar à intermodalidade entre os transportes.	Física e Institucional
	Plano Diretor de Mobilidade Urbana	2018	- Possibilidade de utilizar o TRI (cartão de transporte público coletivo) para retirada das bicicletas compartilhadas - Afirma que há existência de paraciclos começaram a ser instalados em terminais de transporte desde o ano de 2014 para incentivar a integração intermodal e estacionamento adequado das bicicletas. - Promover a integração física ao transporte individual não motorizado (bicicletários junto aos terminais de embarque e desembarque) e motorizado (oferta de estacionamento). - Sistema hidroviário: promover a integração física ao transporte individual motorizado e o não motorizado (oferta de estacionamento e bicicletários junto aos pontos de embarque e desembarque).	Física e Tarifária
Recife – Brasil	Plano Diretor Cicloviário da Região Metropolitana de Recife	2013	- Proposta de bicicletários é voltada quem utiliza a bicicleta para se deslocar até o terminal, possibilitando a transferência para o sistema de alta capacidade. Ofertar um lugar seguro e de qualidade, no qual estacionar a bicicleta, além de melhorar o sistema de transporte, impacte no aumento da demanda de deslocamentos de proximidade por bicicleta: é este um dos objetivos principais do Plano. - Intermodalidade bicicleta – ônibus: realizar uma campanha para apresentar os pontos de intermodalidade bicicleta - transporte público, dando a conhecer a rede de bicicletários em terminais e paraciclos nas proximidades das paradas de ônibus. - Rede Cicloviária Metropolitana (responsabilidade do Governo do Estado): rede cicloviária principal, é responsável por promover a articulação intermunicipal através de uma rede composta exclusivamente de ciclovias. - Rede Cicloviária Complementar (responsabilidade do Município): deslocamentos municipais, complementando a rede principal de maneira a ligá-la aos terminais de transporte coletivo (sendo composta por ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas). - As rampas para bicicletas nas escadas para acesso a equipamentos públicos (estações, terminais). - Informações: para o usuário da bicicleta, conhecimento de ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos existentes, pontos de intermodalidade. Esta pode se desenvolver em documentação gráfica, páginas web ou aplicações móveis. - A rede cicloviária considera, principalmente, a integração com o sistema de transporte coletivo e a característica física de suporte de cada via. - As diretrizes para implantação da infraestrutura cicloviária	Física, Informacional e Institucional

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
			alinhadas com as diretrizes de localização de estacionamento (em estações e terminais de transporte coletivo), a fim de propiciar a integração do modo bicicleta aos demais modos de transporte em nível metropolitano. - Bicicletário dentro do terminal ou fechado, com acesso individualizado ao terminal, visível e acessível, e gratuito.	
	Plano de Mobilidade Urbana do Recife	2017	- Priorização no planejamento do transporte cicloviário, o atendimento à locais que abrigam polos de interesse público ou geradores de viagens, como terminais de ônibus e estações de metrô. - A falta de bicicletários nas proximidades do metrô ou na extensão da rota compromete a segurança dos usuários e de suas bicicletas.	Física
Rio de Janeiro – Brasil	LEI COMPLEMENTAR Nº 199, DE 17 DE JANEIRO DE 2019	2019	- Deve haver sistema de aluguel de bicicletas, com custos módicos, preferencialmente integrado física e tarifariamente com os sistemas de transporte público. - Vias destinadas ao uso exclusivo de bicicletas devem conformar uma rede integrada que dê acesso às estações de transporte público. - Deve haver paraciclos ao longo e nas redondezas de toda a rede de vias destinadas ao uso de bicicleta e bicicletários nas estações de transporte público.	Física e Tarifária
	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Município do Rio de Janeiro - PMUS-Rio	2019	- Promover um sistema de informação integrado com foco nos usuários de modos ativos e do transporte público coletivo - Ampliar a oferta de ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas e de equipamentos de apoio ao ciclista, promovendo a conectividade segura às estações da Rede Estrutural de Transportes. - Ampliar a oferta dos postos de autoatendimento de serviços do Sistema de Bicicletas Compartilhadas, articulando com às estações da Rede Estrutural de Transportes. - Integrar a bicicleta aos modos de alta capacidade de toda a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. - É possível usar a bicicleta na integração com barcas, metrô e trem, havendo no entanto uma regulamentação de horários. - Existência de bicicletários nas estações no metrô. - As Bicicletas do Bike Rio estão disponíveis em estações distribuídas em pontos estratégicos da cidade. - Programa “Rio, Capital da Bicicleta” um dos pontos principais é alimentar o sistema de transportes de massa: BRT’s, BRS’s, Trem, Metrô e Barcas. - Previsão na legislação da implantação de locais para guarda e estacionamento de bicicletas nos terminais rodoviários, metroviários. - Conexões cicloviárias que contemplam a integração às estações e terminais de transporte. - Propõe que todas as estações de integração e terminais de transporte possuam um bicicletário, e todas as demais estações possuam um paraciclo. - Estações de bicicletas compartilhadas em estações e terminais de transporte ainda não contemplados pelo sistema. - Propõe o estudo de um programa que ofereça serviços de apoio aos ciclistas nas principais estações e terminais da cidade, tais como: canaletas em escadas, oficinas para pequenos reparos, guarda-volumes, vestiários e bebedouros. - Sugere-se a implantação de “canaletas” nas escadas nas estações de transporte. - No Rio de Janeiro a bicicleta é muita usada para integração aos sistemas de transporte, ou seja, como componente da realização de percursos mais longos. Neste caso o modo bicicleta funciona como alimentador da rede estrutural de transporte. Para tanto, são imprescindíveis bicicletários em pontos com maior fluxo de ciclistas como nos terminais urbanos e estações de integração. Por outro lado, paraciclos nas outras estações de menor movimento são suficientes para suprir a demanda dos usuários. No caso de bicicletários	Física, Informacional e Institucional

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
			fechados, deverá haver uma estrutura de recepção, com funcionário para cadastrar dos usuários e garantir a segurança das bicicletas. - Estabelecer as conexões entre subsistemas de ciclovias e entre os mesmos e a Rede Estrutural de Transporte Público. - Grande parte da malha cicloviária existente e projetada é destinada a alimentar o sistema de transportes de massa, incluindo BRTs, Trem, Metrô e Barcas. de transporte. Apesar de parte da rede ainda estar em implantação, são iniciativas na direção de propiciar ao usuário a possibilidade de integração com demais modos, para deslocamentos mais longos nem sempre atendidos pela bicicleta. - Além das vias cicloviárias, os bicicletários e paraciclos são de igual importância para permitir que os usuários tenham onde deixar sua bicicleta durante a viagem nos demais modais, visto que há restrições para a circulação de bicicletas no interior do metrô, trem e barcas. - Necessidade de mais bicicletários em estações e pontos de acesso aos serviços de transporte coletivo. - Implantação de estações BikeRio no resto da cidade, principalmente estações e terminais de transporte. - Uma análise importante acerca dos bicicletários existentes é sua relação com a rede de transporte público de alta capacidade, visto que para realizar a integração modal o usuário deve ter onde deixar sua bicicleta nas estações e terminais de transporte. Foram cruzadas as bases georreferenciadas, considerando um raio de 100 metros ao redor de estações e terminais, para definição de um indicador de estações e terminais que possuem bicicletários e dos bicicletários presentes em estações e terminais pelo total de equipamentos da cidade.	
Salvador – Brasil	MOVIMENTO SALVADOR VAI DE BIKE	2020	- No Elevador Lacerda, nos planos inclinados de Salvador ou no terminal marítimo que faz a travessia Ribeira-Plataforma: a bicicleta é permitida embarcar.	Física
	Lei Nº 9374/2018	2018	- Ampliação, modernização e manutenção de equipamentos de apoio aos modos de transporte público em geral, como bicicletários e paraciclo. - Estímulo ao uso de transportes não motorizados, por meio da integração aos demais modos de transporte	Física
	Plano de Mobilidade de Salvador	2018	- A falta de capilaridade da infraestrutura cicloviária e a oferta reduzida de paraciclos e bicicletários seguros dificultam a integração da bicicleta com os demais modais de transporte. Além disso, percebe-se a falta de equipamentos de apoio à circulação vertical. - Os ascensores (Elevadores e Planos Inclinados) de Salvador permitem transporte de bicicletas. - Para a travessia Salvador-Itaparica, é permitida a bicicleta através de pagamento de taxa. O acesso aos terminais por bicicleta poderia ser viabilizado e incentivado por meio da existência de um bicicletário em cada terminal ou pela redução da tarifa para o portador de bicicletas. - Na travessia Ribeira-Plataforma é permitido o transporte da bicicleta, sem acréscimo no valor da passagem, todos os dias. O terminal Marítimo da Ribeira conta, ainda, com uma estação da Bike Salvador e uma tenda com empréstimo das “azulzinhas”. - As possibilidades de integração modal vêm melhorando nos últimos anos - por exemplo, com a implantação de sistema de bicicletas compartilhadas, pela construção de bicicletários e pela permissão de transportar bicicletas nos ascensores e embarcações. - Implantar bicicletários e paraciclos junto aos locais de acesso ao transporte coletivo. - Campanhas criativas de marketing junto aos Terminais de Ônibus, de Metrô e de VLT explicitando os benefícios de se usar a intermodalidade com os sistemas de transporte coletivo. Exemplo: inserção das rotas para bicicletas e dos bicicletários nos mapas de entorno das estações metroviárias	Física e Informacional

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
			(e futuro VLT); divulgação dos horários em que é permitido embarcar com a bicicleta nos outros modais. - Permitir o porte de bicicleta no sistema de transporte coletivo de média e alta capacidade, fora dos horários de pico e sob condições específicas, tal como em ônibus que possam comportar a fixação da bicicleta e em vagões específicos do Metrô e do VLT. - Permitir a fixação da bicicleta e não cobrar tarifa adicional para sua portabilidade, em dispositivos de conexão vertical e nas embarcações do transporte aquaviário, a fim de induzir a intermodalidade da bicicleta. - Os bicicletários estão previstos em todas as estações do Metrô de Salvador. - A cidade conta também com o sistema de compartilhamento de bicicleta através do Movimento Salvador Vai de Bike. - O Programa de Oferta de Infraestrutura Cicloviária e intermodalidade está associado à complementação da malha de infraestruturas cicláveis e equipamentos de apoio, com o objetivo de estruturar e consolidar uma rede, conectando-a principalmente ao Transporte Coletivo. - Algumas estações do sistema metroviário, operadas pela CCR Metrô-Bahia, possuem bicicletários. Os bicicletários do Metrô normalmente encontram-se contíguos às estações, mas fora da área do edifício principal, e são acessados a partir das passarelas. Porém, não foi identificada sinalização indicativa dentro das estações ou em suas imediações, sobre a localização desses bicicletários. - A intermodalidade surge como uma forma de possibilitar o uso da bicicleta em parte do percurso, como meio de transporte complementar ao transporte coletivo. O município de Salvador tem medidas como implantação do sistema de bicicletas compartilhadas, previsão de bicicletários nas estações de metrô e permissão do transporte de bicicletas nos ascensores e embarcações. - Proposta de implantação de bicicletários em estações vinculadas ao Transporte Coletivo, de forma a possibilitar a integração da bicicleta a esses modais. - Bicicletários de grande porte (ou Polos Cicloviários) – consiste em local para guarda de bicicletas, com mais de mil vagas conjugadas com outras facilidades para os ciclistas, proporcionando não só a integração com o Transporte Coletivo, mas também o incentivo a este modal do Transporte Ativo - Bicicletários de médio porte - junto às estações metroviárias, com cerca de sessenta vagas, e devem ser localizados em locais de fácil acesso e identificação pelos ciclistas. - Bicicletários de pequeno porte - conjunto de paraciclos locados junto às estações de BRT e BRS, com cerca de seis vagas, em locais bem iluminados e que possibilitem o monitoramento pelo próprio sistema de segurança da estação. - Proposta de consolidação do sistema de bicicletas compartilhadas, por meio da promoção da integração entre transporte coletivo e bicicleta compartilhada, ampliando significativamente a duração do período de empréstimo. - Propõe-se a criação de um modelo complementar de compartilhamento de bicicletas, localizado junto aos terminais de integração com o TC nos bairros ou próximos a dispositivos verticais (ascensores), possibilitando assim que os usuários façam a última parte do trajeto de volta por bicicleta (terminal > casa), pernoite com a bicicleta e faça a primeira parte do trajeto de ida (casa > terminal) no dia seguinte, devolvendo a bicicleta numa das estações dessa bike.	
São Paulo - Brasil	DECRETO Nº 57.889 DE 21 DE	2017	- O sistema de bicicletas compartilhada deve ter integração com as demais redes de transporte, em especial o sistema de transporte coletivo de passageiros.	Física e Tarifária

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
	SETEMBRO DE 2017		- O sistema de bicicletas compartilhada deve ter integração ao Bilhete Único, possibilitando a liberação automática das bicicletas também por meio do cartão.	
	NORMA ESTAÇÃO DE BICICLETAS COMPARTILHADAS 07/2018	2018	- Programa Integra Bike, destinado à implantação e integração de um sistema de bicicletas públicas, aos principais terminais rodoviários, estações de trem e de metrô.	Física
	Regulamento Ciclista - CPTM e metrô	2020	- Na CPTM e no METRÔ são permitidas até 4 bicicletas por viagem, com especificações de horários conforme os dias.	Física
	Plano Cicloviário do Município de São Paulo	2020	- Integrar o modo bicicleta ao Sistema de Transporte Público Coletivo, através de seus terminais e estações. - Intermodalidade: a rede cicloviária deve promover a conexão com os terminais e estações de transporte coletivo e seus pontos nodais, particularmente através da implantação de estacionamento de bicicletas nestes locais, assim como de ações que possibilitem o transporte de bicicletas pelos veículos do transporte coletivo. - Todas as estações e terminais de transporte coletivo planejados devem prever em seus projetos a implantação de bicicletários para a guarda de bicicletas, em áreas seguras e atrativas aos usuários deste modo. - Garantir a implantação de ciclovias ou ciclofaixas ao longo de todas as novas intervenções viárias destinadas ao transporte coletivo. - Complementar com a implantação de ciclovias ou ciclofaixas as vias em que houver readequações do transporte coletivo. - Conectar a nova infraestrutura associada ao sistema de Transporte Público Coletivo à Rede Cicloviária Estrutural do entorno. - Os estacionamentos adequados e seguros são fundamentais para o estabelecimento de uma política efetiva de integração com o transporte coletivo de média e alta capacidade. - Intermodalidade – bicicletários e paraciclos nos pontos de acesso à rede de transporte coletivo de média e alta capacidade (terminais, estações e conexões). - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, implantando sempre que possível estações de bicicletas nas áreas internas dos terminais de ônibus, estações de metrô e trens. - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único. - A bicicleta é também um modo de transporte complementar à rede de transportes coletivos, e prever a estrutura cicloviária ao longo dos eixos de transporte é fundamental para que o usuário possa fazer a integração de forma atrativa e segura.	Física e Tarifária
	PORTARIA SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES - SMT Nº 32 DE 6 DE MAIO DE 2016	2016	- Autoriza e regulamenta o transporte de bicicletas nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros, sob condições específicas como: em veículos de 23 m, horários específicos (fora dos horários de pico), domingos e feriados liberados, somente uma bicicleta por ônibus.	Física
	PlanMob/SP	2015	- Integração e complementaridade dos serviços de transporte coletivo urbano com outras modalidades de transporte motorizadas e não motorizadas, em especial com as bicicletas. - intermodalidade – a rede cicloviária deve promover a conexão com os terminais e estações de transporte coletivo e seus pontos nodais, particularmente através da implantação de estacionamento de bicicletas nestes locais, assim como de ações que possibilitem o transporte de bicicletas pelos veículos do transporte coletivo. - A bicicleta é também um modo de transporte complementar	Física, Institucional e Tarifária

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
			a rede de transportes coletivos, e prevê a estrutura cicloviária ao longo dos eixos de transporte é fundamental para que o usuário possa fazer a integração de forma atrativa e segura. - Todas as estações e terminais de transporte coletivo planejados devem prever em seus projetos a implantação de bicicletários para a guarda de bicicletas. - As bicicletas compartilhadas podem oferecer a integração com o transporte público coletivo. - Integrar o modo bicicleta ao Sistema de Transporte Público Coletivo, através de seus terminais e estações. - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, implantando sempre que possível estações de bicicletas nas áreas internas dos terminais de ônibus, estações de metrô e trens. - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único.	
	RESOLUÇÃO Nº 17, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2017	2017	- Aceitar, como meio de liberação e/ou de pagamento, o cartão utilizado no sistema de transporte público da cidade de São Paulo – Bilhete Único nos sistemas de compartilhamento de bicicletas.	Tarifária
	Premissas mobilidade urbana	2020	Implantação de “bikesharing” como um subsistema alimentador do transporte público.	Física
	Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes	2002	- Articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros - SITP, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista. - Agregar aos terminais de transporte coletivo urbano infraestrutura apropriada para a guarda de bicicletas. A SMT deverá estimular a implantação de locais reservados para bicicletários, em um raio de 100 (cem) metros dos terminais e estações de transferência do transporte coletivo, incluindo as de metrô, trem metropolitano e corredores de ônibus metropolitanos, dando prioridade às estações localizadas nos cruzamentos com vias estruturais.	Física
Buenos Aires – Argentina	Normas para bicicleta e patinete em metrôs	2020	- Podem circular com restrições de linhas e horários.	Física
	Programa Bicicletas de Buenos Aires	2010	- Bicicleta ser utilizada como meio de transporte, precisa-se da formação de uma rede que leve o traçado proposto e sua chegada aos Centros de Transbordo.	Física
	História da Bicic em BA	2020	- O desenho das ciclovias privilegia a conectividade aos centros de transferência. - Placas informam ao ciclista o quão próximo ele está, tanto no tempo quanto na distância, de centros de transferência, estações de metrô ou trem, estações Ecobici. - Em resposta ao crescimento exponencial do uso da bicicleta, novos bicicletários foram criados em estações de metrô.	Física e Informacional
Rosário – Argentina	HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE	2011	- A integração entre os diferentes modos de transporte, que deverá ser reforçada não só com a construção da infraestrutura que permita as mudanças modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. - A integração entre modais e com centros de transferência ou transbordo é realizada em alguns setores dependendo das etapas de implementação definidas, incorporando equipamentos para a integração modal com bicicletas com incorporação de parques de estacionamento. - Fornecer informações integradas. De nada adianta implementar um sistema de transporte eficiente se os passageiros não souberem utilizá-lo.	Física, Informacional e Institucional
	Plano Integral de Mobilidade (PIM)	2011	- Integração entre os diferentes modos de transporte, que deverá ser reforçada não só com a construção da infraestrutura que permita as mudanças modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente.	Física, Informacional, Institucional e Tarifária

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
			- A utilização do cartão integrado no sistema de transporte público é útil para identificar o utilizador, rastrear a bicicleta e garantir a sua devolução em qualquer uma das estações espalhadas pela cidade. - As estações de transferência terão conforto, segurança, informação adequada aos usuários, equipamentos e infraestrutura para promover a intermodalidade (áreas de estacionamento de bicicletas).	
	Pacto de Mobilidade	2010	- Desenvolver estações fluviais integradas com serviços especiais de ônibus e com equipamentos para estacionamento e bicicletário. - Ampliar progressivamente as ciclovias existentes e garantir sua manutenção até que se estabeleça uma rede integrada em toda a cidade, com seus respectivos equipamentos urbanos (bicicletários, integração com estações de transferência).	Física
	Avanços do Plano de Mobilidade	2014	- Cartão Contactless (TsC) - a possibilidade de integração de outros modos de mobilidade, como o pagamento do serviço do sistema público de bicicletas.	Tarifária
Guadalajara – México	Regulamento Mi tren e Sitren	2023	- Os passageiros podem embarcar no trem com as suas bicicletas utilizando as duas portas do último vagão em horários específicos.	Física
	Regulamento ProBici	2023	- No âmbito do Programa ProBici, o Sistema de Trens Elétricos Urbanos prestará o serviço de bicicletários, considerados como espaços de uso público para guarda de bicicletas, que fazem parte da infraestrutura de transporte não motorizado.	Física
	Programa de Infraestructura para la Movilidad Activa en el AMG	2023	- O Sistema de Bicicletas Públicas MiBici é um serviço de transporte público individual em rede, à escala metropolitana, que se complementa com outros sistemas de transporte para a geração de cadeias de transporte intermodais.	Física
	Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizadadel Área Metroplitana de Guadalajara	2010	- Locais para estacionamento de bicicletas de longo prazo incluem estações de transporte público. - As estações de bicicletas podem estar localizadas nas principais estações de transporte público que oferecem estacionamento seguro para bicicletas, aluguel de bicicletas.	Física
	Programa Setorial - Mobilidade Sustentável	2008	- Integrar os transportes públicos e não motorizados à utilização do território, promovendo um desenvolvimento mais compacto, mais coeso e com maior equidade nas trocas sociais e econômicas. - Construir estacionamentos park and ride e bike and ride que permitam o transporte multimodal.	Física e Institucional
Cidade do México – México	Ciclotaxis	2022	- A operação da Bicitaxis para garantir o Serviço de Transporte das Populares de maneira não motorizada, como complemento para viagem por transporte de massa, como o metrô, Trollebus e Metrobús.	Física
	Sistema Integrado de Transporte Público – SIT	2015	- Sistema Integrado de Transporte Público: integração com modos não motorizados (como a bicicleta). - Sistema Integrado de Transporte Público: Bicicletários (somente na alta integração).	Física
	REGLAMENTO DE LA LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO	2021	- Promover informações sobre bicicletários intermodais.	Informacional
	LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE LA MÉXICO	2014	- No sentido de facilitar e promover a intermodalidade nos transportes públicos, articular como componente complementar ao Sistema Integrado de Transporte Público, o Sistema de Transporte Individual por Bicicleta Coletiva e outros serviços de transporte não motorizado, como bicicletários, implantação de bicicletários em unidades de transporte público e facilidades para entrada de bicicletas no Sistema Integrado de Transporte, entre outros.	Física
Medellín – Colômbia	Reglamento del Usuario Metrô	2019	- As bicicletas são permitidas nas infraestruturas de transporte com condições como locais específicos.	Física
	Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del	2015	- Rede integrada: a rede cicloviária terá continuidade em seu percurso, bem como conectividade com os demais modais do sistema de transporte público.	Física e Institucional

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
	Valle de Aburrá 2030 - PMB2030		- As estações de Metrô, Metroplus, Metrocable e Tram devem ser adaptadas e os veículos adaptados para o transporte de bicicletas. - As estações de integração devem proporcionar facilidade de acesso e transporte ao ciclista, portanto, nas entradas e saídas das estações é necessário adaptar rampas, catracas e outros elementos para permitir a entrada e saída de ciclistas. - Quanto à integração da bicicleta com o Metrô e o BRT: as bicicletas podem entrar na estação de metrô e estacionar lá, as bicicletas podem entrar nos vagões do metrô e as bicicletas estão estacionadas nas áreas ao redor da estação. - A implantação de racks ou bicicletários nos ônibus do SITVA atrai usuários e melhora as condições dos atuais ciclistas. É uma das soluções básicas para apoiar o ciclista em grandes declives, aumentar a cobertura das paragens de transporte, ultrapassar as intempéries e cuidar de ciclistas exaustos ou com danos temporários na bicicleta. - A bicicleta como transporte intermodal permite que o transporte de massa reduza sua rigidez. Ao ser articulado com outras modalidades, a oferta é alargada e pode ser prestado um serviço “porta-a-porta”. - O estacionamento de bicicletas não deve estar localizado em áreas que sobraram das estações e são de difícil acesso, pois aumentam tempos de viagem e desencorajar o usuário. Além da vigilância, os estacionamentos devem ter elementos de ancoragem que permitam aos proprietários garantir a segurança ao deixar suas bicicletas. - A fim de gerar uma intermodalidade entre os usuários de suas próprias bicicletas e o SITVA, as bicicletas públicas também podem ser utilizadas como um sistema que permite gerar cobertura do território metropolitano e promover a cultura da bicicleta. - Intermodalidade: a rede cicloviária articulada com o SITVA por meio de estações de intercâmbio modal.	
Bogotá - Colômbia	Cicloparqueaderos en el Sistema TransMilenio	2020	- Estacionamento de bicicletas gratuito no Sistema TransMilenio.	Física
	POLÍTICA PÚBLICA DE LA BICICLETA 2021-2039	2021	- Os bicicletários proporcionam conforto e segurança aos ciclistas, além da possibilidade de continuarem suas viagens em outro modal, proporcionando uma opção para reduzir as viagens em veículos particulares e conectar as viagens com o transporte público. Em termos de intermodalidade, os bicicletários da TM melhoraram as oportunidades de deslocação e o alcance de ambos os meios de transporte. - Aumento de vagas no estacionamento da Ciclo no Transmilenio, Subterrâneo e Transmicable. Considerando a importância da integração da bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte Público, pretende-se aumentar o número de vagas para bicicletas nos estacionamentos Transmilenio e Transmicable e a construção de vagas para bicicletas nas linhas do Metrô da cidade. - Sistema Público de Bicicletas que visa promover o uso da bicicleta como meio de transporte promovendo o intercâmbio. modal. - Sistema Público de Bicicletas visa disponibilizar um sistema de bicicletas públicas/compartilhadas para a cidade, que fará parte do "Sistema de Micromobilidade de uso compartilhado” e busca atender viagens de “última milha” que se conectam com paradas ou estações de transporte público.	Física
	Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogota	2021	- Fortalecer a intermodalidade por meio de intervenções e adaptações nas infraestruturas existentes e futuras para promover uma mobilidade segura e confortável.	Física
	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE	2020	- Articular e integrar com eficiência ciclovias, rotas de transporte, transporte público, rotas troncais e transporte regional e nacional.	Física e Institucional

(continua)

Cidade - País	Documento	Ano	Principais citações sobre integração entre micromobilidade e transporte público coletivo	Tipo de Integração
	MOVILIDAD PARA BOGOTÁ D.C., QUE INCLUYE ORDENAMIENTO DE ESTACIONAMIENTOS		- Estações de intercâmbio modal. A implantação de postos de troca é considerada como elemento estruturante do sistema. Estas estações deverão facilitar a integração física dos corredores principais e complementares entre si, e com os modos não motorizados: a pé e de bicicleta. - Integração da bicicleta ao transporte público: Integração fácil e eficaz aplicável a sistemas organizados como TransMilenio	
	Plan Maestro de Movilidad para la ciudad de Bogotá	2006	- Facilitar a integração de serviços de alta capacidade (Metro e TransMilenio) e serviços flexíveis complementares (Transporte Coletivo e rotas alimentadoras) entre si, a pé e de bicicleta. - Fornecer locais detalhados de paradas e trocas, com equipamentos e informações associadas ao sistema multimodal. - Estacionamentos para bicicletas com tarifas que incentivam o uso desse tipo de veículo nas proximidades de estações e terminais de transporte público, ou dentro deles. - Fornecer instalações ou mobiliário para estacionamento de bicicletas, não apenas para facilitar o intercâmbio modal, mas para aquelas áreas que, distantes de outros meios de transporte, o exijam.	Física e Informacional
Santiago - Chile	Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada	2020	- Bicicletários no metrô de Santiago.	Física
	Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías	2020	- Intermodalidade: procurar promover a integração com outros modais de transporte, principalmente com o transporte público. - Considerar vias em que passam ônibus para implantação de ciclovias.	Física
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2016-2020	2017	- Alcançar um sistema mais integrado entre os distintos modos de transporte (metro, trens, ônibus, bicicleta etc.) através de infraestrutura apropriada. - Implantação de ciclovias para facilitar a integração modal. - Implantação de estacionamentos para bicicletas nas estações de intercâmbio modal.	Física
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2021-2025	2022	- Alcançar um sistema mais integrado entre os distintos modos de transporte (metro, trens, ônibus, bicicleta etc.). - Implantação de ciclovias em corredores de transporte público.	Física
	Plan Integral de Movilidad 2019-2029	2019	- Articular e integrar com eficiência ciclovias, rotas de transporte público, rotas troncais e transporte regional e nacional. - Intermodalidade e integração do Sistema de Transportes Coletivos com o Espaço Público, propõe-se a construção de 56 km de ciclovias. - Gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. - Implementação de bicicletários nas estações de metrô ou ônibus, para promover a mobilidade intermodal.	Física e Institucional
	Plan Metropolitano de Movilidad Santiago 2030	2020	- Promover a integração física e operacional, facilitando a intermodalidade, especialmente entre modos de transporte público e modos ativos. - Infraestrutura para ciclovias que permitem deslocamento contínuo em vias seguras e adequadamente integradas ao transporte público. - Expandir a rede de bicicletas compartilhadas em um contexto de planejamento e integração. - Melhores ciclovias de conectividade intermodal, maior transporte público. - Plano de estacionamento de bicicletas e equipamentos para conectividade intermodal com STPM (metro e trem).	Física e Institucional

Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 2.

A relevância do estudo se torna evidente ao analisar esses documentos, pois eles oferecem entendimentos valiosos que podem contribuir para o aprimoramento da integração entre os meios de transporte de micromobilidade e transporte público coletivo nas cidades. Ao examinar essas fontes, foi possível identificar propostas, estratégias e experiências que podem ser aplicadas para melhorar a integração, facilitar o deslocamento dos usuários e promover uma mobilidade mais sustentável. Esses documentos representam um importante recurso crucial para as cidades que desejam investir em soluções que visam oferecer um sistema de transporte integrado, sustentável e acessível para todos os cidadãos.

Além disso, esses documentos fornecem a base para uma comparação posterior com a situação atual (até 2023), utilizando dados reais das cidades, a fim de avaliar o grau de integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. Essa avaliação será conduzida por meio de análises estatísticas e espaciais, com o objetivo de verificar se as propostas mencionadas nos documentos estão de fato sendo implementadas nas 14 cidades estudadas. Isso permitirá uma avaliação precisa do progresso realizado e identificar lacunas ou desafios que ainda precisam ser abordados para alcançar uma integração efetiva entre esses meios de transporte.

4.2 O QUE AS ANÁLISES ESTATÍSTICAS REVELAM?

4.2.1 Como se Conformam as Cidades através dos Dados Demográficos

Uma breve caracterização das 14 cidades do estudo, em termos de população (este dado já apresentado anteriormente na metodologia), áreas territoriais, densidade demográfica, faixa etária e gênero, permite uma aproximação das características populacionais das cidades investigadas.

Os dados sobre população, área e densidade demográfica estão presentes nas Tabelas 5 e 6, apresentando as médias, desvios padrão, mínimas e máximas, considerando todas as cidades do estudo. Conforme relatado na metodologia, as cidades com as maiores populações são: São Paulo (11.253.503 habitantes) e Cidade do México (9.209.944 habitantes), enquanto as com menor população são Rosário (1.342.619 habitantes), Guadalajara (1.385.621 habitantes), Porto Alegre (1.409.351 habitantes) e Recife (1.537.704 habitantes), respectivamente. A média populacional

das cidades do estudo é de 4.138.757 habitantes, com um desvio padrão de 3.225.472.

Quanto às áreas territoriais, estas diversificam-se, sendo as menores em Rosário (178,69 km²) e Guadalajara (187,90 km²), correspondendo às menores populações. Enquanto as maiores áreas (acima de 1000 km²) são observadas em Bogotá (1636 km²), São Paulo (1521,20 km²) e Rio de Janeiro (1200,33 km²), não correspondendo diretamente ao tamanho da população como na situação anterior. A média de área nas cidades é de 677 km², com desvio padrão de 545.

No que diz respeito às densidades demográficas das cidades, Buenos Aires apresenta a maior densidade, com 14307,67 hab/km², sendo a única que se destaca entre as demais com mais de 10 mil habitantes por quilômetro quadrado, o que resulta em uma grande demanda de transporte em uma área menor. Por outro lado, Porto Alegre apresenta a menor densidade demográfica, com 2844,93 hab/km². A média apresentada em relação a todas as cidades foi de 6851 hab/km², com um desvio padrão de 2676, o que permite uma comparação entre todas as cidades, considerando similaridades de acordo com as densidades demográficas encontradas.

Tabela 5 – Dados Demográficos (População, Área e Densidade Demográfica)

CIDADE/PAÍS	POPULAÇÃO	ÁREA (KM²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²)
Belo Horizonte - Brasil	2375151	331,35	7168,01
Fortaleza - Brasil	2452185	312,35	7850,68
Porto Alegre - Brasil	1409351	495,390	2844,93
Recife – Brasil	1537704	218,843	7026,51
Rio De Janeiro – Brasil	6320446	1200,33	5265,61
Salvador – Brasil	2675656	693,44	3858,51
São Paulo - Brasil	11253503	1521,20	7397,77
Buenos Aires – Argentina	2890151	202,00	14307,67
Rosário – Argentina	1342619	178,69	7513,67
Guadalajara – México	1385621	187,90	7374,00
Cidade Do México – México	9209944	1485,00	6201,99
Medellín – Colômbia	2427129	380,64	6376,44
Bogotá - Colômbia	7412566	1636,00	4530,91
Santiago - Chile	5250565	641,00	8191,20

Fonte: Domeneghini, J. (2023), com dados do IBGE (2010), INDEC (2010), INEGI (2020), DANE (2018) e INE (2017)

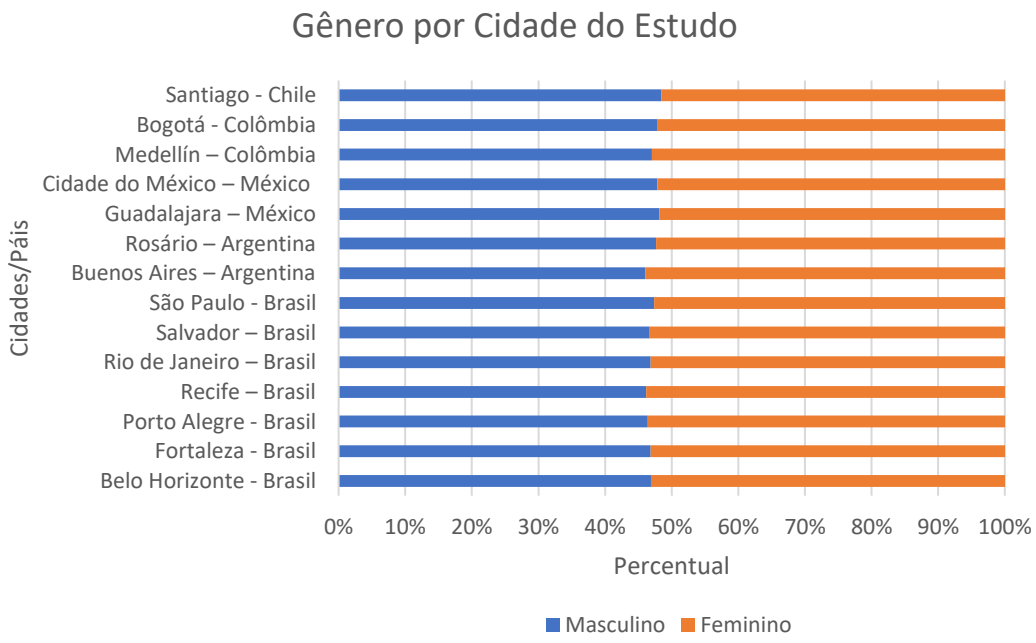
Tabela 6 – Médias, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo dos Dados Demográficos

Variável	N	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Mediana	Máximo
POPULAÇÃO	14	4138757	862044	3225472	1342619	2563921	11253503
ÁREA	14	677	146	545	179	438	1636
DENSIDADE	14	6851	715	2676	2845	7097	14308

Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Quanto ao gênero, nas 14 cidades, há a predominância do feminino, representando mais de 50% da população, conforme visto na Figura 36. Essa predominância feminina pode ter implicações importantes para a formulação de políticas públicas e a oferta de serviços de transporte, visando atender às necessidades específicas desse grupo populacional.

Figura 36— Gráfico do Gênero por Cidade do Estudo

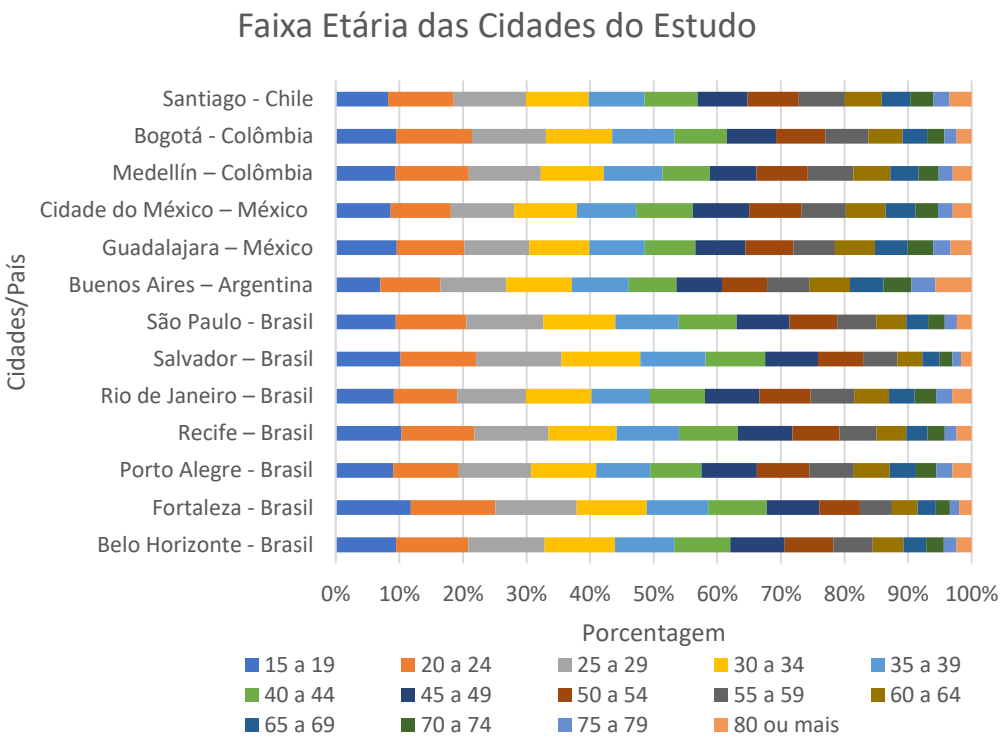


Fonte: Domeneghini, J. (2023), com dados do IBGE (2010), INDEC (2010), INEGI (2020), DANE (2018) e INE (2017)

Quanto à faixa etária, variam de acordo com a cidade. A faixa etária predominante em oito cidades (Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Cidade do México e Santiago) é entre 25 e 29 anos. Seguida da faixa entre 20 e 24 anos, nas cidades de Fortaleza, Guadalajara, Medellín e Bogotá. Buenos Aires predomina na faixa entre 30 e 34 anos. Esses dados, conforme ilustrado

na Figura 37, mostram como a população das cidades é predominantemente composta por jovens adultos, o que pode favorecer a questão da integração entre os meios de transporte do estudo.

Figura 37 — Gráfico da Faixa Etária das Cidades do Estudo



Fonte: Fonte: Domeneghini, J. (2023), com dados do IBGE (2010), INDEC (2010), INEGI (2020), DANE (2018) e INE (2017)

Esses dados têm utilidade na compreensão dos contextos populacionais nas cidades, proporcionando a capacidade de analisar, posteriormente, as implicações e interações, facilitando a comparação dos dados demográficos em relação aos sistemas de transporte de micromobilidade e transporte público coletivo disponíveis nas cidades em estudo

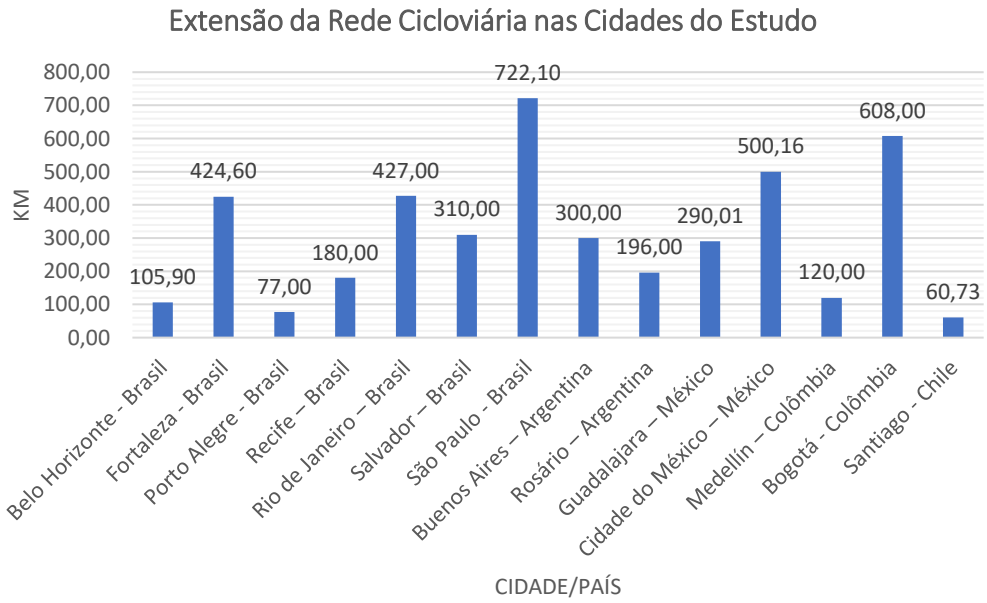
4.2.2 O que os Dados da Micromobilidade Revelam?

Os dados sobre a micromobilidade são apresentados em dois grupos: quanto à infraestrutura da rede, o que inclui as vias para ciclismo e a quantidade de paraciclos/bicicletários (EMBARQ Brasil, 2015), e quanto aos sistemas de bicicletas compartilhadas.

4.2.2.1 Infraestrutura cicloviária

Quanto à extensão da rede cicloviária (Figura 38), que inclui ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas e redes compartilhadas (como calçadas), a cidade de São Paulo apresenta a maior rede, com 722,10 km construídos (690 km de ciclovias/ciclofaixas e 32,1 km de ciclorrotas). Em seguida, temos a cidade de Bogotá com 608 km e a Cidade do México com 500,16 km, sendo as três cidades com maior população também. Por outro lado, Santiago (60,73 km), Porto Alegre (77,00 km) e Belo Horizonte (105,90 km) são as três cidades com a menor extensão de rede cicloviária entre as cidades do estudo. Neste quesito, apenas Porto Alegre se destaca pela baixa população, indicando que a menor infraestrutura cicloviária não está correlacionada diretamente com a menor população nas demais cidades.

Figura 38 — Gráfico da Extensão da Rede Cicloviária nas Cidades do Estudo



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 8.

Na Figura 39, são observados exemplos da rede cicloviária presentes nas 14 cidades. Uma diferença nítida são as cores da sinalização nas diferentes cidades: laranja/vermelho (Figura 39 - A, B, C, D, E, F, J e K, cidades do Brasil e México), verde (Figura 39 – H), azul (Figura 39 – N), amarelo (Figura 39 – L) e predominância da marcação branca (Figura 39 - I e M). Nas imagens, pode-se perceber ciclovias,

separadas fisicamente do tráfego automotor, por balizadores, vegetação e grades (Figuras 39 – B, E, G, J, K e M), e configuradas como ciclofaixas, ou seja, sem separação do tráfego (EMBARQ Brasil, 2015), presentes nas Figuras 39- A, C, D, F, H, I, L e N.

Figura 39 — Exemplos de ciclovias e ciclofaixas nas cidades do estudo



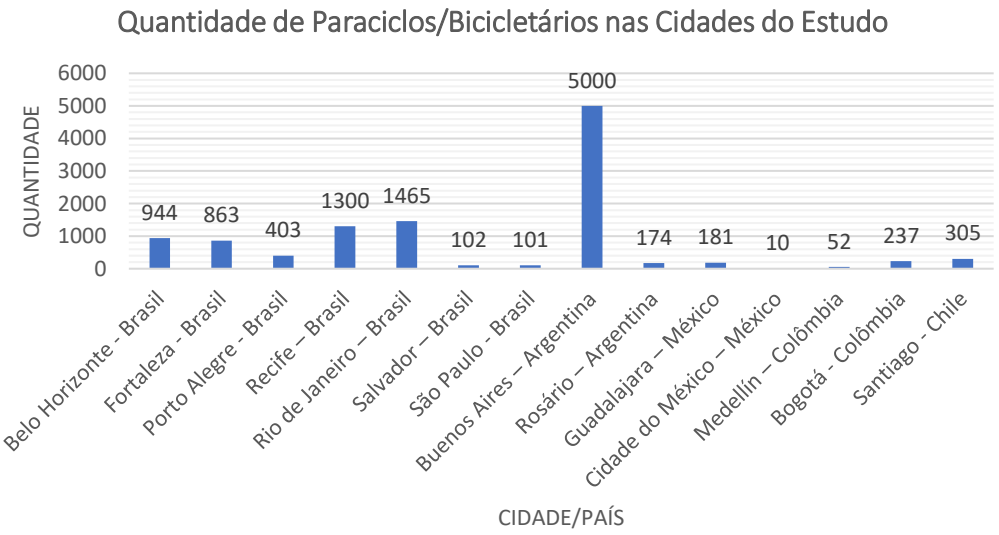
Fonte: A - https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/primeiro-trecho-da-ciclovia-da-pampulha-e-finalizado; B - https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/fortaleza-se-destaca-entre-cidades-da-america-latina-na-ampliacao-da-malha-cicloviaria-durante-a-pandemia; C – https://prefeitura.poa.br/eptc/noticias/avenida-maua-tera-faixa-exclusiva-de-onibus-e-ciclovia; D - https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2020/07/08/ciclovia-com-22-quilometros-passa-a-funcionar-na-zona-norte-do-recife.ghtml; E - https://s2rio.com.br/sobre-a-ciclovia-rio-de-janeiro/; F - https://vadebike.org/2017/04/salvador-servidores-folga-bicicleta-secis-secretaria-cidade-sustentavel-inovacao/ciclovia-em-salvador-r-luiz-maria-baixa-do-fiscal-foto-max-haack-agecom/; G - https://meulugar.quintoandar.com.br/ciclovia-sp/; H - https://www.infobae.com/sociedad/2022/05/24/el-gobierno-porteno-defendio-la-curiosa-ciclovia-pac-man-de-avenida-del-libertador/; I - https://www.rosarionoticias.gob.ar/page/noticias/id/305791/title/El-Municipio-inaugur%C3%B3-la-ciclov%C3%ADa-Ribera-Norte-y-tres-nuevas-estaciones-de-Mi-bici-tu-bici; J -

https://www.pinterest.com.mx/pin/369787819410858631/; K - https://gobierno.cdmx.gob.mx/noticias/ciclovias/; L - https://caracol.com.co/emisora/2020/05/08/medellin/1588947989_317803.html; M - https://jornalbicicleta.com.br/2019/10/21/na-america-latina-so-bogota-aparece-na-lista-das-20-cidades-mais-amigaveis-a-ciclistas-no-mundo/; N - https://nosnochile.com.br/tag/ciclovia/

Quanto à quantidade de paraciclos/bicicletários, a disponibilidade dos dados interferiu nos resultados, conforme visto na Figura 40. Buenos Aires é a cidade que conta com mais paraciclos/bicicletários (5000 itens), seguida do Rio de Janeiro (1465 itens) e Recife (1300 itens). Conforme apontado na metodologia, a dificuldade de obtenção desses dados de forma oficial, através dos órgãos municipais, afetou o número dessa infraestrutura existente nas cidades.

Assim, na Cidade do México, de acordo com os dados obtidos, mostra-se apenas 10 bicicletários, que têm por característica o uso massivo e semimassivo, ou seja, para grandes quantidades de bicicletas, de longa duração, com controle de acesso (EMBARQ Brasil, 2015) e de forma gratuita. Enquanto Medellín apresenta 52 paraciclos/bicicletários, mas sem informações quanto ao uso que se destina (pequena ou grande quantidade de bicicletas). Na Figura 41, são vistos exemplos de paraciclos (Figura 41 - A, B, C, D, E, G, H, I, J e L) e bicicletários (Figura 41 - F, K, M e N) em todas as cidades do estudo, com predominância de paraciclos nas cidades, que são mais fáceis de instalar e, de acordo com EMBARQ Brasil (2015).

Figura 40 — Gráfico da Quantidade de Paraciclos/Bicicletários nas Cidades do Estudo



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 8.

Figura 41 — Exemplos de Paraciclos e Bicicletários nas Cidades do Estudo



Fonte: A - https://ateondedeuprairdebicicleta.com.br/bicicletario-no-mercado-central/; B - https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/fortaleza-ganhara-40-bicicletarios-gratuitos-1.1183964; C - https://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=2347; D https://vadebike.org/2016/05/bicicletario-vestiario-prefeitura-recife/; E - https://diariodorio.com/nova-lei-carioca-ordena-criacao-de-bicicletarios-em-locais-de-grande-movimento/; F - https://www.mobilize.org.br/noticias/13223/salvador-vai-de-bike-abre-bicicletario-na-cidade-baixa.html; G - https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/metro-de-sp-substitui-bicicletarios-por-paraciclos.ghtml; H - https://theurbanearth.wordpress.com/2008/04/26/mobiliario-urbanostreet-furniture-suportes-para-estacionamento-de-bicicletas-bikes-parking/; I - https://rosarioenbici.com/2014/02/estacionamientos/; J

- https://noticias.uol.com.br/saude/album/1109_bikesnomundo_album.htm#fotoNav=29; K - https://politica.expansion.mx/cdmx/2020/08/27/registro-internet-a-biciestacionamientos-de-la-cdmx-semovi; L - https://www.elcolombiano.com/antioquia/la-oferta-de-parqueaderos-para-bicicletas-en-medellin-se-queda-corta-MB5366842; M - https://bogota.gov.co/mi-ciudad/gestion-publica/encuentre-cicloparqueaderos-gratuitos; N - https://www.plataformaurbana.cl/archive/2009/04/02/nuevo-estacionamiento-de-bicicletas-gratuito/

Na Tabela 7, são apresentadas as médias, mínimas e máximas da extensão da rede cicloviária considerando as 14 cidades. A média da extensão da rede cicloviária ficou em 308,7 km, indicando um expressivo número de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas nas cidades do estudo, com a menor extensão sendo de 60,7 km e a maior de 722,1 km, conforme já apresentado. Quanto aos bicicletários/paraciclos, o total foi de 796 itens, mas esse número foi influenciado principalmente pelo alto número em Buenos Aires (5000), pois a maioria das cidades (9) apresentou 403 ou menos itens, conforme visto na Figura 40.

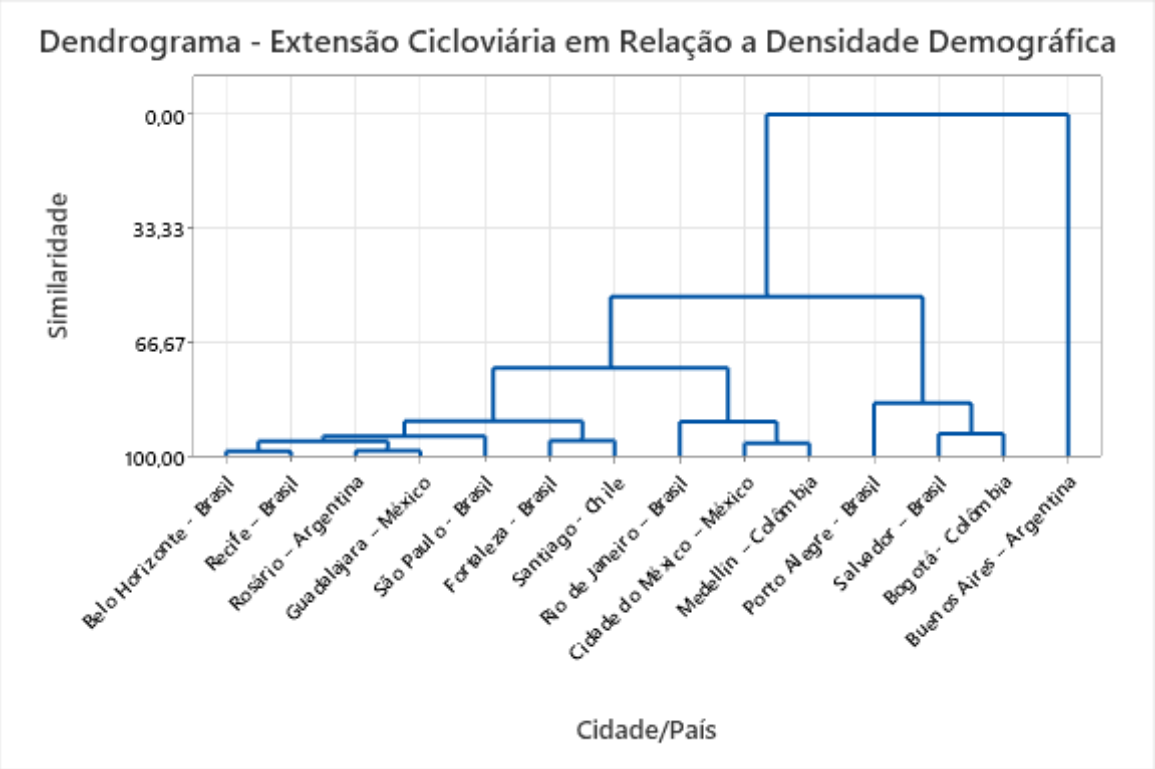
Tabela 7 — Médias, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo dos Dados da Rede Cicloviária

Variável	N	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Mediana	Máximo
EXTENSÃO REDE CICLOVIÁRIA (km)	14	308,7	54,8	205,0	60,7	295,0	722,1
BICICLETÁRIOS/PARACICLOS	14	796	348	1301	10	271	5000

Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Na Figura 42, é apresentado o dendrograma da extensão cicloviária em relação à densidade demográfica, considerando as 14 cidades do estudo, com agrupamento por similaridade entre elas. Pode-se perceber que as cidades de Belo Horizonte e Recife, assim como Rosário e Guadalajara, apresentam os maiores índices de similaridade em função dessas variáveis. Por outro lado, Buenos Aires é a cidade com menor similaridade em relação às demais.

Figura 42 — Dendrograma da Extensão Cicloviária em Relação a Densidade Demográfica



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Assim, a presença de uma infraestrutura adequada desempenha um papel crucial na garantia do funcionamento eficiente de toda a rede (Shaheen; Guzman; Zhang, 2010; Møller; Simlett; Mugnier, 2020). No entanto, é importante salientar que o planejamento da infraestrutura varia de cidade para cidade, como visto nos exemplos, apresentando características distintas de tamanho da rede e opção por paraciclos e/ou bicicletários, pois cada cidade possui motivações distintas para a implementação desses sistemas. Estas podem ser ambientais (Fontes, 2012), aprimoramento dos serviços de transporte (Paranhos, 2011) e a implementação de outros serviços de transporte, como sistemas de bicicletas compartilhadas (Shaheen; Cohen; Martin, 2013; Jakovcevic *et al*., 2016; González, 2017). Assim, nesse contexto, o próximo subtópico apresentará os dados referentes aos sistemas de bicicletas compartilhadas, após a análise das semelhanças e diferenças nos dados relacionados à rede cicloviária.

4.2.2.2 Sistemas de bicicletas compartilhadas

Quanto aos sistemas de bicicletas compartilhadas, em primeiro momento, conforme visto no Quadro 9, são apresentados os dados gerais por cidade, que incluem o nome do sistema, o ano em que entrou em operação, os operadores e o horário de funcionamento. O primeiro sistema de bicicleta compartilhada foi implementado na cidade do Rio de Janeiro em 2008, seguido por Buenos Aires e Cidade do México (2010), Medellín (2011), Porto Alegre, Recife e São Paulo (2012), Salvador (2013), Belo Horizonte, Fortaleza e Guadalajara (2014), Santiago (2015), Rosário (2016) e, mais recentemente, em Bogotá (2022). Esses dados mostram como esses sistemas se consolidaram nessas cidades e continuam em operação.

Em relação aos operadores, nas cidades do estudo, predomina o Tembici como principal operador (privado) em conjunto com as prefeituras das cidades, presente em 8 cidades (Porto Alegre – Figura 43 - C, Recife – Figura 43 - D, Rio de Janeiro – Figura 43 - E, Salvador – Figura 43 - F, São Paulo – Figura 43- G, Buenos Aires – Figura 43 - H, Bogotá – Figura 43 - M e Santiago – Figura 43 - N). Nas demais cidades, a operação fica por conta dos órgãos municipais (Belo Horizonte – Figura 43 - A, Fortaleza – Figura 43 - B, Rosário – Figura 43 - I e Cidade do México – Figura 43 - K) e metropolitanos (Guadalajara – Figura 43 – J e Medellín – Figura 43 - L), mostrando que é passível de ter formas distintas de operação, tanto provenientes do setor público como privado. Ainda conforme a Figura 43, todos os sistemas possuem similaridade, com uma estação fixa, em que consiste na retirada e devolução em alguma das estações (ITDP Brasil, 2018; Ladino e Hernan, 2020), e totens com informações (como locais das estações e funcionamento do sistema).

Os horários de funcionamento variam nas cidades, mesmo aquelas que possuem os mesmos operadores. Eles variam das 5h às 22h (Rio de Janeiro, Salvador, Bogotá e Santiago) até 6h às 22h (Porto Alegre), incluindo o horário de devolução. Existem sistemas que permitem horário diferenciado entre retirada e devolução (24 horas), variando as retiradas entre das 5h às 23h (Belo Horizonte), 5h às 23h59 (Fortaleza e Guadalajara), 05h às 00h30 (Cidade do México); com horário diferenciado entre dias da semana (5h30 às 22h), sábado (6h30 às 21h) e domingo (8h às 16h) em Medellín; e até sistemas que funcionam 24 horas, como em São Paulo, Buenos Aires e Rosário.

Esses dados ilustram a variação nos horários de funcionamento e destacam como os locais que permitem devolução 24 horas e têm um funcionamento estendido oferecem uma contribuição significativa para a integração com outros meios de transporte. Isso ocorre porque proporcionam maior flexibilidade aos usuários, tanto para retirada quanto para devolução das bicicletas, ampliando as possibilidades de utilização e promovendo uma maior intermodalidade no sistema de transporte urbano.

Quadro 9 — Atributos dos Sistemas de Bicicletas Compartilhadas (Nome, Ano de Inauguração, Operadores e Horário de Funcionamento)

Cidade/País	Nome do Sistema	Ano de Inauguração	Operadores	Horário de Funcionamento
Belo Horizonte - Brasil	Bike BH	2014	- Prefeitura de Belo Horizonte	5h às 23h para retirada de bicicletas e 24h para devoluções
Fortaleza - Brasil	Bicicletar	2014	- Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania (AMC)	5h às 23h59, para retiradas e 24h para devolução
Porto Alegre - Brasil	BikePoa	2012	- Prefeitura de Porto Alegre - tembici	6h às 22h
Recife – Brasil	Bike PE	2012	- Prefeitura de Jaboatão - tembici	5h às 00h
Rio de Janeiro – Brasil	Bike Rio	2008	- Prefeitura do Rio de Janeiro - tembici	5h às 00h
Salvador – Brasil	Bike Salvador	2013	- tembici (operadora)	5h às 00h
São Paulo - Brasil	Bike Sampa	2012	- Prefeitura de São Paulo - tembici	24 horas
Buenos Aires – Argentina	BA Ecobici	2010	- tembici	24 horas
Rosário – Argentina	MI BICI TU BICI	2016	- Empresa Movi Rosario S.A.U.	24 horas
Guadalajara – México	Mi Bici	2014	- Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad (AMIM)	5h às 23h59, para retiradas e 24h para devolução
Cidade do México – México	Ecobici	2010	- Governo da Cidade do México - Ecobici	05h às 00h30 retiradas, e 24h para devolução
Medellín – Colômbia	Encicla	2011	- Area Metropolitana del Valle de Aburrá	Segunda a sexta: 5h30 às 22h Sábado: 6h30 às 21h Domingo: 8h às 16h
Bogotá - Colômbia	Bike Bogotá	2022	- Prefeitura de Bogotá - tembici	5h às 22h
Santiago - Chile	Bike Santiago	2015	- tembici	5h às 22h

Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 8.

Figura 43 — Exemplos de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas nas Cidades do Estudo



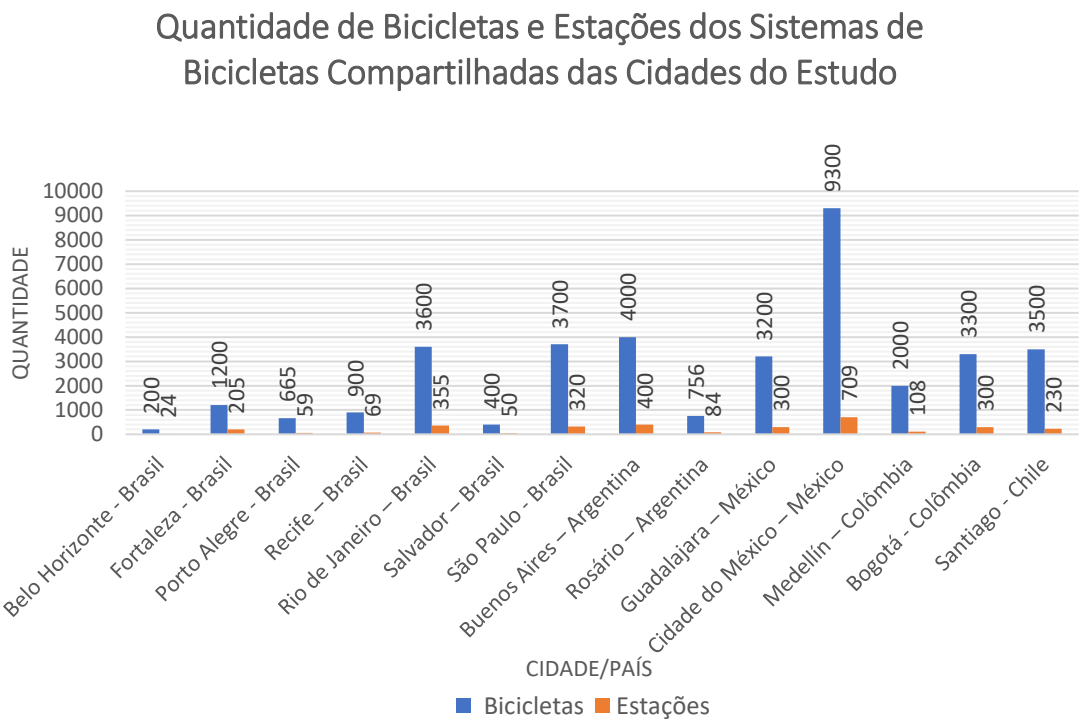
Fonte: A - https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/mobilidade-urbana/campanha-de-boas-praticas-para-o-uso-de-bikes-compartilhadas-e-lancada-em-bh/; B - https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2023/06/04/prefeitura-de-fortaleza-promete-inaugurar-mais-17-estacoes-do-bicicletar-ate-2024.ghtml; C – https://prefeitura.poa.br/smmu/noticias/prefeitura-recebe-duas-propostas-para-o-servico-de-compartilhamento-de-bicicletas; https://www.ne9.com.br/bike-pe-grande-recife-ja-tem-quase-mil-bicicletas-compartilhadas-e-90-estacoes/; E - http://transporteativo.org.br/ta/?p=11115; F - https://aloalobahia.com/notas/bike-salvador-contabiliza-cerca-de-440-mil-usuarios-em-quase-10-anos; G - https://jornal.usp.br/institucional/usp-e-bike-sampa-

disponibilizam-bicicletas-compartilhadas-na-cidade-universitaria/; H - https://www.buenosairesturismo.com.br/aluguel-bicicletas.php; I - https://www.rosario3.com/informaciongeneral/En-el-Dia-de-la-Bicicleta-se-pondran-en-funcionamiento-tres-nuevas-estaciones-de-Mi-bici-tu-bici-20230418-0049.html; J - https://www.jalisco.gob.mx/wx/prensa/noticias/131513; K - https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/cdmx/ecobici-en-cdmx-como-puedo-ganar-una-bicicleta-en-la-rifa-8444184.html; L - https://telemedellin.tv/encicla-telemedellin/313231/; M - https://colmundoradio.com.co/llega-una-nueva-manera-de-rodar-por-bogota-bicicletas-compartidas/; N - https://www.diariosustentable.com/2022/03/tembici-lanza-nueva-funcion-para-planificar-tus-viajes-en-bici/

Na Figura 44, é apresentado o gráfico da quantidade de bicicletas e estações desses sistemas de compartilhamento de bicicletas, e na Tabela 8, são fornecidas as médias, desvio padrão, mínimo e máximo desses dados. A média da quantidade de estações ficou em 229,5, com um desvio padrão de 187,8, enquanto a quantidade média de bicicletas foi de 2623, com um desvio padrão de 2380. A Cidade do México apresenta o maior número de estações (709) e de bicicletas (9300). O menor número de estações está presente na cidade de Belo Horizonte (24) e de bicicletas (200). Essas duas cidades mostram uma relação de quantidades proporcionais, onde mais estações correspondem a mais bicicletas, e menos estações correspondem a menos bicicletas disponíveis.

Outras cidades com maior quantidade de estações e bicicletas são: Buenos Aires (400 estações e 4000 bicicletas), Rio de Janeiro (355 estações e 3600 bicicletas), São Paulo (320 estações e 3.700 bicicletas), Bogotá (300 estações e 3300 bicicletas), Guadalajara (300 estações e 3.200 bicicletas) e Santiago (230 estações e 3500 bicicletas). Nota-se que essas cidades não seguem os padrões de distribuição das duas cidades citadas anteriormente, ocorrendo uma variação na quantidade de bicicletas em relação à quantidade de estações. Isso também é observado nas cidades com menor número de estações, como Salvador (50 estações e 400 bicicletas), Porto Alegre (59 estações e 665 bicicletas), Recife (69 estações e 900 bicicletas), Rosário (84 estações e 756 bicicletas), Medellín (108 estações e 1200 bicicletas) e Fortaleza (205 estações e 1.200 bicicletas).

Figura 44 — Gráfico Quantidade de Bicicletas e Estações dos Sistemas de Bicicletas Compartilhadas das Cidades do Estudo



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 8.

Tabela 8 — Médias, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo dos Dados dos Sistemas de Bicicletas Compartilhadas

Variável	N	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Mediana	Máximo
QUANTIDADE DE BICICLETAS	14	2623	636	2380	200	2600	9300
ESTAÇÕES	14	229,5	50,2	187,8	24	217,5	709

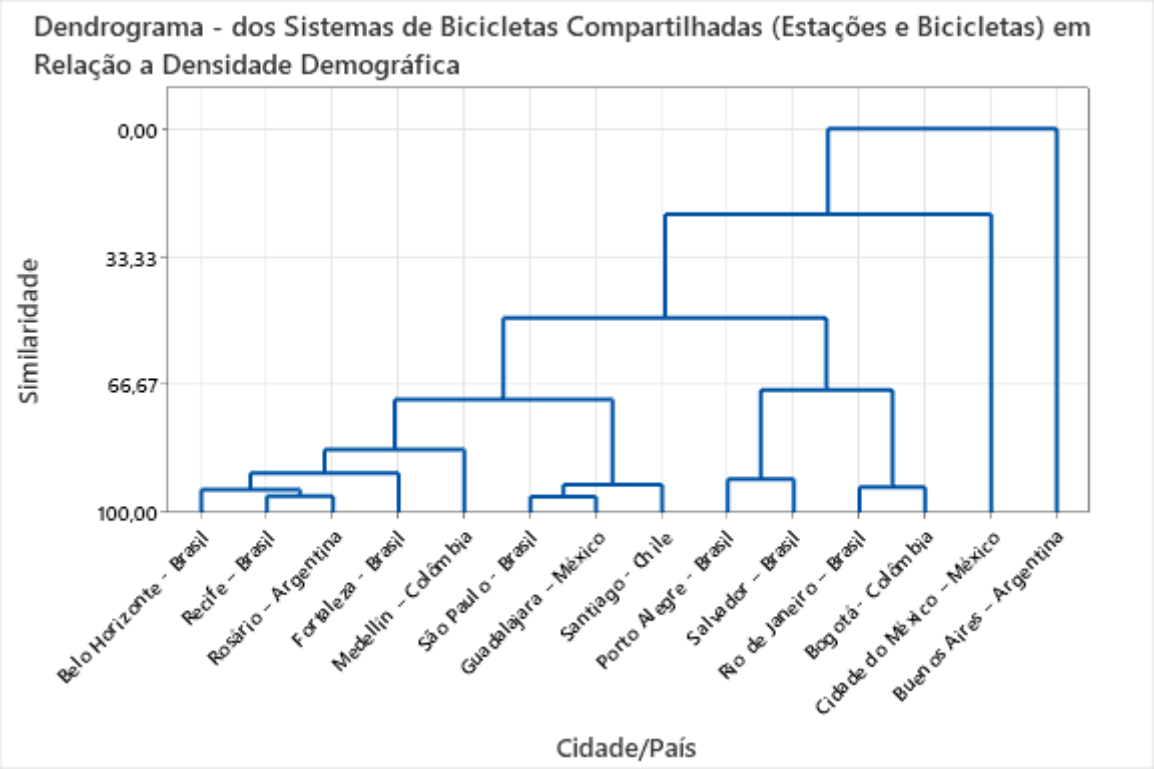
Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Na Figura 45, é apresentado o dendrograma dos sistemas de bicicletas compartilhadas, considerando a quantidade de estações e bicicletas em relação à densidade demográfica das 14 cidades do estudo, mostrando o agrupamento por similaridade entre elas. Observa-se que, diferentemente dos dados brutos apresentados anteriormente, as relações se modificam ao incluir a densidade demográfica das cidades. Essa análise mais abrangente permite uma compreensão mais detalhada das interações entre os sistemas de bicicletas compartilhadas e as características demográficas das cidades estudadas.

Como Buenos Aires apresenta uma grande densidade demográfica, apesar do número expressivo de estações e bicicletas, ela mostra-se menos similar às demais.

Por outro lado, a Cidade do México, com o maior número de estações e bicicletas, apresenta uma similaridade abaixo de 33,33, devido à alta quantidade dessa infraestrutura, mas com uma densidade demográfica média em relação às outras cidades. Enquanto isso, as cidades mais similares foram Recife e Rosário, e São Paulo e Guadalajara, apresentando valores mais próximos nos três dados considerados. Essas cidades apresentaram densidade demográfica em torno de 7 mil hab/km², mas foram separadas em dois grupos em função da quantidade de estações e bicicletas presentes em cada uma.

Figura 45 — Dendrograma dos Sistemas de Bicicletas Compartilhadas (Estações e Bicicletas) em Relação a Densidade Demográfica



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Para estabelecer com êxito uma rede de bicicletas compartilhadas, é imperativo garantir uma distribuição equitativa das estações, de modo a abranger a maioria da população e torná-la acessível a todos. Portanto, as decisões relacionadas à escolha dos locais, ao dimensionamento das estações de bicicletas e à expansão do sistema desempenham um papel crucial na eficácia desse sistema (Kabak *et al*., 2018). Além disso, a capacidade de expansão flexível do sistema é crucial para acompanhar as mudanças na demanda e nas preferências dos usuários ao longo do tempo,

garantindo que a rede de bicicletas compartilhadas continue a ser uma opção de transporte conveniente e sustentável para todos os membros da comunidade, possibilitando a integração com outros meios de transporte, como o transporte público coletivo.

Os conjuntos de dados expostos, tanto sobre a rede cicloviária quanto sobre os sistemas de bicicletas compartilhadas, revelaram e comprovaram as similaridades, como distribuição das estações, operadores, quantidades de bicicletas e horários de funcionamento, além da extensão da rede cicloviária e presença maior de paraciclos. No entanto, também evidenciaram dissimilaridades, principalmente quanto à quantidade de paraciclos/bicicletários, nas 14 cidades. Os dados da densidade demográfica contribuíram para essa comparação entre elas, através dos dendrogramas, demonstrando que é possível considerar esse conjunto como casos de referência latino-americanas que servem de exemplos para outras cidades. No próximo tópico, serão apresentados os dados referentes ao transporte público coletivo.

4.2.3 O que os Dados do Transporte Público Coletivo nas Cidades do Estudo mostram?

Os dados sobre o transporte público coletivo são apresentados em três grupos distintos: os sistemas por ônibus, que englobam os serviços regulares, BRT (*Bus Rapid Transit),* complementares e elétricos; os sistemas sobre trilhos, que incluem trem, metrô e VLT (Veículo Leve sobre Trilhos); e outros sistemas, como barcas, elevador e plano inclinado, VLP (Veículo Leve sobre Pneus) e teleférico.

4.2.3.1 Sistemas por ônibus

Os sistemas por ônibus considerados são o ônibus regular, ônibus elétrico, BRT e complementares (micro-ônibus). Eles são operados em ruas compartilhadas com outros veículos ou em vias designadas exclusivamente para o próprio sistema, como faixas exclusivas e as estruturas de BRT (Bus Rapid Transit), como ilustrado na Figura 46.

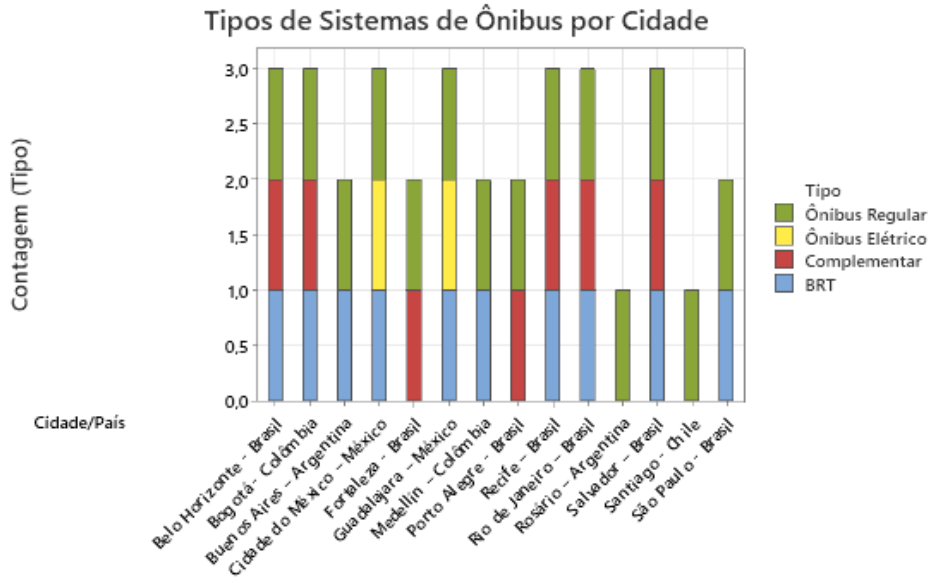
As informações foram subdivididas em agrupamentos por cidades e estatísticas gerais quanto às linhas ativas, número de passageiros transportados, paradas, estações e terminais. Na Figura 46, são vistos os tipos de ônibus presentes nas cidades. Todas as cidades possuem o sistema regular de ônibus, o que comprova o descrito por Bellido *et al*. (2018), que estes são os mais utilizados no mundo. Na Figura 47, são vistos exemplos desses ônibus, os quais não diferem muito entre as cidades, sendo a característica mais sobressalente desse tipo as cores para identificação das linhas dos ônibus.

O segundo sistema com maior presença é o BRT, ausente apenas nas cidades de Fortaleza, Porto Alegre, Rosário e Santiago. O BRT é reconhecido por sua alta capacidade de transporte e infraestrutura própria, incluindo vias exclusivas, estações, ônibus biarticulados e espaços para pagamento, conforme descrito por Rodríguez e Vergel (2013), Müller (2014) e Amicci *et al.* (2018), como mostrado na Figura 48.

O terceiro sistema mais presente nas cidades são os ônibus complementares, que geralmente têm uma capacidade menor, conforme mencionado por Bellido *et al.* (2018), e servem como complemento para os demais tipos de sistemas de ônibus. Eles estão presentes nas cidades de Belo Horizonte, Bogotá, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e Salvador, conforme ilustrado na Figura 49. Por fim, os ônibus elétricos, presentes apenas na Cidade do México e em Guadalajara, seguem o mesmo modelo do tipo regular.

Quanto ao horário de funcionamento dos sistemas (conforme detalhado no Apêndice 11), estes operam 24 horas em algumas cidades, como Rio de Janeiro, São Paulo, Buenos Aires e Medellín. Em outras cidades, há interrupção durante a madrugada, com horários variando entre 4h às 5h até as 23h às 0h. No entanto, para Recife, Belo Horizonte, Santiago, Bogotá e Rosário, não foi possível encontrar essa informação disponível.

Figura 46 — Gráfico dos Tipos de Sistemas de Ônibus por Cidade do Estudo



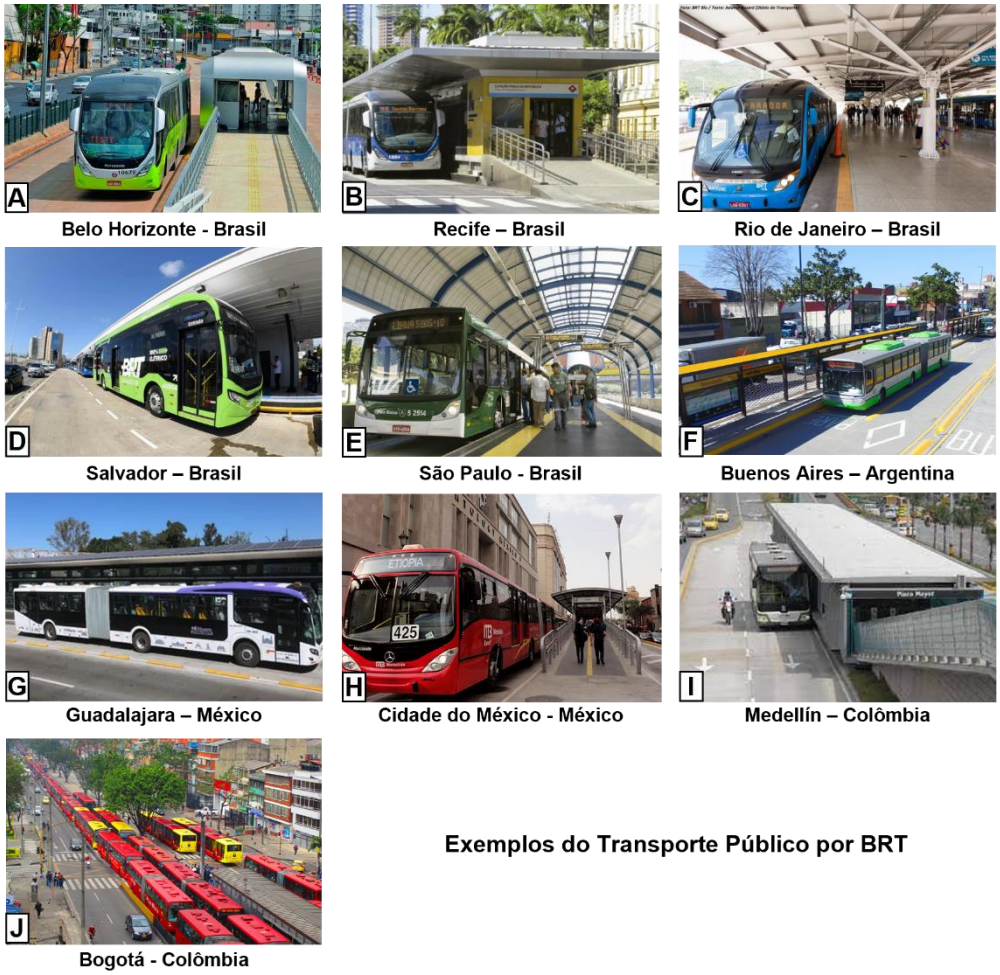
Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Figura 47 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por Ônibus nas Cidades do Estudo



Fonte: A - https://www.brasildefatomg.com.br/2020/03/23/transporte-urbano-em-bh-sofre-alteracoes-com-crise-do-coronavirus; B - https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/fortaleza-prorroga-por-mais-30-dias-a-inclusao-de-200-onibus-extras-nos-horarios-de-pico-1.3076379; C – https://sul21.com.br/cidadesz_areazero/2019/11/porto-alegre-perde-cerca-de-500-mil-usuarios-pagantes-de-onibus-em-2019/; D - https://www.brasildefatope.com.br/2019/01/11/linhas-de-onibus-que-ligam-zona-oeste-ao-centro-do-recife-tem-itinerarios-alterados; E - https://diariodorio.com/prefeitura-detalha-acordo-judicial-para-melhoria-do-transporte-de-onibus-na-cidade; F - https://omomento.org/mobilizacoes-dos-rodoviarios-de-salvador-e-o-descaso-do-consorcio-integra-com-os-trabalhadores/; G - https://www.metropoles.com/brasil/sp-quer-reduzir-gradualmente-cobradores-de-onibus-a-partir-de-abril; H - https://turismo.buenosaires.gob.ar/br/article/%C3%B4nibus; I - https://busworldlatinamerica.org/en/news/rosario-argentina-145-new-buses-entered-public-transport; J - https://guadalajaraturistica.com/2017/02/ruta-214.html; K - https://www.capital21.cdmx.gob.mx/noticias/?p=43491; L - https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-movilidad/transporte-publico/buses-de-medellin/; M - https://www.elcarrocolombiano.com/noticias/ya-esta-en-bogota-el-primer-bus-electrico-del-sitp/; N - https://futuretransport.com.br/como-onibus-eletricos-no-chile-se-tornou-realidade/

Figura 48 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por BRT nas Cidades do Estudo



Fonte: A - https://www.mobilize.org.br/noticias/9610/adesao-ao-brt-move-frustra-meta-em-bh.html; ; B - https://diariodotransporte.com.br/2021/09/22/socicam-e-habilitada-em-concessao-de-estacoes-e-terminais-do-brt-da-grande-recife/; C - https://diariodotransporte.com.br/2020/10/23/brt-rio-linha-35-a-

ira-ate-o-jd-oceanico-no-transcarioca-e-a-linha-15-volta-a-funcionar-no-transoeste/; D - https://www.wribrasil.org.br/atividades/salvador-inaugura-brt-onibus-eletricos; E - https://transportemodernoonline.com.br/2017/06/13/sao-paulo-ais-quatro-corredores-de-brt-na-regiao-metropolitana/; F - https://www.argentina.gob.ar/transporte/metrobus; G - https://www.milenio.com/politica/comunidad/guadalajara-ponen-marcha-ruta-alimentadora-peribus; H - https://thecityfixbrasil.org/2011/07/01/sistema-brt-traz-beneficios-a-cidade-do-mexico/; I - https://brtdata.org/location/latin_america/colombia/medellin/?lang=pt; J - http://www.mobilize.org.br/noticias/10743/o-transmillenio-17-anos-depois.html

Figura 49 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por Complementar nas Cidades do Estudo

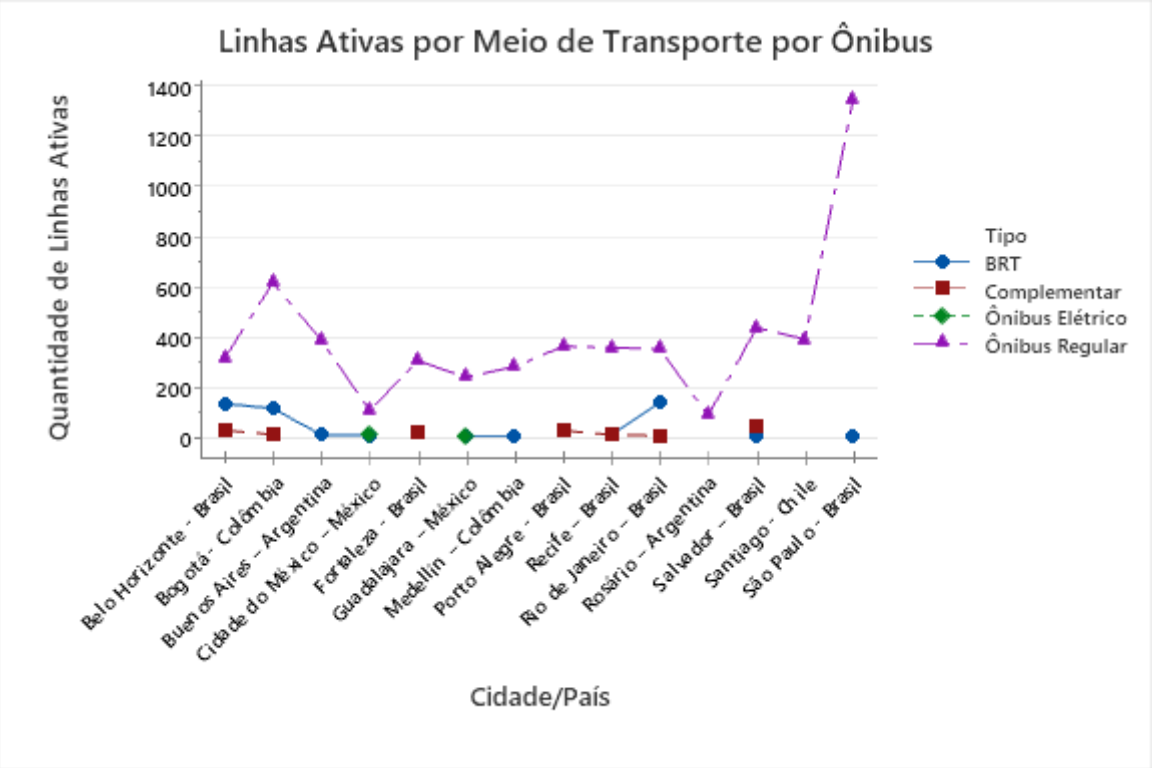


Fonte: A - https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/servico-de-transporte-suplementar-tera-frota-reserva-e-avaliacao-de-desempenho; B - https://diariodotransporte.com.br/2018/08/29/sistema-complementar-de-transporte-de-fortaleza-passa-a-rodar-com-novo-modelo-de-veiculo/; C – https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/geral/2020/01/722896-situacao-das-lotacoes-sera-tratada-depois-diz-prefeitura-de-porto-alegre.html; D - https://jc.ne10.uol.com.br/canal/cidades/jc-transito/noticia/2017/07/17/onibus-das-linhas-complementares-voltam-a-circular-nesta-terca-feira-295928.php; E - https://diariodotransporte.com.br/2023/09/15/prefeitura-do-rio-de-janeiro-anuncia-o-inicio-de-servico-especial-complementar-de-onibus/; F - https://www.correio24horas.com.br/salvador/transporte-complementar-tera-integracao-a-onibus-e-metro-em-salvador-0120; G - https://diariodotransporte.com.br/2019/07/01/especial-com-video-brt-transmilenio-de-bogota-a-transformacao-das-cidades-pelo-transporte-publico/

Na Figura 50, são exibidas as linhas ativas dos diferentes tipos de ônibus. O ônibus regular é o que possui mais linhas ativas em todas as cidades, com mínimo de 86 linhas em Rosário (cidade com menor população) e 106 na Cidade do México, e máximos de 1.347 em São Paulo (cidade com maior população) e 614 em Bogotá. A

média de linhas por cidade é de 411,9 (conforme mostrado na Tabela 9). Em relação aos outros tipos de ônibus, o número de linhas é reduzido, com menos de 200 linhas. O BRT apresenta uma média de 42,1 linhas, o complementar possui média de 20,14 linhas, e o elétrico tem média de 7 linhas (conforme mostrado na Tabela 9).

Figura 50 — Gráfico das Linhas Ativas por Meio de Transporte por Ônibus



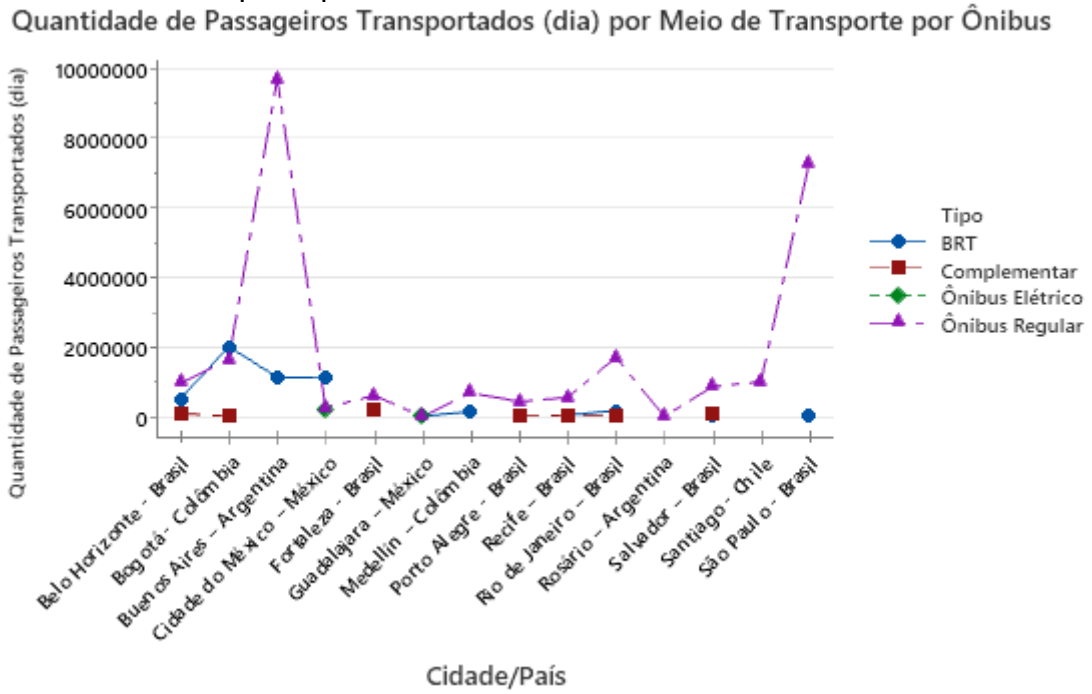
Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Na Figura 51, são apresentadas as quantidades de passageiros transportados por dia em cada tipo de ônibus. O ônibus regular é o que transporta mais passageiros nas cidades, apresentando uma média de 1.813.854 passageiros por dia. Destaca-se Buenos Aires, com 9.700.000 passageiros por dia (devido à maior densidade demográfica), e São Paulo, com 7.300.000 passageiros por dia (devido à maior população) (conforme mostrado na Tabela 9). Em Rosário, essa informação não estava disponível (conforme mostrado na Tabela 9).

Quanto aos outros tipos de ônibus, o número de passageiros varia. No caso do BRT, há uma média de 511.121 passageiros por dia (conforme mostrado na Tabela 9), refletindo a grande capacidade de transporte desse tipo de sistema, apesar do número reduzido de linhas. Bogotá se destaca com o maior número de passageiros

por dia, chegando a 2.000.000, sendo uma cidade reconhecida pelo seu eficiente sistema de BRT. Enquanto isso, o ônibus complementar tem uma média de 56.706 passageiros por dia, caracterizando-se por ônibus menores com capacidade reduzida. O ônibus elétrico, por sua vez, possui uma média de 79.675 passageiros por dia (conforme mostrado na Tabela 9).

Figura 51 — Gráfico da Quantidade de Passageiros Transportados (dia) por Meio de Transporte por Ônibus



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Na Figura 52, é apresentado um mapa de calor mostrando a distribuição das paradas, estações e terminais dos sistemas de ônibus. Nos sistemas de ônibus regulares, predominam as paradas, que são estruturas menores e estão localizadas ao longo das ruas (conforme mostrado na Figura 47 - A, B e C). Por exemplo, a cidade de São Paulo possui o maior número de paradas, com 19.500, o que está em consonância com o fato de ter o maior número de linhas ativas, exigindo mais paradas para atender à demanda. Em média, o número de paradas é de 6.350.

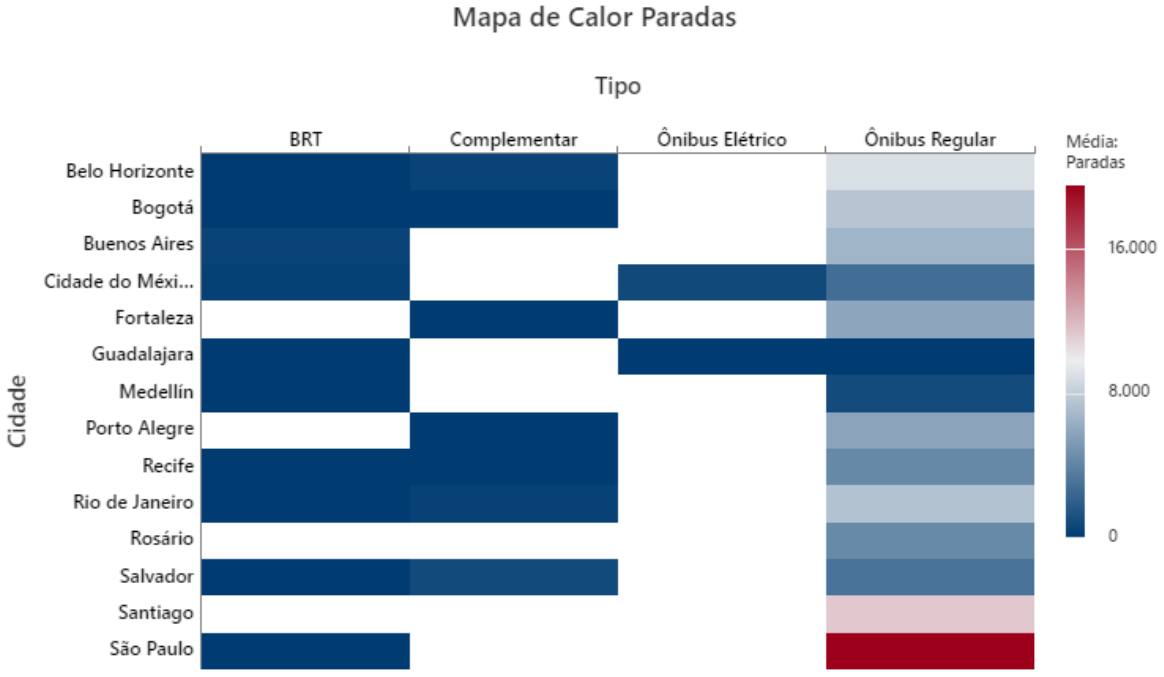
No caso do BRT, predominam as "estações" (conforme mostrado na Figura 49), que são estruturas maiores, capazes de acomodar mais pessoas e estão localizadas em intervalos maiores ao longo do percurso. Essas estações são cobertas,

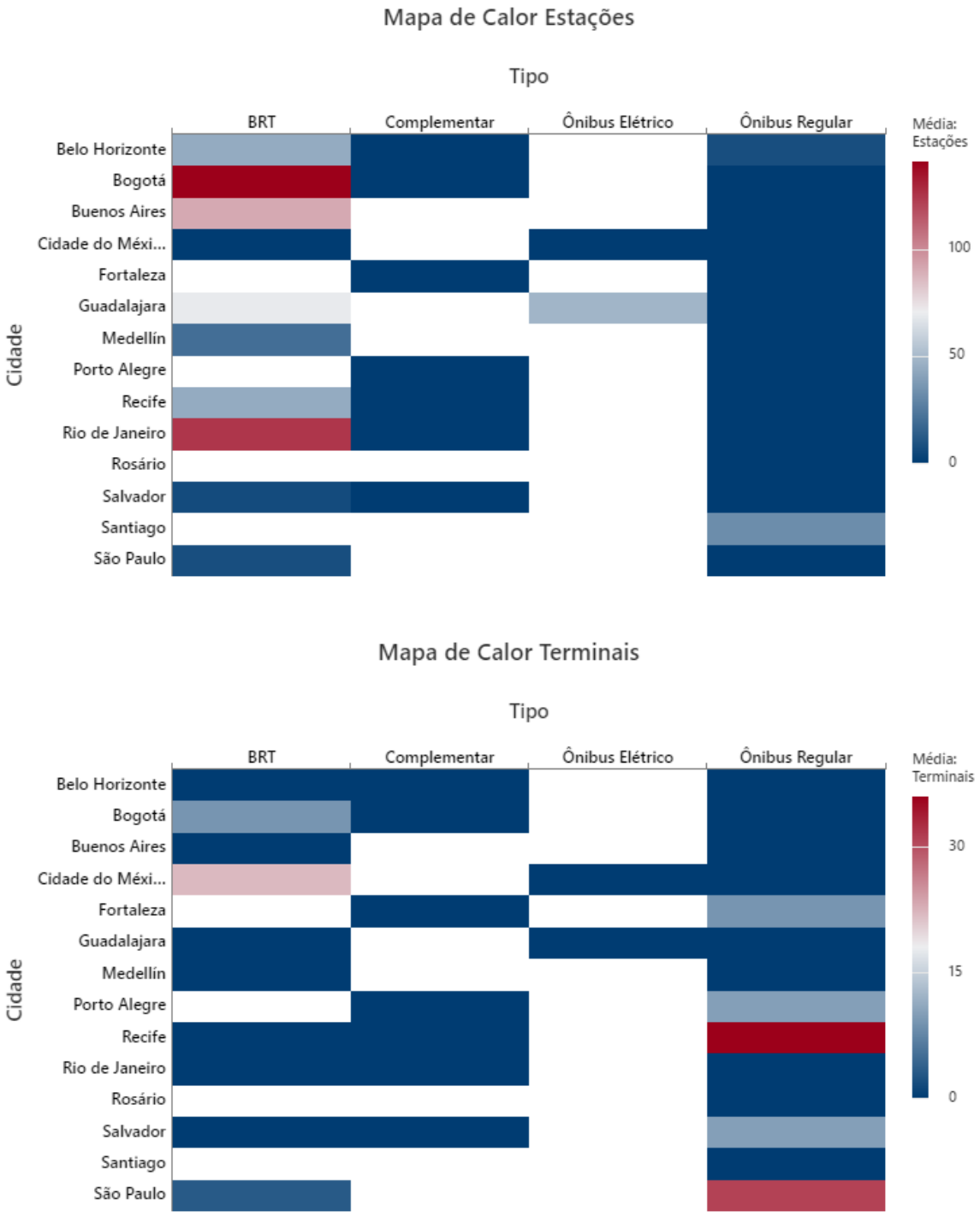
proporcionando mais conforto aos usuários (Müller, 2014). Em média, há 54,7 estações por cidade, um número reduzido devido às características específicas dessas estruturas. Bogotá se destaca com 141 estações, uma cidade reconhecida por seu sistema de BRT altamente desenvolvido (Paget-Seekins; Tironi, 2016).

Os terminais estão presentes tanto nos ônibus convencionais quanto nos sistemas de BRT. Eles representam o último ou primeiro ponto do ônibus, desempenhando um papel importante na integração entre diferentes modos de transporte. Embora mantenham características semelhantes às paradas de ônibus, os terminais são ligeiramente maiores em escala (Figura 48 – G). As informações sobre terminais são menos disponíveis, mas em média, há cerca de 6,40 terminais para o sistema convencional e 3,40 para o BRT.

Para os outros sistemas complementares, não foram encontrados dados específicos, uma vez que esses sistemas compartilham as mesmas paradas dos ônibus convencionais. Quanto ao sistema elétrico, foram identificadas em média 24 estações e 361 paradas. Essas estações e paradas fazem parte da infraestrutura geral, utilizada também pelos outros sistemas de ônibus. No entanto, não foi possível encontrar dados para Guadalajara em relação a esse tipo de sistema, o que resultou em valores nulos para todos os tipos de sistemas de ônibus na cidade.

Figura 52 — Mapa de Calor das Paradas, Estações e Terminais por Meio de Transporte por Ônibus





Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Tabela 9 — Médias, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo dos Dados dos Sistemas de Transporte Público por Ônibus

Variável	Tipo	N	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Mediana	Máximo
Linhas Ativas	BRT	10	42,1	18,9	59,6	1,0	8,0	137,0
	Complementar	7	20,14	4,75	12,56	6,00	22,00	41,00
	Ônibus Regular	15	411,9	76,7	297,2	86,0	356,0	1347,0
	Ônibus Elétrico	2	7,00	3,00	4,24	4,00	7,00	10,00
Passageiros Transportados (dia)	BRT	10	511121	214910	679604	326	150156	2000000
	Complementar	7	56706	23288	61614	0	50000	165600
	Ônibus Regular	15	1813854	724133	2804553	0	850000	9700000
	Ônibus Elétrico	2	79675	70325	99455	9350	79675	150000
Paradas	BRT	10	63,7	43,4	137,3	0	0	379,0
	Complementar	7	202	111	293	0	0	770
	Ônibus Regular	15	6350	1221	4728	0	5809	19500
	Ônibus Elétrico	2	361	361	511	0	361	722
Estações	BRT	10	54,7	16,0	50,5	0	44,0	141,0
	Complementar	7	0	0	0	0	0	00
	Ônibus Regular	15	2,60	2,15	8,33	0,00	0	32,00
	Ônibus Elétrico	2	24,0	24,0	33,9	0,0	24,0	48,0
Terminais	BRT	10	3,40	2,26	7,14	0,00	0,00	22,00
	Complementar	7	0	0	0	0	0	0
	Ônibus Regular	15	6,40	3,03	11,72	0	0	36,00
	Ônibus Elétrico	2	0	0	0	0	0	0

Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Em síntese, a análise abrangente dos sistemas de ônibus considerados - ônibus regulares, ônibus elétricos, BRT e ônibus complementares - revelou uma série de padrões notáveis em sua presença e desempenho nas cidades estudadas. Os ônibus regulares mostraram-se amplamente disseminados em todas as cidades, consolidando a sua posição como o tipo de transporte público mais utilizado em todo o mundo (Bellido *et al*., 2018), caracterizados principalmente pela identificação das linhas através de cores distintas. Por outro lado, o BRT se destacou como um sistema com grande capacidade de transporte e infraestrutura própria (Rodríguez; Vergel, 2013; Müller, 2014; Meyer; Meyer Junior, 2021), embora ausente em algumas cidades. Os ônibus complementares desempenham um papel vital ao preencher lacunas essenciais no sistema de transporte, embora ofereçam capacidade reduzida em comparação com os ônibus convencionais. Enquanto os ônibus elétricos, com suas características ecológicas (Bellido *et al*., 2018), foram encontrados apenas em duas cidades.

A análise das linhas ativas e dos passageiros transportados destacou a importância dos ônibus regulares, que lideram em termos de quantidade de linhas e passageiros transportados, refletindo sua presença difundida. Em contraste, o BRT, apesar do número limitado de linhas, surpreendeu com sua alta capacidade de transporte. As paradas, estações e terminais revelaram variações significativas entre os diferentes sistemas, com as paradas predominando nos ônibus convencionais, as estações no BRT e os terminais atuando como pontos cruciais de integração. Em geral, esta análise fornece informações sobre a distribuição e características dos sistemas de ônibus nas cidades estudadas, informando futuras estratégias de planejamento de transporte urbano.

4.2.3.2 Sistemas sobre trilhos

Os sistemas de transporte sobre trilhos, como o metrô, o trem e o VLT, são notáveis pela sua capacidade e eficiência, exigindo investimentos substanciais para sua instalação. São reconhecidos por sua alta confiabilidade, com frequências regulares e uma rede que é facilmente compreendida pelos usuários. Enquanto o metrô e o trem são geralmente segregados, oferecendo vantagens adicionais de independência em relação ao tráfego viário e maior controle sobre variáveis como semáforos, o VLT pode ser integrado à rede urbana, proporcionando flexibilidade adicional. Esses sistemas desempenham um papel fundamental na oferta de serviços de transporte público eficientes e acessíveis em áreas urbanas densamente povoadas.

As informações foram subdivididas nos mesmos itens dos sistemas por ônibus, com acréscimo da extensão em quilômetros dos sistemas. Na Figura 53, são apresentados os tipos de sistemas sobre trilhos presentes nas cidades. O metrô é o mais presente, encontrado em 11 cidades, com exceção de Porto Alegre, Guadalajara, Rosário e Bogotá. Na Figura 54, são exemplificados os metrôs nas cidades do estudo. Nota-se que se trata de um sistema completamente segregado do tráfego geral, construído em vias elevadas e/ou subterrâneas (Amicci *et al.,* 2018).

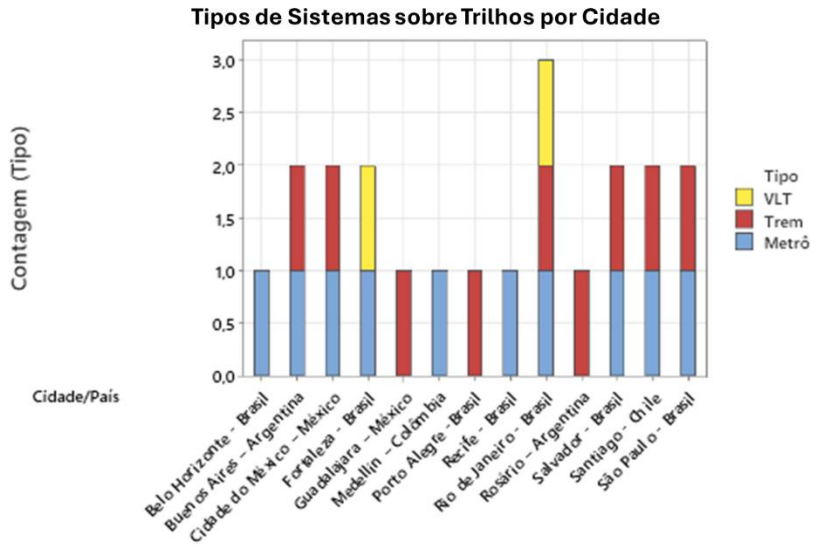
O segundo sistema com maior presença é o trem, ausente nas cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Recife, Medellín e Bogotá. O trem se diferencia do metrô pela

maior abrangência territorial (incluindo ligações intermunicipais), o que resulta em estações mais distantes umas das outras (Amicci *et al.,* 2018). Como pode ser observado na Figura 55, os trens apresentam uma infraestrutura e *design* semelhantes ao metrô, com a diferença de que os primeiros são construídos mais frequentemente acima da superfície, o que gera uma segregação maior no tecido urbano, o que gera uma segregação maior no tecido urbano.

Por fim, o VLT está presente apenas nas cidades de Fortaleza e Rio de Janeiro, o que difere do estudo realizado por Vergel-Tovar (2021), que relatava a presença desse sistema em mais cidades. No entanto, de acordo com os dados levantados de fontes oficiais, o VLT está presente apenas nessas duas cidades mencionadas. Este sistema é implantado em superfícies com veículos elétricos e, diferentemente dos outros dois sistemas, pode ser segregado (Figura 56 - A) ou integrado ao espaço viário (Figura 56 - B), ou seja, compartilhado com o tráfego normal (Vuchic, 2002; Amicci *et al.*, 2018). Isso demonstra como as cidades latino-americanas estudadas apresentam outros sistemas com maior capacidade de passageiros e mais eficiência do que os sistemas por ônibus. Bogotá, até a data de coleta dos dados, não apresentava nenhum sistema operado sobre trilhos, mas possui um sistema de BRT bem desenvolvido, conforme destacado anteriormente.

Quanto ao horário de funcionamento dos sistemas sobre trilhos (Apêndice 11), estes operam geralmente das 4h às 6h da manhã, estendendo-se até as 23h às 00h30, abrangendo todas as cidades que possuem esses sistemas em operação.

Figura 53 — Gráfico dos Tipos de Sistemas sobre Trilhos por Cidade do Estudo



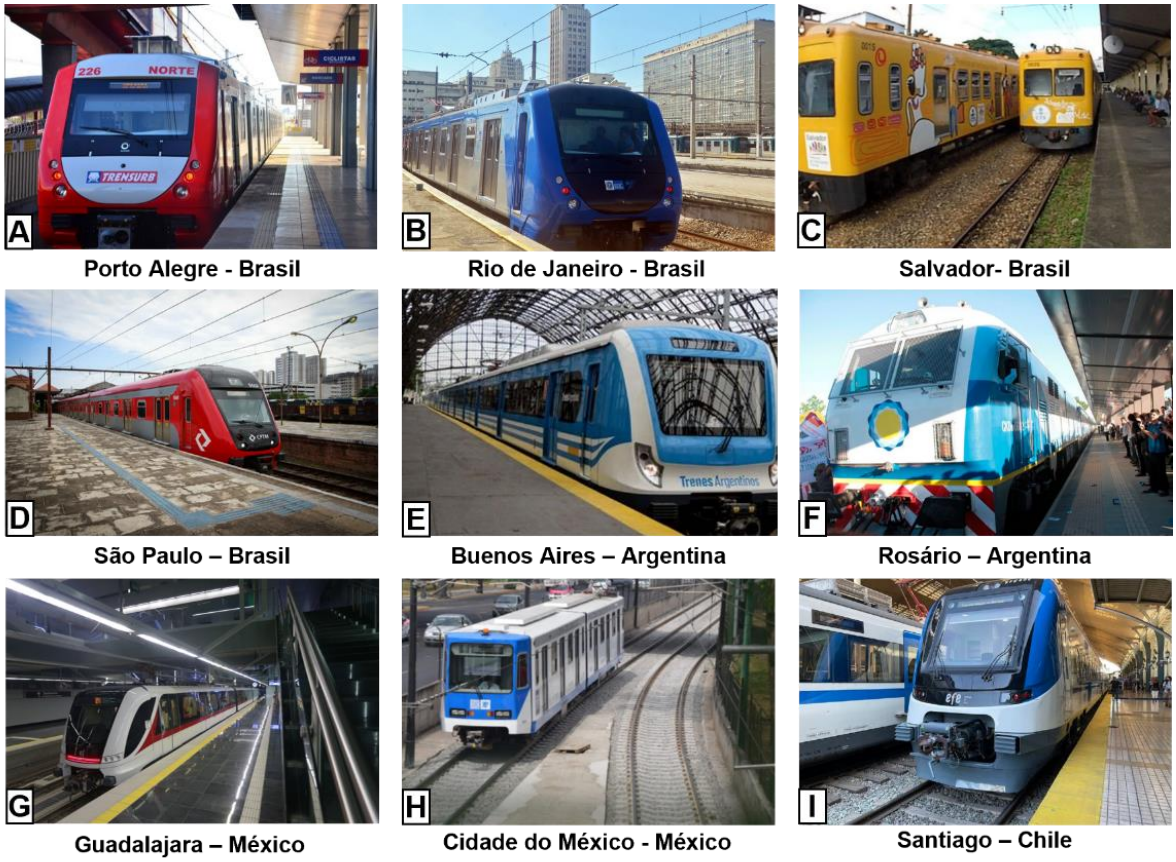
Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Figura 54 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por Metrô nas Cidades do Estudo



Fonte: - https://www.brasildefato.com.br/2023/07/20/trabalhadores-do-metro-de-bh-denunciam-condicoes-precarias-apos-privatizacao; B - https://www.metrofor.ce.gov.br/2021/06/02/metrofor-gera-mais-de-r-83-milhoes-em-beneficios-socioambientais-ao-reduzir-quantidade-de-veiculos-nas-ruas-em-2020/; C - https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/05/30/cas-debate-na-quarta-precariedade-do-sistema-metroviario-de-recife; D - https://diariodotransporte.com.br/2023/07/14/metro-do-rio-de-janeiro-informa-mudancas-na-operacao-da-linha-2-durante-final-de-semana-15-e-16/; E - https://viatrolebus.com.br/2023/06/metro-de-salvador-ganha-nova-estacao/; F - https://diariodotransporte.com.br/2017/06/28/justica-do-trabalho-determina-frota-metro-greve-sexta/; G - https://www.perfil.com/noticias/actualidad/la-linea-f-de-subtes-unira-barracas-con-palermo.phtml; H - https://www.adn40.mx/ciudad/metro-cdmx-hoy-7-junio-2023-linea-12; I - https://www.elespectador.com/colombia/medellin/rutas-del-metro-de-medellin-tendran-cambios-en-su-operacion-en-horas-pico/; J - https://www.24horas.cl/te-sirve/metro-de-santiago-calcula-cuanto-demorara-tu-viaje

Figura 55 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por Trem nas Cidades do Estudo



Fonte: A – https://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_detalhe.php?codigo_sitemap=4388; B - https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-04/termina-sem-acordo-reuniao-para-tratar-da-concessao-de-trens-no-rj; C - https://www.anf.org.br/ato-publico-de-protesto-contra-a-desativacao-do-trem-de-salvador/; D - https://oglobo.globo.com/economia/negocios/noticia/2023/04/de-sao-paulo-a-campinas-veja-as-cidades-por-onde-o-novo-trem-vai-passar-e-qual-sera-o-preco.ghtml; E - https://www.pagina12.com.ar/537726-tren-buenos-aires-rosario-para-mayo-cuanto-salen-los-pasajes; F – https://www.ferrocentralsa.com.ar/tren-a-rosario/; G - https://www.siteur.gob.mx/index.php/sistemas-de-transporte/mi-tren; H - https://www.prensalatina.com.br/2022/07/28/cidade-do-mexico-adquirira-seis-novos-trens-para-prefeituras/; I – https://www.latercera.com/servicios/noticia/tren-santiago-valparaiso-conoce-las-estaciones-y-fechas-del-proyecto/527ZVXST3FFK3GVSGSKITJZXZE/

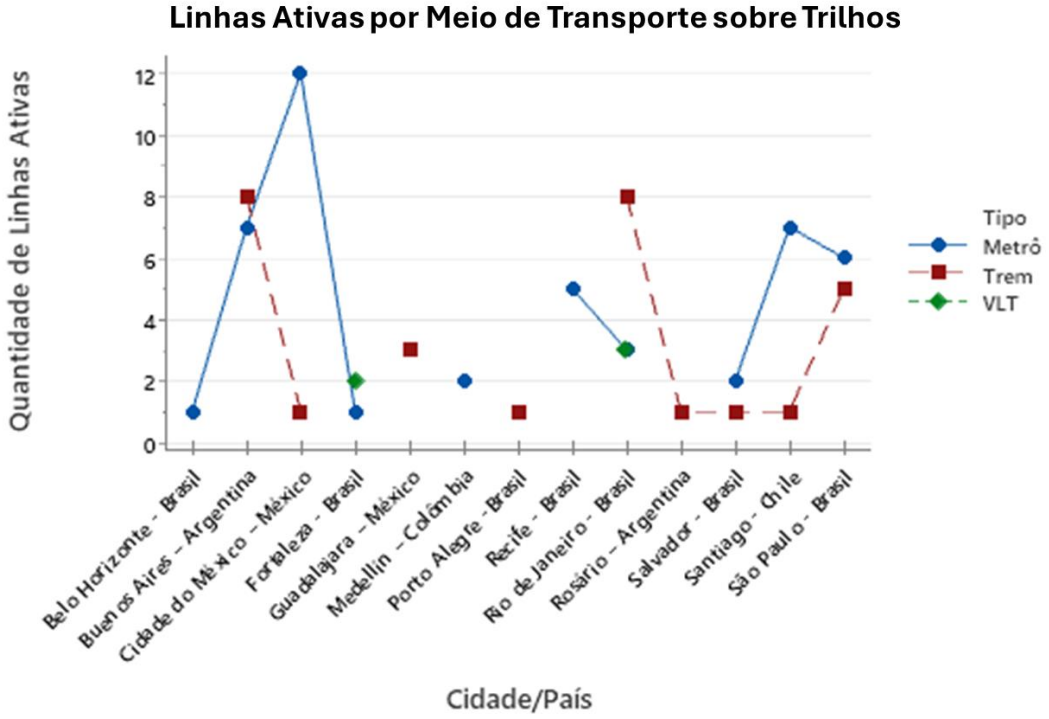
Figura 56 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por VLT nas Cidade do Estudo



Fonte: A - https://www.metrofor.ce.gov.br/2022/06/28/linhas-de-metro-e-vlt-geram-economia-de-938-milhoes-e-mudam-vidas/; B - https://diariodorio.com/vlt-quais-foram-os-impactos-no-centro-do-rio/

Na Figura 57, são apresentadas as linhas ativas dos sistemas de transporte sobre trilhos. Observa-se que o metrô possui uma média de 4,6 linhas ativas (conforme Tabela 10), destacando-se a Cidade do México com 12 linhas em operação. Já o trem apresenta uma média reduzida de 3 linhas por cidade (conforme Tabela 10), com Buenos Aires e Rio de Janeiro liderando com 8 linhas cada. Quanto ao VLT, são registradas 2 linhas em Fortaleza e 3 no Rio de Janeiro, indicando um sistema mais recente em fase de expansão. É perceptível que a quantidade de linhas dos sistemas sobre trilhos é menor em comparação aos sistemas por ônibus, uma vez que os primeiros abrangem apenas uma parcela do território urbano.

Figura 57 — Gráfico das Linhas Ativas por Meio de Transporte sobre Trilhos



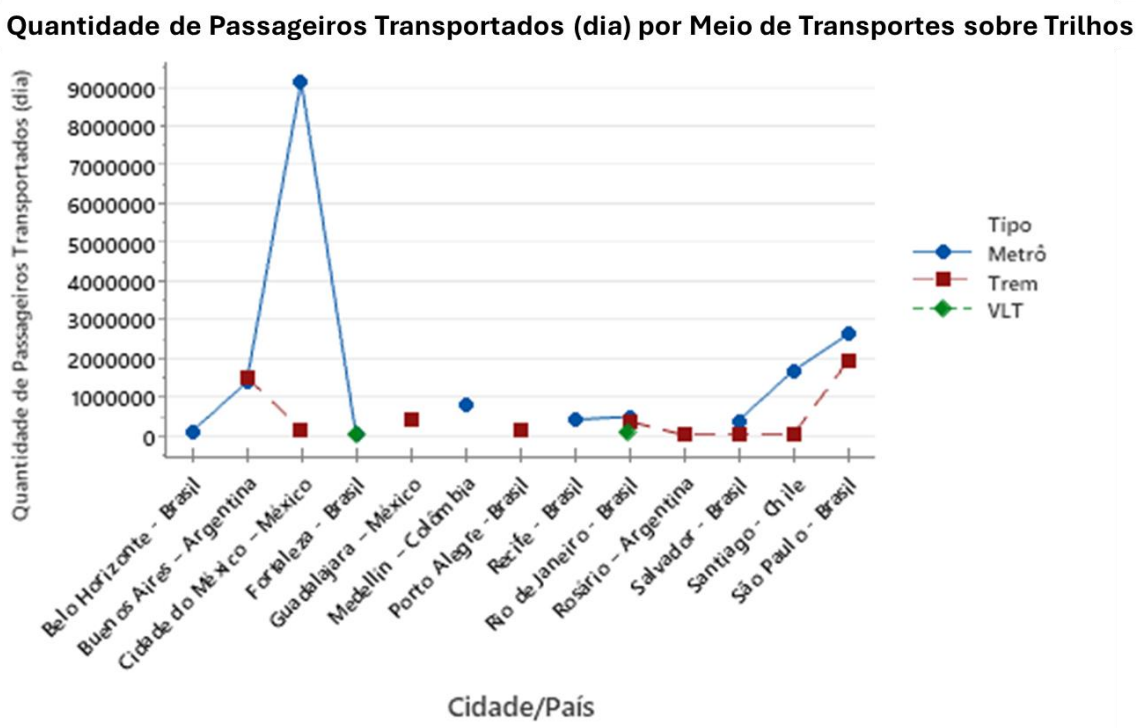
Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Na Figura 58, são apresentados os dados referentes à quantidade de passageiros transportados por dia nos sistemas de metrô. Observa-se que o metrô é o modal com maior capacidade média de transporte nas cidades, atingindo uma média de 1.692.211 passageiros por dia (conforme Tabela 10). Destaca-se a Cidade do México, com o maior número de passageiros transportados diariamente, totalizando

9.145.110 passageiros/dia, o que está em consonância com o fato de possuir o maior número de linhas ativas. Por outro lado, nas outras cidades, esse número não ultrapassa os 3.000.000 passageiros/dia. Quanto ao trem, ele apresenta uma média de 454.320 passageiros/dia (conforme Tabela 10), o que é inferior ao número do metrô, considerando também que possui menos linhas ativas. Em São Paulo, destaca-se o maior alcance de passageiros/dia com 1.900.000 passageiros, evidenciando a importância desse sistema na mobilidade urbana da cidade.

O VLT, por ter uma capacidade de transporte de passageiros reduzida em comparação com os demais sistemas, registra uma quantidade menor de passageiros transportados diariamente (Amicci *et al.*, 2018). Em Fortaleza, esse sistema apresenta uma média de 18.818 passageiros por dia, enquanto na cidade do Rio de Janeiro esse número é de 52.176 passageiros/dia. Esses dados ressaltam que, embora o número de linhas do VLT seja inferior aos sistemas de ônibus, especialmente o metrô e o trem, ele ainda desempenha um papel importante no transporte de passageiros (Amicci *et al.*, 2018), contribuindo para a mobilidade urbana das cidades estudadas.

Figura 58 — Gráfico da Quantidade de Passageiros Transportados (dia) por Meio de Transporte sobre Trilhos

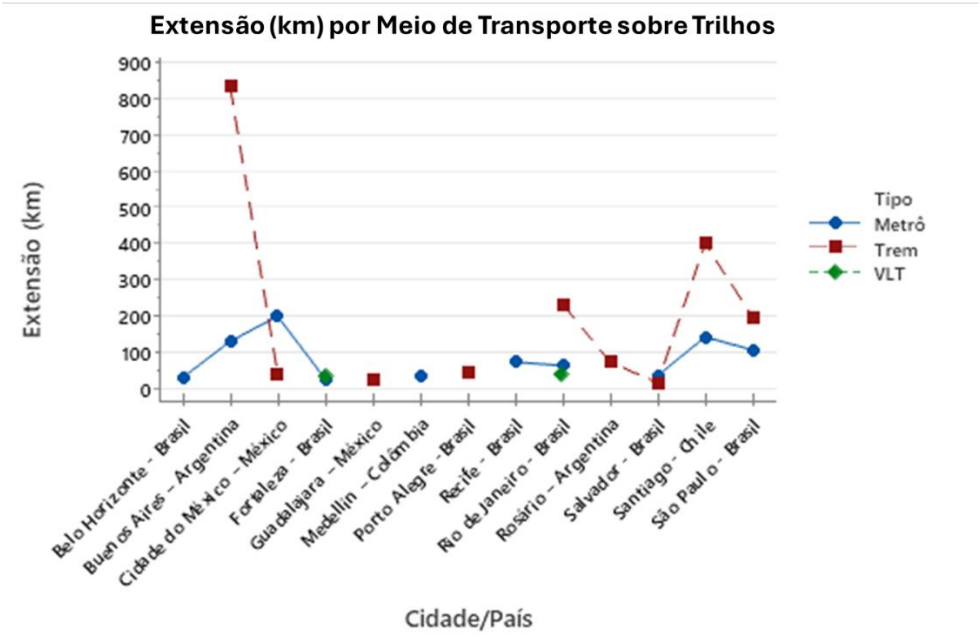


Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Na Figura 59, são apresentadas as extensões dos sistemas em quilômetros (km), ou seja, o comprimento total das linhas ferroviárias. O trem se destaca com uma extensão maior, devido ao seu caráter intermunicipal, abrangendo várias cidades (Amicci *et al.,* 2018), com uma média de 187,6 km (Tabela 10). A maior extensão é registrada em Buenos Aires, com 831 km, enquanto nas demais cidades essa extensão fica abaixo de 400 km. Em contraste, o metrô, como um sistema de transporte intraurbano (Amicci *et al.,* 2018), apesar de cobrir mais linhas e transportar mais passageiros, apresenta uma extensão menor, com uma média de 81,8 km (Tabela 10). Na Cidade do México, que possui o maior número de linhas, o sistema tem uma extensão de 185 km.

O VLT, como observado nos dados anteriores, também apresenta uma extensão menor do sistema. Em Fortaleza, a extensão é de 32,7 km, enquanto no Rio de Janeiro é de 33,8 km. Essas variações na extensão refletem as diferentes demandas de transporte e características geográficas de cada região, destacando a capacidade de adaptação dos sistemas de transporte sobre trilhos a contextos urbanos diversos.

Figura 59 — Gráfico da Extensão do Sistema (km) por Meio de Transporte sobre Trilhos



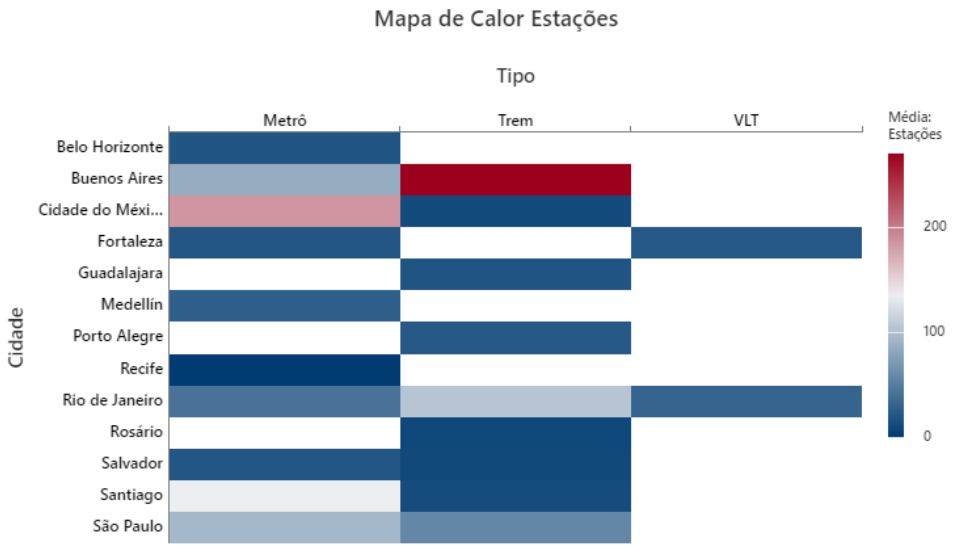
Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

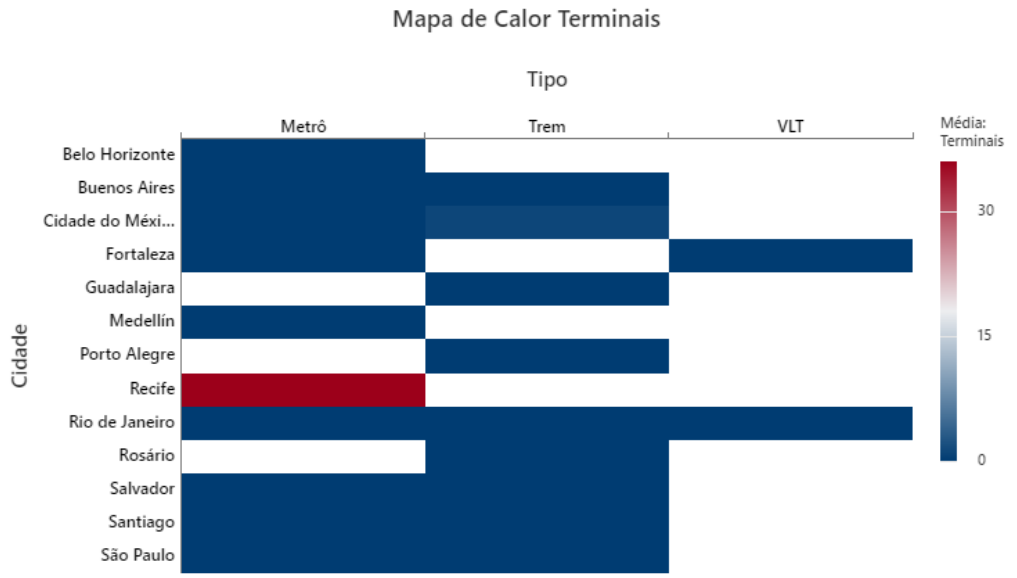
Na Figura 60, por meio do mapa de calor, são visualizadas as estações e terminais dos sistemas sobre trilhos, não havendo a presença do tipo de paradas nesses sistemas. Observa-se o predomínio de estações, que têm como característica serem mais espaçadas e possuírem uma infraestrutura coberta (Müller, 2014), estando presentes em todas as cidades que possuem sistema sobre trilhos, com exceção de Recife. A média de estações para o metrô ficou em 62,6 estações (Tabela 10), sendo que na Cidade do México apresentou o maior número, com 185 estações, correspondendo ao maior número de linhas ativas.

Considerando o trem, a média é de 52,4 estações, com destaque para Buenos Aires, que possui 270 estações (Tabela 10). Isso se deve à extensão significativa em quilômetros do sistema, o que justifica o número expressivo de estações. Quanto ao VLT, são encontradas 21 estações em Fortaleza e 30 na cidade do Rio de Janeiro. Esses dados estão em conformidade com a quantidade de linhas, passageiros transportados e extensão em quilômetros, indicando que o Rio de Janeiro possui ligeira vantagem na capacidade desse sistema.

Quanto aos terminais, eles são encontrados apenas em Recife e Cidade do México para esses sistemas, totalizando 36 terminais em Recife e apenas 2 na Cidade do México (que se assemelham mais às estações). No entanto, conforme ilustrado na Figura 54 – B), eles possuem as mesmas características das estações nesse caso.

Figura 60 — Mapa de Calor das Estações e Terminais por Meio de Transporte sobre trilhos





Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Tabela 10 — Médias, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo dos Dados dos Sistemas de Transporte Público sobre Trilhos

Variável	Tipo	N	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Mediana	Máximo
Linhas Ativas	Metrô	10	4,60	1,11	3,50	1,00	4,00	12,00
	Trem	10	3,000	0,931	2,944	1,000	1,000	8,000
	VLT	2	2,500	0,500	0,707	2,000	2,500	3,000
Passageiros Transportados (dia)	Metrô	10	1692211	866150	2739008	32312	635963	9145110
	Trem	10	454320	214569	678527	0	168950	1900000
	VLT	2	35497	16679	23588	18818	35497	52176
Estações	Metrô	10	62,6	19,1	60,5	0	34,0	185,0
	Trem	10	52,4	26,0	82,3	7,0	17,0	270,0
	VLT	2	25,50	4,50	6,36	21,00	25,50	30,00
Terminais	Metrô	10	3,60	3,60	11,38	0	0	36,00
	Trem	10	0,200	0,200	0,632	0	0	2,000
	VLT	2	0	0	0	0	0	0
Extensão (km)	Metrô	10	81,8	18,6	58,7	24,1	66,0	196,8
	Trem	10	187,6	81,6	258,1	13,0	64,3	831,0
	VLT	2	33,250	0,550	0,778	32,700	33,250	33,800

Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Em resumo, a análise abrangente dos sistemas de transporte sobre trilhos, incluindo metrô, trem e VLT, destaca a diversidade e eficiência dessas soluções em diferentes cidades latino-americanas. O metrô, com sua alta capacidade de transporte e extensões significativas, é uma escolha popular, sendo especialmente proeminente na Cidade do México. Enquanto isso, o trem, com suas extensões abrangentes,

atende a múltiplas cidades, destacando-se em Buenos Aires e Rio de Janeiro (Amicci *et al.,* 2018). O VLT, embora menos comum, oferece flexibilidade e se destaca no Rio de Janeiro e Fortaleza (Amicci *et al.,* 2018). Esses sistemas sobre trilhos desempenham um papel crucial na melhoria da mobilidade urbana, complementando os sistemas de ônibus e contribuindo para a eficiência dos deslocamentos nas cidades da região.

4.2.3.3 Outros sistemas

Os outros sistemas de transporte, como barcas, teleféricos, VLP, elevadores e planos inclinados, estão presentes em apenas 7 cidades. Esses sistemas complementam os demais já apresentados e surgem como alternativas para deslocamentos em topografias acentuadas e grandes massas de água, e são integrados ao sistema viário, proporcionando um maior nível de acessibilidade.

As informações foram subdivididas nos mesmos itens dos sistemas sobre trilhos. Na Figura 61, são vistos os outros tipos de sistemas sobre trilhos presentes nas cidades. As barcas estão presentes em Buenos Aires, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Salvador, oferecendo uma ligação alternativa ao transporte por vias terrestres em grandes massas de água, atendendo tanto ligações intraurbanas como intermunicipais (Amicci *et al.,* 2018). Na Figura 62, são vistos exemplos desse meio de transporte. Percebe-se que em Porto Alegre (Figura 62 – A), o tamanho da embarcação é menor do que nas demais cidades, o que mostra que esse sistema se adapta à demanda populacional de cada localidade.

Os teleféricos estão presentes em Bogotá, Cidade do México, Medellín e Rio de Janeiro, utilizados como uma alternativa à mobilidade vertical, ou seja, em áreas com topografia acentuada e alta densidade ocupacional, sem paradas ao longo do percurso (Amicci *et al.,* 2018). Na Figura 63, são vistos exemplos dos teleféricos presentes nessas cidades. Percebe-se que estão localizados em áreas densamente povoadas e são compostos por várias cabines para o transporte da população.

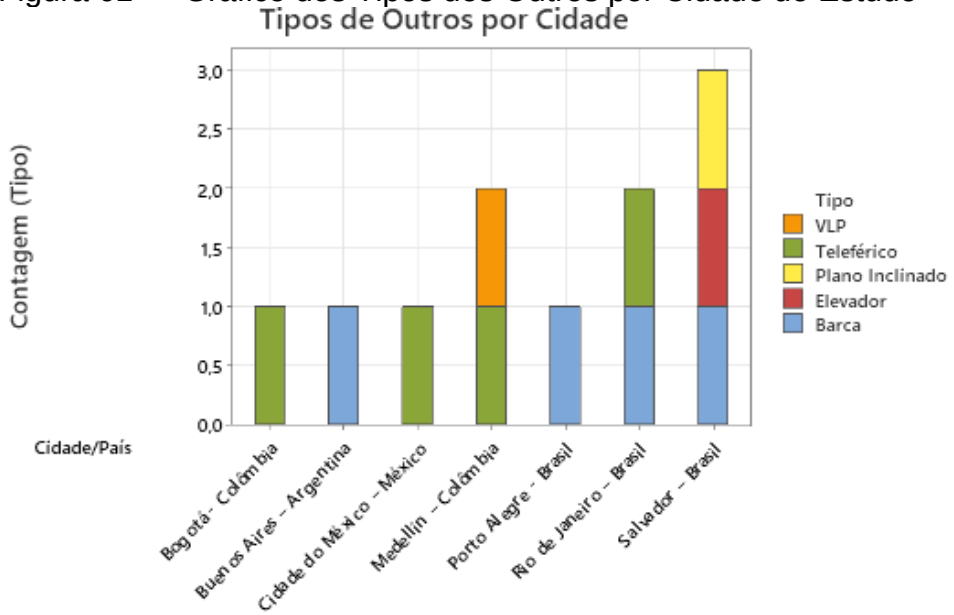
Os elevadores e planos inclinados estão presentes apenas em Salvador e servem como alternativas para a mobilidade vertical, sendo implantados em relevos de difícil acesso (Amicci *et al.,* 2018), como mostrado na Figura 64 – A e Figura 64 –

B. Devido à acentuada declividade dessas áreas, esses meios de transporte se adaptam bem ao cenário, proporcionando um deslocamento rápido de um ponto ao outro, o que não seria viável por outros meios de transporte sem contornar a área.

Por fim, o VLP, um sistema mais recente com características semelhantes ao VLT, mas distinto por utilizar um sistema sobre pneus e ficar sob o pavimento (Marcos De Sousa, 2016), está presente apenas na cidade de Medellín. Ele permite uma adequação ao meio urbano, pois é integrado ao sistema viário e oferece maior acessibilidade devido à sua característica de ter o piso baixo, ao mesmo nível da rua (Figura 64 – C).

Quanto ao horário de funcionamento desses outros sistemas (Apêndice 11), as barcas nas cidades operam entre 6h e 22h, e até 23h30, enquanto os teleféricos variam entre 4h30 e 5h até 22h e 23h. O plano inclinado tem horário reduzido entre 7h e 19h, o elevador, que comporta uma infraestrutura maior, opera entre 6h e 0h, e, por fim, o VLP opera entre 4h30 e 23h. Apesar de serem sistemas alternativos, eles abrangem um horário de operação adequado para a integração com os outros meios de transporte disponíveis na cidade.

Figura 61 — Gráfico dos Tipos dos Outros por Cidade do Estudo



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Figura 62 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por Barcas nas Cidades do Estudo



Fonte: A – https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/geral/2019/12/715288-passagem-do-catamara-entre-porto-alegre-e-guaiba-pode-subir-para-r-12-15.html; B - https://www.brasildefato.com.br/2023/02/16/governo-do-rj-e-acusado-de-ceder-a-chantagem-da-ccr-barcas-impasse-sobre-transporte-segue; C - https://www.bnews.com.br/noticias/salvador/concessionaria-do-ferry-boat-acumula-mais-de-mil-multas-por-problemas-no-servico.html; D - https://www.tripadvisor.com.br/ShowUserReviews-g294323-d3782437-r726882350-Buquebus-Montevideo_Montevideo_Department.html

Figura 63 — Exemplos de Sistemas de Transporte Público por Teleférico nas Cidades do Estudo



Fonte: A - https://diariodotransporte.com.br/2017/09/16/teleferico-do-alemao-antes-simbolo-de-modernidade-e-turismo-convive-com-o-abandono/; México - B - https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/cdmx/planean-linea-4-del-cablebus-seria-del-ajusco-a-universidad-8159905.html; C - https://futuretransport.com.br/metrocable-um-teleferico-rumo-a-equidade-social/; D - https://www.ifc.org/en/stories/2020/bogota-cable-car

Figura 64 — Exemplos de Outros Sistemas de Transporte Público nas Cidades do Estudo



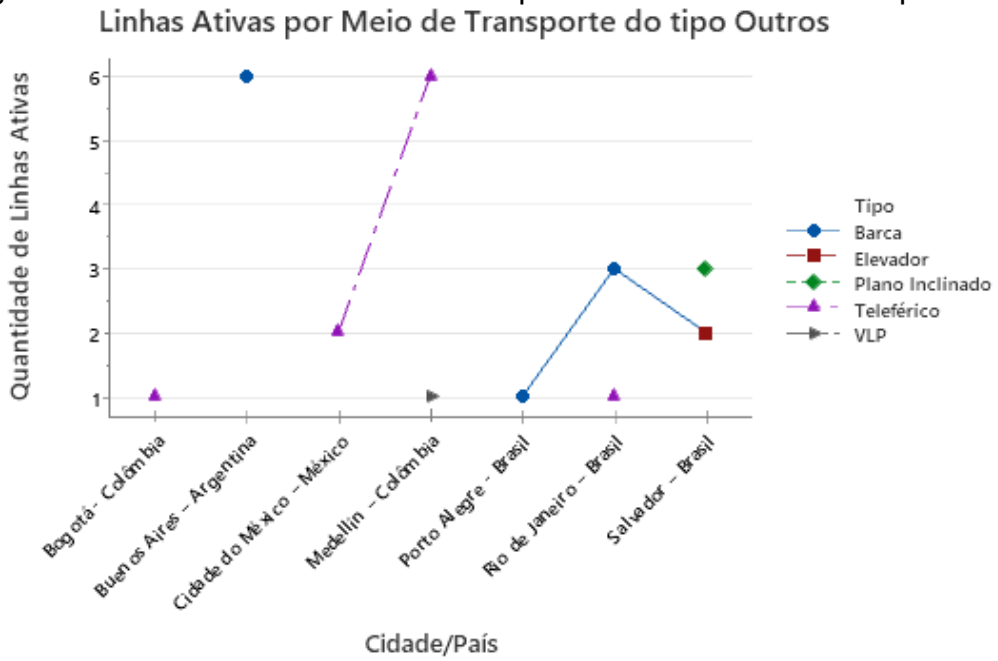
Elevador - Salvador – Brasil | Plano Inclinado - Salvador – Brasil | VLP -Medellín – Colômbia

Exemplos do Transporte Público por Elevador, Plano Inclinado e VLP

Fonte: A – https://viajento.com/2020/01/27/salvador-elevador-lacerda/; B – https://mobilidade.salvador.ba.gov.br/planos-inclinados/; C - https://viatrolebus.com.br/2015/10/medellin-na-colombia-inaugura-linha-de-vlt/

Na Figura 65, constam as linhas ativas, sendo que a barca possui uma média de 1,08 linhas ativas considerando as 4 cidades (Tabela 11), com Buenos Aires apresentando o maior número (6 linhas ativas). Quanto aos teleféricos, a média ficou em 1,19 linhas ativas (Tabela 11), destacando-se Medellín com 6 linhas. O elevador apresenta 2 linhas ativas, o plano inclinado possui 3 linhas ativas, e o VLP conta apenas com 1 linha ativa. Percebe-se que a quantidade de linhas é mínima em comparação com outros sistemas, como ônibus e trens, o que confirma a característica desses meios de transporte como complementares aos demais citados.

Figura 65 — Gráfico das Linhas Ativas por Outros Meios de Transporte



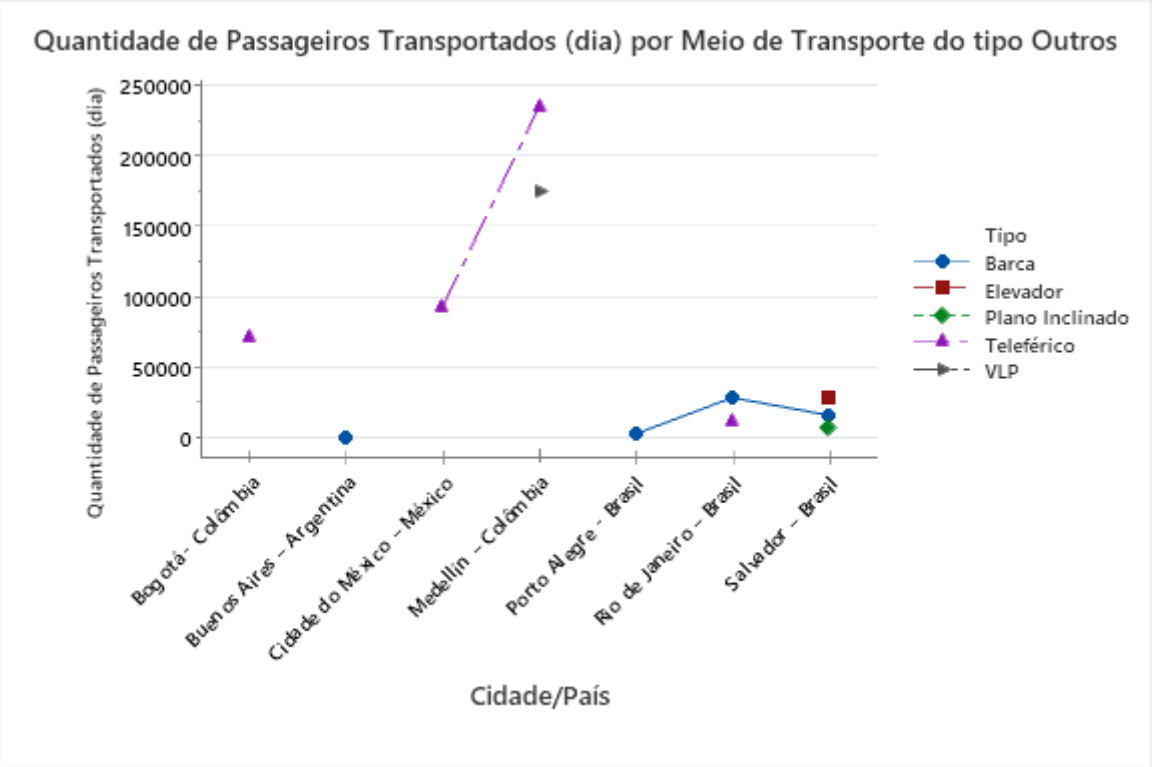
Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Na Figura 66, são apresentados os dados referentes à quantidade de passageiros transportados por dia. As barcas transportam em média 11.265 passageiros por dia (conforme Tabela 11), sendo que a cidade do Rio de Janeiro registra o maior número, com 27.800 passageiros por dia. Em contrapartida, em Porto Alegre são transportados apenas 2.000 passageiros por dia, e não foi encontrado o dado correspondente para Buenos Aires. Esses números evidenciam a correlação com a população maior no Rio de Janeiro e com as características do sistema, como demonstrado na Figura 66 - A, onde Porto Alegre possui embarcações de menor porte, resultando em uma capacidade de transporte inferior.

Os teleféricos apresentam uma média de 101.410 passageiros por dia (conforme Tabela 11), um número superior ao das barcas, o que indica que esse sistema alcança uma parcela considerável da população, funcionando como um meio de transporte complementar para áreas de grande declividade. O plano inclinado transporta em média 5.390 passageiros por dia, enquanto o elevador transporta 28.000 passageiros por dia. Este último número é significativo, considerando que se trata de apenas uma estrutura na cidade de Salvador, demonstrando que formas alternativas de transporte, acessíveis e que facilitem os trajetos, são utilizadas pela população para seus deslocamentos.

O VLP, na cidade de Medellín, transporta 175.000 passageiros por dia (conforme Tabela 11), destacando-se como um sistema amplamente utilizado pela população, apesar de possuir apenas uma linha ativa. Da mesma forma, os teleféricos nessa cidade também registram um fluxo considerável de passageiros, com 234.000 passageiros por dia. Isso evidencia que, em grandes populações, são necessários diversos meios de transporte para compor o sistema de transporte das cidades (Amicci *et al*., 2018), incluindo meios alternativos como os mencionados, que funcionam como complementos e facilitam a mobilidade urbana de acordo com as características específicas de cada localidade.

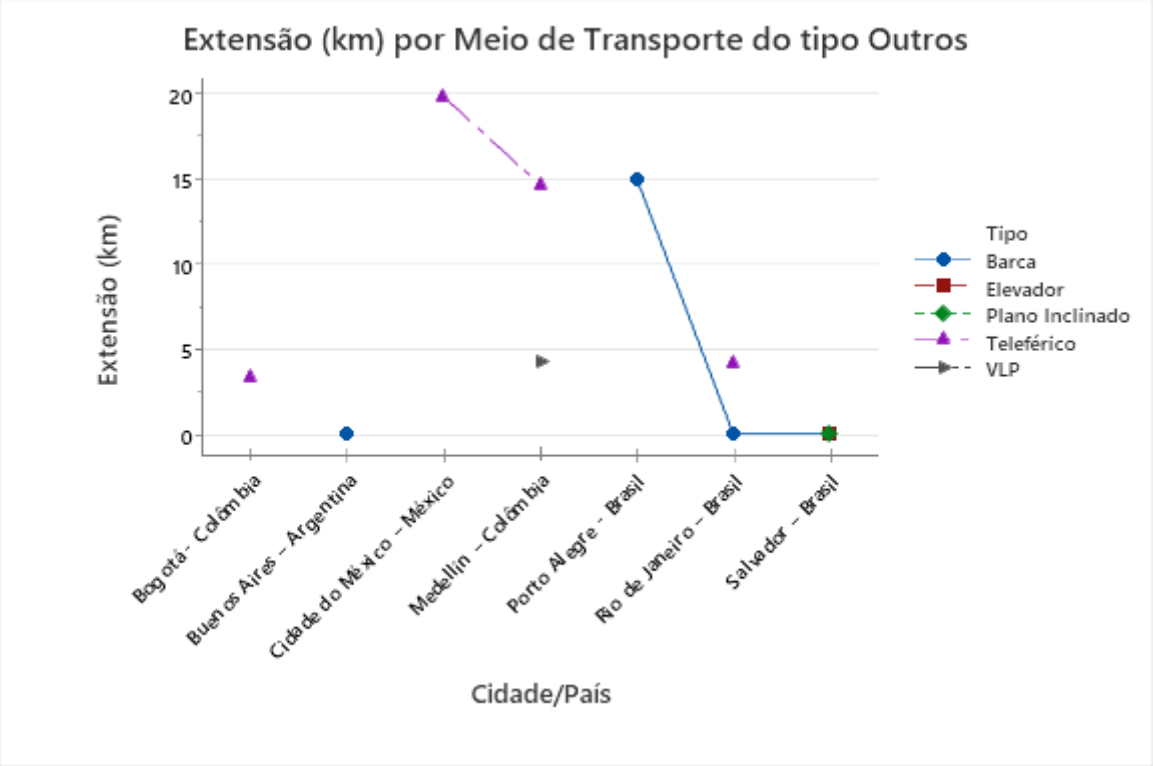
Figura 66 — Gráfico da Quantidade de Passageiros Transportados (dia) por Outros Meios de Transporte



Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Na Figura 67, são apresentadas as extensões do sistema em quilômetros, considerando vias terrestres, trajetos aquáticos, cabos ou infraestruturas específicas, como elevadores e planos inclinados. No caso das barcas, devido ao seu trajeto aquático, os dados foram obtidos apenas para a cidade de Porto Alegre, que apresenta uma extensão de apenas 15 km (conforme Tabela 11), refletindo uma escala menor em comparação com outras cidades. Os teleféricos têm uma média de extensão de 10,46 km (considerando os cabos), sendo que a Cidade do México possui a maior extensão, com 19,8 km (Tabela 11). Quanto ao elevador, sua extensão é de 0,072 km (Tabela 11), porém, considerando a altura da infraestrutura e o desnível significativo, a importância do sistema é evidenciada. Não foram obtidas informações sobre a extensão do plano inclinado. O VLP apresenta uma extensão de apenas 4,2 km (Tabela 11), porém, como demonstrado, transporta uma quantidade considerável de passageiros por dia.

Figura 67 — Gráfico da Extensão das Vias (km) por Outros Meios de Transporte



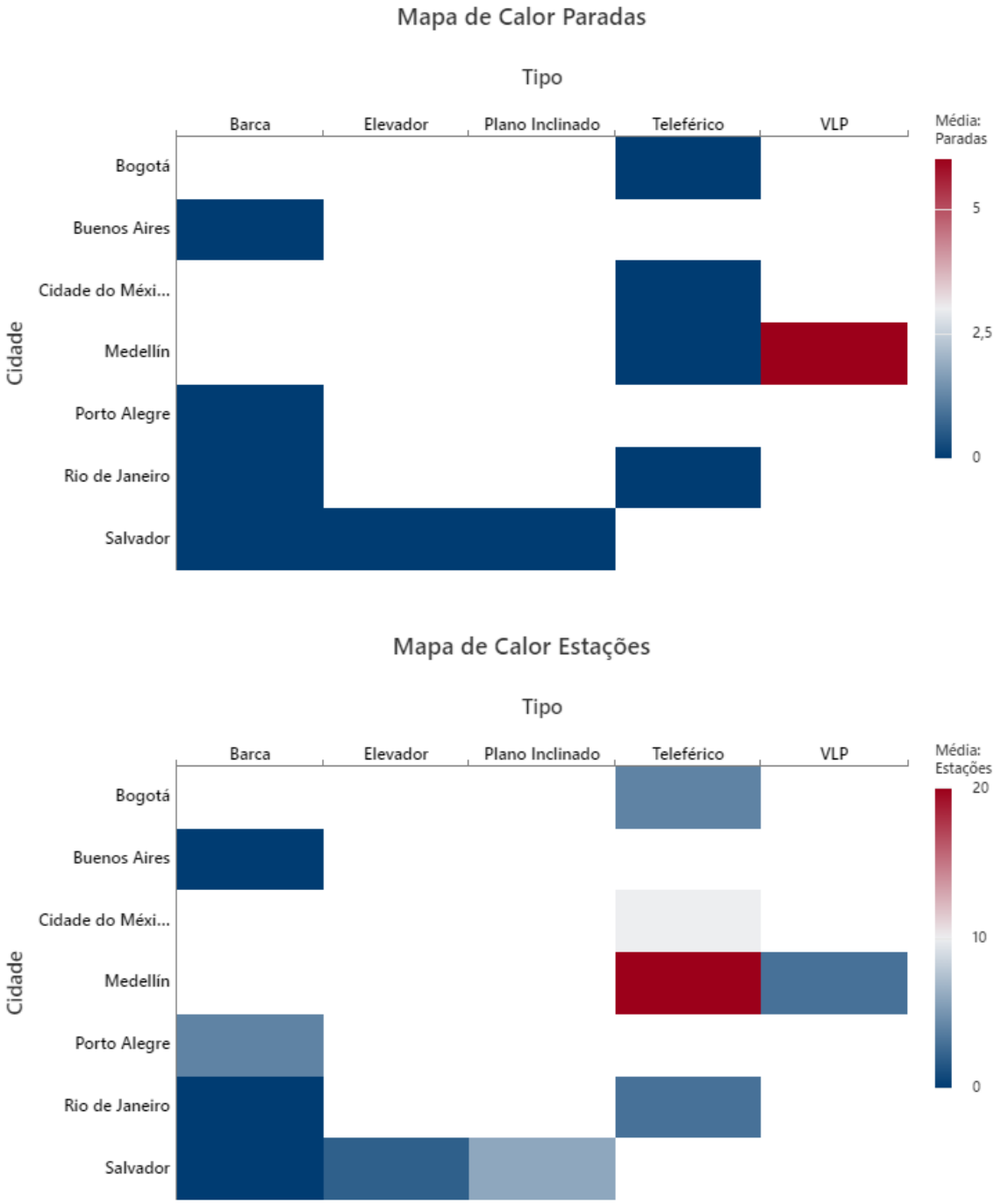
Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

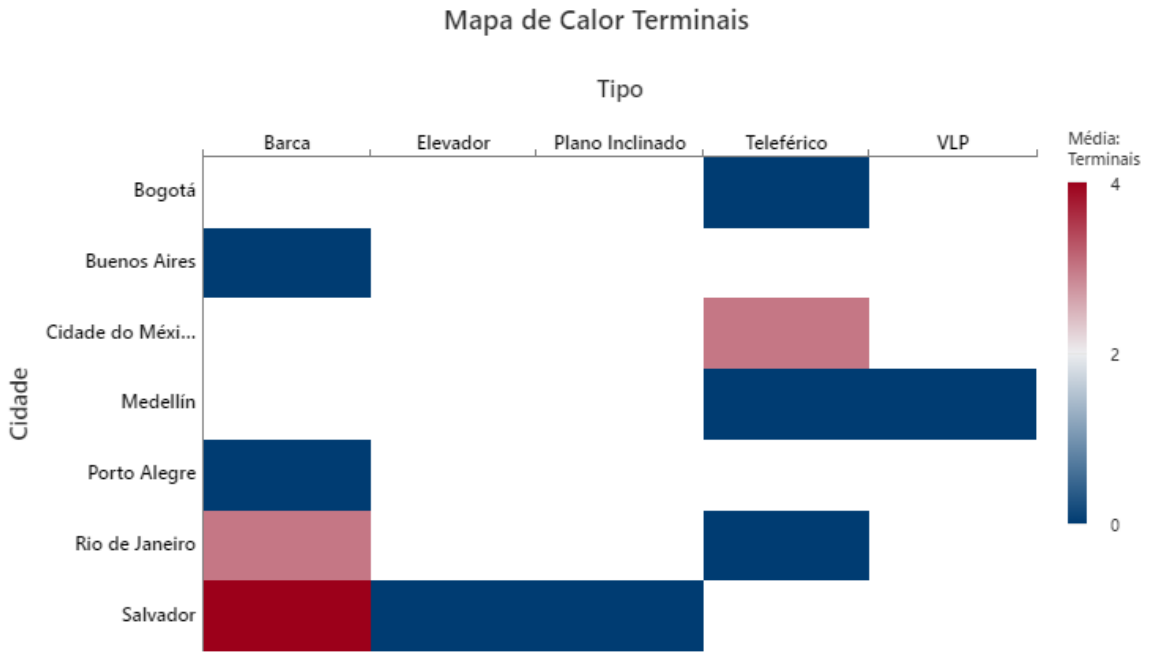
Na Figura 68, por meio do mapa de calor, são visualizadas as paradas, estações e terminais dos diferentes sistemas de transporte, variando de acordo com o tipo de sistema. Quanto às paradas, estas estão presentes apenas no VLP, em Medellín, totalizando apenas 6 paradas (Tabela 11). Já as estações são encontradas nos teleféricos de todas as cidades, com uma média de 9,25 estações (Tabela 11), destacando-se o sistema de Medellín, que possui 20 estações, além de registrar o maior número de linhas ativas e de passageiros transportados por esse tipo de sistema.

Ainda é importante ressaltar a presença de estações nas barcas da cidade de Porto Alegre, que possui 4 estações, no elevador com duas estações, no plano inclinado com 6 estações, e no VLP com 3 estações, além das paradas já mencionadas (Tabela 11). Como já destacado, essas estações estão mais espaçadas umas das outras (Amicci *et al*., 2018), o que explica a quantidade reduzida. Além disso, há os terminais, que marcam o início e o fim das viagens (Amicci *et al.,* 2018), presentes nas barcas das cidades do Rio de Janeiro (3 terminais) e Salvador (4 terminais), e no teleférico da Cidade do México (3 terminais) (Tabela 11). Isso

evidencia a variação de tipologia conforme os diferentes meios de transporte apresentados, sendo que cada cidade os limita de acordo com o uso e as características dos sistemas.

Figura 68 — Mapa de Calor das Paradas, Estações e Terminais por Outros Meios de Transporte





Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 9.

Tabela 11 — Médias, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo dos Dados de Outros Sistemas de Transporte Público

Variável	Tipo	N	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Mediana	Máximo
Linhas Ativas	Barca	4	3,00	1,08	2,16	1,00	2,50	6,00
	Elevador	1	2,0000	*	*	2,0000	2,0000	2,0000
	Plano Inclinado	1	3,0000	*	*	3,0000	3,0000	3,0000
	Teleférico	4	2,50	1,19	2,38	1,00	1,50	6,00
	VLP	1	1,0000	*	*	1,0000	1,0000	1,0000
Passageiros Transportados (dia)	Barca	4	11265	6469	12937	0	8630	27800
	Elevador	1	28000	*	*	28000	28000	28000
	Plano Inclinado	1	5390,0	*	*	5390,0	5390,0	5390,0
	Teleférico	4	101410	47450	94900	10000	80821	234000
	VLP	1	175000	*	*	175000	175000	175000
Paradas	Barca	4	0	0	0	0	0	0
	Elevador	1	0	*	*	0	0	0
	Plano Inclinado	1	0	*	*	0	0	0
	Teleférico	4	0	0	0	0	0	0
	VLP	1	6,0000	*	*	6,0000	6,0000	6,0000
Estações	Barca	4	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	4,00
	Elevador	1	2,0000	*	*	2,0000	2,0000	2,0000
	Plano Inclinado	1	6,0000	*	*	6,0000	6,0000	6,0000
	Teleférico	4	9,25	3,90	7,80	3,00	7,00	20,00
	VLP	1	3,0000	*	*	3,0000	3,0000	3,0000

Variável	Tipo	N	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Mediana	Máximo
Terminais	Barca	4	1,75	1,03	2,06	0,00	1,50	4,00
	Elevador	1	0	*	*	0	0	0
	Plano Inclinado	1	0	*	*	0	0	0
	Teleférico	4	0,750	0,750	1,500	0,000	0,000	3,000
	VLP	1	0	*	*	0	0	0
Extensão (km)	Barca	4	3,75	3,75	7,50	0,00	0,00	15,00
	Elevador	1	0,072000	*	*	0,072000	0,072000	0,072000
	Plano Inclinado	1	0	*	*	0	0	0
	Teleférico	4	10,46	4,04	8,08	3,34	9,36	19,80
	VLP	1	4,2000	*	*	4,2000	4,2000	4,2000

Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Em conclusão, os outros sistemas de transporte, como barcas, teleféricos, VLP, elevadores e planos inclinados, desempenham papéis cruciais nas cidades em que estão presentes. Eles oferecem soluções de mobilidade que complementam os sistemas de transporte tradicionais, como ônibus e metrôs, respondendo a desafios específicos, como topografia acidentada, grandes massas de água e densidades populacionais significativas (Amicci *et al*., 2018). A diversidade desses sistemas é evidente, com diferentes cidades adotando soluções adequadas às suas necessidades específicas. Esses sistemas contribuem para a eficiência e a sustentabilidade do transporte urbano, proporcionando opções variadas e acessíveis para os deslocamentos dos cidadãos.

Além disso, a disponibilidade desses sistemas em horários que se alinham com outros meios de transporte contribui para a eficiência da integração no sistema de transporte urbano. A quantidade de linhas e passageiros transportados varia de acordo com a cidade e suas características, mas esses sistemas desempenham um papel crucial na facilitação dos deslocamentos urbanos. É fundamental reconhecer a importância desses sistemas complementares para garantir a mobilidade eficiente em áreas urbanas diversificadas.

Em síntese, foi apresentado uma visão abrangente dos sistemas de transporte em diversas cidades latino-americanas, abordando os sistemas de ônibus, sistemas sobre trilhos e outros sistemas complementares. Foi possível observar a variedade de escolhas feitas por essas cidades, com base em suas necessidades específicas, topografia, densidade populacional e características geográficas. Os sistemas de

ônibus, com destaque para os ônibus regulares, BRT e complementares, desempenham um papel fundamental na maioria das cidades, oferecendo ampla cobertura e transporte significativo de passageiros.

Os sistemas sobre trilhos, como metrô, trens e VLT, demonstraram alta capacidade e eficiência, destacando-se em várias cidades. Além disso, outros sistemas complementares, como barcas, teleféricos, elevadores e planos inclinados, provaram ser soluções essenciais para desafios de mobilidade específicos, como topografia acidentada e grandes massas de água. A integração eficiente desses sistemas de transporte é fundamental para garantir a mobilidade urbana em áreas diversas, e esta análise fornece informações valiosas para futuras estratégias de planejamento de transporte urbano. Além disso, a análise ressalta a importância da diversidade de opções de transporte para atender às demandas complexas das áreas urbanas latino-americanas.

4.2.4 O que os Dados da Integração entre os Meios de Transporte da Micromobilidade e Transporte Público Coletivo Indicam?

Os dados sobre a integração são apresentados em dois grupos: a integração interna, que corresponde ao transporte da bicicleta dentro dos meios de transporte público coletivo do estudo, e a integração externa, que corresponde à disponibilidade de paraciclos/bicicletários nas estações, terminais e/ou paradas desses meios de transporte público coletivo ou próximas a esses locais. Essas são duas formas possíveis para que ocorra a integração entre esses meios de transporte (Bianco, 2008; ANTP, 2005; Anaya, 2009; Pucher; Buehler, 2009; Brasil; Européia, 2010; Melo, 2013; Brito *et al*., 2018; Lima, 2018; Zhao; Li, 2021), além da utilização da bicicleta compartilhada, cujos dados quantitativos já foram apresentados anteriormente.

4.2.4.1 Integração interna – nos meios de transporte

Quanto à integração interna, no interior dos meios de transporte, conforme visto no Quadro 10, são apresentados os dados de cada cidade correspondendo aos meios de transporte nos quais a integração é permitida. Esses dados incluem a quantidade de vagas disponíveis, as restrições de embarque e o horário permitido para o

transporte de bicicletas. Das 14 cidades do estudo, somente em Bogotá não foram encontradas informações sobre o transporte interno das bicicletas nos meios de transporte público coletivo.

No âmbito do transporte metroviário (presente em 11 cidades), quanto à integração, observa-se geralmente a imposição de restrições quanto ao embarque com bicicletas no primeiro e/ou último vagão, conforme observado nas cidades de Belo Horizonte (Figura 69 - B), Rio de Janeiro (Figura 69 - H), Salvador (Figura 69 – K), São Paulo (Figura 70 – P), Buenos Aires (Figura 70 - R) e Santiago (Figura 70– Y). Nas demais cidades, não há especificação quanto ao embarque (Fortaleza – Figura 69 - C, Recife – Figura 69 - G, Cidade do México – Figura 70 - U e Medellín – Figura 70 - X).

Em relação à quantidade de bicicletas que podem ser transportadas, as cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, São Paulo e Buenos Aires limitam a um máximo de 4 bicicletas por trem, enquanto Salvador limita a apenas duas bicicletas por trem. Nas cidades de Recife[1], Rio de Janeiro[2] e Santiago[3], o limite não é estabelecido, havendo apenas recomendações, como evitar atrapalhar os passageiros[1], orientação sobre o local de embarque[2], e limitação a uma bicicleta por pessoa[3]. Ainda há cidades que não especificam qualquer orientação, como é o caso da Cidade do México e Medellín.

As restrições temporais para o transporte de bicicletas no metrô, especialmente nos dias úteis da semana, são mais favoráveis em Belo Horizonte, que oferece horários que facilitam a mobilidade para o trabalho, compreendendo o período das 5h30 às 23h. Por outro lado, as demais cidades, como Rio de Janeiro, Fortaleza, Recife, São Paulo, Buenos Aires, Cidade do México, Medellín e Santiago, apresentam intervalos de horários específicos, que geralmente correspondem aos períodos de menor movimento, como das 9h às 15h, das 10h às 16h, a partir das 20h, 21h, 22h, ou funcionamento apenas aos domingos (Santiago).

Esses dados evidenciam que, apesar de permitir a integração da bicicleta com os metrôs, esta integração é prejudicada pelas limitações de horário das cidades, o que não favorece a mobilidade urbana dos trabalhadores (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016), que necessitariam do embarque da bicicleta em horários estendidos, como é adotado por Belo Horizonte.

No transporte ferroviário, observado em 6 cidades, as regras estabelecidas pelas cidades apresentam semelhanças com o transporte no metrô. Por exemplo, em

São Paulo (Figura 70 – Q), é permitido o embarque no último vagão, com um máximo de 4 bicicletas. O mesmo ocorre em Guadalajara (Figura 70 – W). Em Porto Alegre (Figura 69 – E), o embarque de bicicletas é realizado no segundo vagão, sendo permitida apenas uma bicicleta por usuário. Em Buenos Aires e Rosário (Figura 70 – S), as regras de embarque de bicicletas variam de acordo com cada estação, porém, essas especificações não são informadas. No Rio de Janeiro (Figura 69 – I), apenas é estabelecido que o transporte de bicicletas não deve afetar os demais passageiros.

Quanto aos horários, Buenos Aires e Medellín não apresentam quaisquer especificações. Nas demais cidades, o horário, assim como ocorreu no metrô, é limitado a horários específicos que não favorecem a mobilidade urbana das pessoas que trabalham, considerando os dias úteis. Exemplos desses horários são: das 10h às 13h, das 9h às 16h, das 19h às 23h20 e a partir das 21h. Isso mostra que, apesar de permitir o embarque, este ainda é restrito, principalmente nesse aspecto.

Nos sistemas por BRT e ônibus, observados em 3 cidades, o transporte de bicicletas é mais limitado, ocorrendo casos apenas nas cidades de Belo Horizonte (BRT – Figura 69 – A), São Paulo (ônibus e BRT – Figura 69 – O) e Cidade do México (ônibus e BRT – Figura 70 – T). Quanto à quantidade de bicicletas transportadas, varia de 1 a 2 bicicletas por veículo nas 3 cidades, sendo que em veículos que contenham suporte interno nas cidades de Belo Horizonte e São Paulo.

Assim como nos demais meios de transporte, há restrições quanto ao horário de transporte, com exceção no ônibus na Cidade do México, em que pode ser em qualquer horário desde que haja espaço disponível no veículo. Considerando os dias úteis, em São Paulo, há restrições das 10h01 às 15h59 e das 19h01 à 5h59, enquanto o BRT na Cidade do México é limitado das 4h30 às 6h30 e das 22h às 00h, e Belo Horizonte possui o horário mais limitado das 3 cidades, apenas após as 20h30.

Nessa questão de horários, há uma grande variação entre as cidades, com limitações abrangentes de horários. Na Cidade do México, apesar de permitir o transporte de bicicletas em ônibus em qualquer horário, isso depende da disponibilidade de espaço, o que raramente ocorre nos horários de pico da manhã e da tarde (Givoni; Rietvield, 2007; Andrade, Parente; Costa, 2016), que são os momentos de maior fluxo de trabalhadores (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016). Portanto, apesar de ocorrer a integração, esta é limitada devido às restrições de horário e à disponibilidade de espaço nos veículos.

No contexto do transporte aquaviário em 3 cidades, como Rio de Janeiro, Porto Alegre e Salvador, observa-se uma variedade de políticas em relação ao transporte de bicicletas. Enquanto no Rio de Janeiro e em Porto Alegre o transporte de bicicletas nas barcas é gratuito, em Salvador é necessário pagar uma tarifa adicional para embarcar com a bicicleta. Além disso, as embarcações no Rio de Janeiro (Figura 69 - J) e Salvador (Figura 69 – L) apresentam uma capacidade maior de transporte de bicicletas, com destaque para o Rio de Janeiro, onde podem ser transportadas até 45 bicicletas, enquanto em Porto Alegre (Figura 69 - F) esse número é limitado a apenas 5 bicicletas devido ao tamanho da embarcação.

É importante ressaltar que todas as 3 cidades oferecem horários de embarque durante o funcionamento integral do sistema, iniciando entre 5h50 e 6h e encerrando entre 20h e 23h30. Isso demonstra que nesses sistemas há um favorecimento da mobilidade para os trabalhadores (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016).

Em outros sistemas, como o teleférico em 2 cidades, há indicação nos horários de embarque na Cidade do México (Figura 70 – V) e em Medellín de que o transporte da bicicleta é possível, porém não foram encontradas especificações quanto a restrições ou quantidade de bicicletas por cabine. No caso da Cidade do México, o transporte de bicicletas é liberado em qualquer horário de funcionamento dos sistemas, garantindo que os trabalhadores possam usufruir dessa integração. Em Medellín, por outro lado, o horário é restrito, ocorrendo apenas das 10h às 12h e das 20h às 23h nos dias úteis, seguindo a mesma tendência de outros meios de transporte que restringem o horário de embarque.

Em Salvador, há a integração no elevador (Figura 69 – M), onde é permitido o embarque com bicicletas nas cabines específicas, com horários que variam das 6h até 22h ou 00h. No plano inclinado (Figura 69 – N), não há especificações quanto ao embarque de bicicletas, e o horário de funcionamento nos dias úteis é das 7h às 19h. Nestes dois meios de transporte, ocorre uma integração desejável, permitindo o ingresso em horários convenientes para os trabalhadores (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016).

Há ainda o *trólebus* na Cidade do México, que permite o transporte de bicicletas apenas aos domingos, sem outras informações disponíveis. Em Fortaleza, o transporte no VLT (Figura 69 - D) é especificado para até 5 bicicletas por viagem,

porém, assim como a maioria dos meios de transporte, há restrições de horários nos dias úteis, das 09h às 15h e a partir das 20h.

Quadro 10 — Dados (Quantidade de Vagas e Horário) da Integração da Bicicleta com os Meios de Transporte Público Coletivo (Integração dentro dos Meios de Transporte)

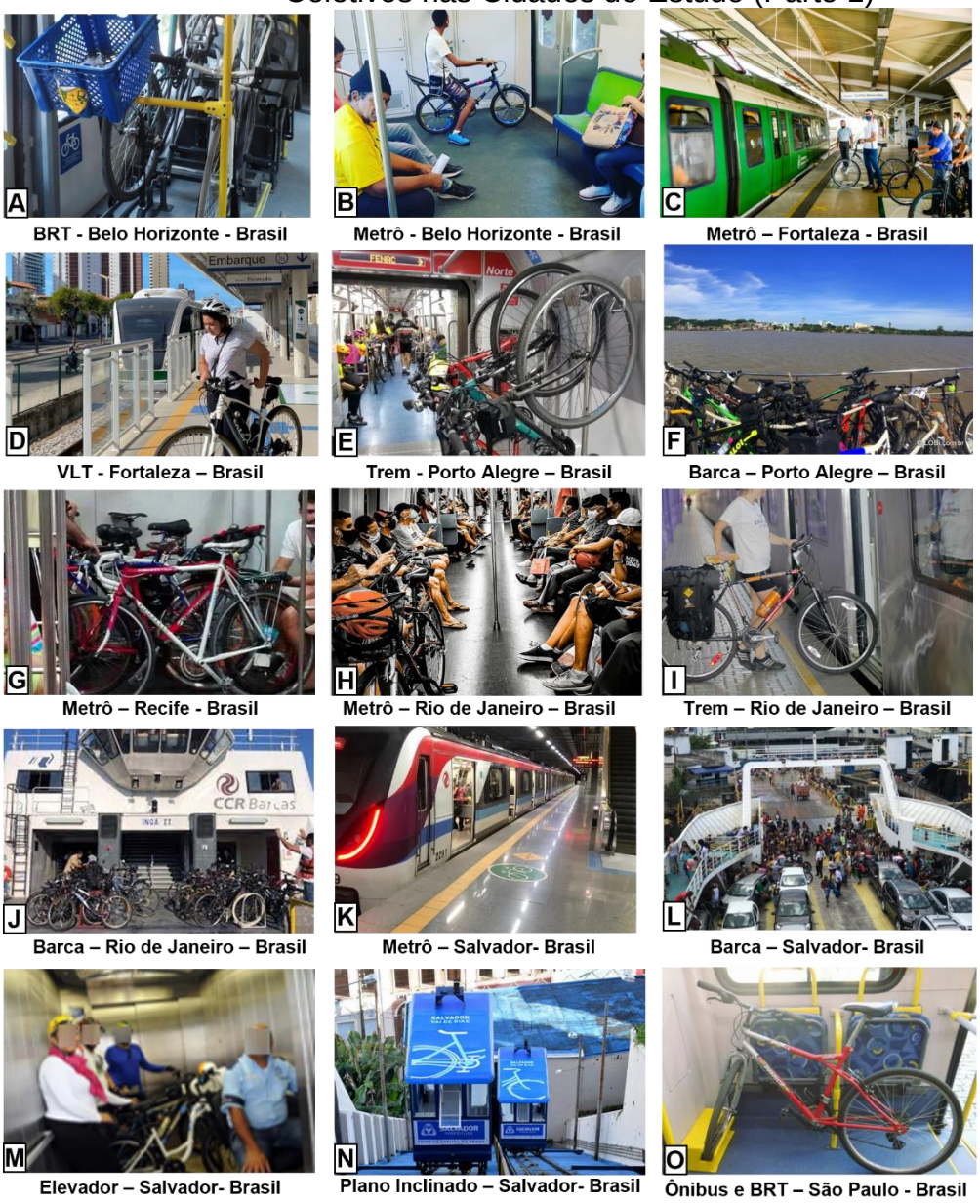
Cidade - País	Meio de Transporte	Quantidade de Vagas - Transporte	Horário no Transporte
Belo Horizonte - Brasil	BRT	1 ou 2 por veículo que contenha suporte interno	Segunda a sexta, após as 20h30 Sábado, após as 14h Domingos e feriados, durante todo o dia Em todos os dias da semana, no período da madrugada, 00h às 5h
	Metrô	4 por trem (na primeira porta do primeiro veículo)	Todos os dias 5h30 às 23h
Fortaleza - Brasil	Metrô	4 bicicletas por viagem	Segunda a Sexta 09h às 15h e a partir das 20h Sábado a partir das 15h
	VLT		
Porto Alegre - Brasil	Trem	O embarque será efetuado no segundo carro, uma bicicleta por usuário	Segunda a Sexta, 9h às 16h e das 19h às 23h20 Sábado, domingo e feriados, 5h às 23h20
	Barcas	5 por viagem	Dias úteis, 5h50 às 20h Sábado, 7h às 19h50 Domingo e Feriado, 10h às 20h15
Recife – Brasil	Metrô	Não há especificação, desde que não atrapalhe os outros passageiros	Segunda a sexta, 20h30 e a partir das 14h Sábado, a partir das 14h Domingo e Feriado, o dia todo
Rio de Janeiro - Brasil	Metrô	O embarque dos clientes com bicicletas de qualquer tipo deve ser feito, preferencialmente, no último carro do trem.	Segunda a sexta, após às 21h Sábados, domingos e feriados, durante toda a Operação Comercial
	Trem	Dentro do trem, cuide para a bicicleta não impedir o fechamento das portas e nem atrapalhar a entrada e a saída dos outros passageiros.	Segunda a sexta, a partir das 21h Sábados, domingos e feriados, o dia todo
	Barcas	O transporte é gratuito todos os dias e a quantidade transportada está sujeita à	Segunda a sexta e sábado, 6h às 23h30 Domingo e feriado, 6h às 23h

Cidade - País	Meio de Transporte	Quantidade de Vagas - Transporte	Horário no Transporte
		capacidade da embarcação (45 bicicletas do lado de fora dos barcos)	
Salvador - Brasil	Metrô	Duas por trem e somente na última porta do último carro (vagão)	Segunda a sexta a partir das 20h Sábados, a partir das 14h Domingos e feriados, durante toda a operação
	Barcas	Bom Despacho - com pagamento de tarifa Plataforma - liberado	Bom Despacho: 6h às 23h30 Plataforma: Segunda a sábado das 6h às 19h Domingo das 7h às 19h
	Elevador	Nas cabines especificadas	Quinta a domingo, 6h às 00h Segunda a quarta - 6h às 22h
	Planos Inclinado	Não há especificação	Segunda a sexta das 07h às 19h Sábado das 7h às 13h
São Paulo - Brasil	Ônibus e BRT	Disponível em 1429 ônibus (possuem suporte interno para bicicleta)	Segunda a sexta, 10h01 às 15h59 e das 19h01 às 5h59 Sábado, a partir das 14h Domingo e feriado, o dia todo
	Metrô	No máximo 04 bicicletas por trem, sempre no último vagão.	Segunda a sexta - 00h e 16h e das 21h até o fechamento do sistema Sábado, domingo e feriados, durante todo o funcionamento do Metrô, das 4h40 às 00h
	Trem	No máximo 04 bicicletas por trem, sempre no último vagão.	Segunda a sexta, das 10h às 16h e a partir das 21h Sábados, domingos e feriados, durante todo o dia
Buenos Aires – Argentina	Metrô	Primeiro e último vagão do trem. No máximo 2 bicicletas por vagão. Máximo 4 no trem.	Segunda a sexta, 10h às 16h e das 19h até o encerramento Sábado, domingo e feriados - durante todo o funcionamento
	Trem	Em vagão destinado ao fim (depende de cada estação)	-
Rosário - Argentina	Trem	Em vagão destinado ao fim (depende de cada estação)	-
	Ônibus	-	Todos os dias e qualquer horário, sempre quando tiver espaço suficiente

Cidade - País	Meio de Transporte	Quantidade de Vagas - Transporte	Horário no Transporte
Cidade do México – México	Metrô	-	Segunda a sábado, 22h até o fechamento Domingo e feriado, o dia todo
	BRT	Somente nas linhas 1, 2, 3, 5, 6 e Atendimento Emergente. Sujeito a espaço no ônibus. Máximo uma por ônibus.	Segunda a sexta, 4h30 às 6h30 e das 22h às 00h Sábado, 4h30 às 12h e das 18h às 00h Domingo e feriado, o dia todo
	Teleférico	-	Todos os dias em qualquer horário
	Trólebus	-	Domingo, o dia todo
Guadalajara – México	Trem	Os passageiros podem embarcar no Comboio com as suas bicicletas utilizando as duas portas do último vagão	Segunda a sexta, 10h às 13h00 Sábado, 7h às 10h e das 18h às 21h Domingo, 7h às 17h
Medellín – Colômbia	Metrô	-	Segunda a sexta, 10h às 12h e 20h às 23h Sábado, 9h às 11h e das 16h às 23h Domingos durante todo o horário de funcionamento
	Teleférico	-	Segunda a sexta, 10h às 12h e 20h às 23h Sábado, 9h às 11h e das 16h às 23h Domingos durante todo o horário de funcionamento
Santiago - Chile	Metrô	Uma bicicleta por pessoa, a entrada de bicicletas no trem deverá ser feita sempre no primeiro vagão e pela primeira porta	Domingo, o dia todo

Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 10.

Figura 69 — Exemplos da Bicicleta Transportada nos Meios de Transportes Públicos Coletivos nas Cidades do Estudo (Parte 1)

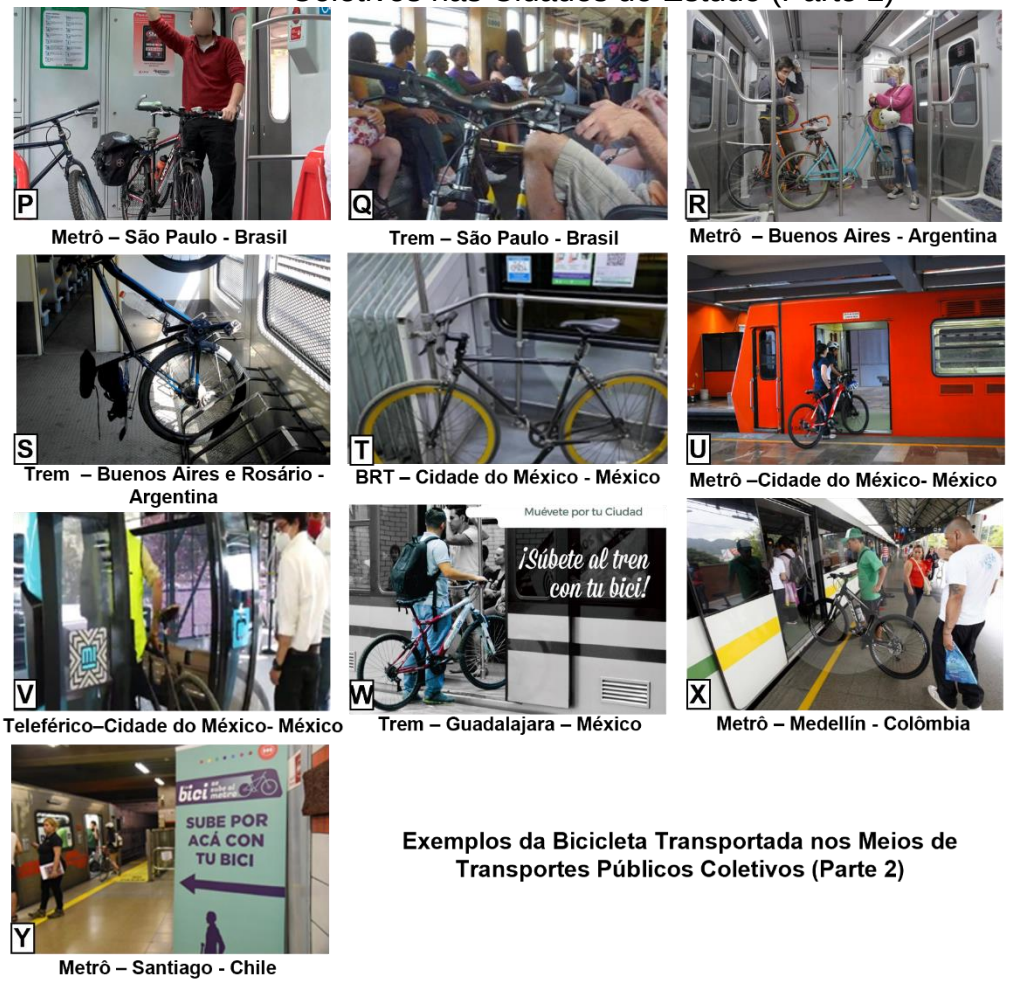


Exemplos da Bicicleta Transportada nos Meios de Transportes Públicos Coletivos (Parte 1)

Fonte: A – https://blogs.diariodepernambuco.com.br/mobilidadeurbana/2014/03/brt-de-bh-tera-espaco-para-bicicleta-e-comeca-a-operar-no-dia-8-de-marco/; B - https://www.facebook.com/bhemciclo/photos/a.361382207269062/2671934192880507/?type=3&ref=embed_post; C - https://www.ceara.gov.br/2023/04/27/por-que-nao-e-possivel-embarcar-com-bicicleta-nos-horarios-de-pico/; D - https://www.metrofor.ce.gov.br/2023/03/14/metrofor-amplia-integracao-com-bicicletas-e-libera-acesso-de-bikes-no-vlt-parangaba-mucuripe/; E - https://twitter.com/Trensurb/status/1280442936854011906/photo/1; F - https://lobi.com.br/cicloturismo-em-porto-alegre/; G - https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2015/10/05/bicicletas-liberadas-no-metro-do-recife-tambem-de-segunda-a-sexta-a-partir-das-20h30-devagarzinho-ciclistas-vao-acumulando-conquistas; H - https://www.facebook.com/metrodorio/photos/pb.100064878602406.-2207520000/5266540653370484/?type=3; I - https://www.supervia.com.br/pt-br/servicos/embarque-

com-bicicletas; J - http://transporteativo.org.br/ta/?p=11278; K - https://burburinhonews.com.br/por-causa-de-manutencao-usuarios-do-metro-relatam-caos-nesta-sexta-17/; L - https://www.sulbahia1.com.br/noticia/4017/rodoviria-e-ferry-boat-iniciam-operao-especial-de-fim-de-ano; M - https://vadebike.org/2014/06/elevador-lacerda-liberado-para-ciclistas/; N - https://noticias.r7.com/bahia/plano-inclinado-do-pilar-e-entregue-a-populacao-e-traz-novidades-para-usuarios-de-bicicletas-28082015; O - https://vadebike.org/2016/06/onibus-sao-paulo-suporte-interno-rack-bicicletas/

Figura 70 — Exemplos da Bicicleta Transportada nos Meios de Transportes Públicos Coletivos nas Cidades do Estudo (Parte 2)



Exemplos da Bicicleta Transportada nos Meios de Transportes Públicos Coletivos (Parte 2)

Fonte: P – https://anptrilhos.org.br/metro-de-sao-paulo-e-cptm-tem-tratamento-especial-para-os-ciclistas/; Q - https://www.mobilize.org.br/noticias/8570/bicicleta-e-liberada-durante-a-semana-nos-trens-da-cptm-em-sp.html; R - https://buenosaires.gob.ar/subte/traslado-de-bicicletas-y-monopatines-en-el-subte ; S - https://pensandolabronca.blogspot.com/2018/01/de-tren-y-bicicleta.html; T - https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/viaja-en-bici; U - https://metro.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/tarjeta-informativa-semana-de-la-bicicleta; V - https://www.razon.com.mx/ciudad/cablebus-tendra-servicio-transporte-bicicleta-425784; W - https://www.facebook.com/SITEURJAL/photos/a.371778419554727/1073411816058047/?type=3; X - https://www.elcolombiano.com/antioquia/usuarios-llevaran-la-bicicleta-en-el-metro-BD3555416; Y - https://www.gob.cl/noticias/atencion-partir-de-hoy-podras-subir-tu-bicicleta-al-metro-todos-los-domingos/

Em resumo, a análise abrangente da integração de bicicletas nos sistemas de transporte público coletivo revela uma notável diversidade de abordagens adotadas por diferentes cidades. A variação evidente no tratamento da integração da bicicleta entre diferentes modos de transporte, como BRT, metrô, trem, barco e ônibus, destaca a necessidade de adaptação às peculiaridades de cada modalidade. A observação comparativa destaca padrões convergentes na integração interna, especialmente quando agrupadas por meio de transporte específico, indicando possíveis influências de diretrizes comuns nesse aspecto.

A presença de especificações quanto aos horários de transporte de bicicletas é evidente, com poucas cidades permitindo esse transporte durante todo o dia: Belo Horizonte (metrô), Porto Alegre (barcas), Rio de Janeiro (barcas), Salvador (barcas, elevador e plano inclinado) e Cidade do México (ônibus). A maioria das cidades impõe restrições temporais (ANTP, 2022), o que não permite um acesso equitativo pela população (Guimarães; Lucas, 2019), especialmente para os trabalhadores (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016). Essas restrições afetam diretamente um dos pontos centrais da integração entre os diferentes meios de transporte público coletivo e a micromobilidade, que é facilitar a mobilidade urbana sustentável (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Poole Fuller, 2017), oferecendo um serviço de transporte mais eficiente (Jehanno, 2019), especialmente para os trabalhadores em dias úteis.

Quanto à quantidade de bicicletas permitidas, observa-se uma gama significativa, variando de uma a duas por veículo em alguns casos, até quatro por trem em outros. Como mencionado por Pucher e Buehler (2009), isso pode resultar em problemas na qualidade do serviço oferecido, especialmente devido ao espaço ocupado pelas bicicletas, o que justifica a limitação de espaço.

Essas similaridades, especialmente em relação às restrições de horário e embarque, destacam a presença de estratégias compartilhadas em cidades distintas, apesar das variações locais (ANTP, 2022). No entanto, é crucial reconhecer que os nuances específicos de cada cidade ainda se refletem nas políticas adotadas, indicando a importância de considerar fatores locais e demandas específicas na formulação e implementação de políticas de transporte de bicicletas.

Essa integração reflete uma tentativa de fornecer opções diversificadas aos usuários e incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte complementar nos

sistemas públicos de transporte. No entanto, é evidente que há espaço para melhorias a fim de atender a todos os públicos que utilizam esses sistemas, principalmente os trabalhadores (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016) e pessoas de baixa renda (Vasconcellos, 2001; Jaramillo; Lizárraga; Grindlay, 2012). Portanto, é necessário considerar outras formas de integração, como os bicicletários e paraciclos, para superar as limitações impostas pelo transporte de bicicletas nos transportes públicos coletivos.

4.2.4.2 Integração externa – nas estações, terminais e paradas e/ou nos locais próximos

Em relação à integração externa, que abrange estações, terminais, paradas e/ou locais próximos aos meios de transporte, os dados apresentados no Quadro 11 fornecem uma visão abrangente das infraestruturas disponíveis em cada cidade, categorizadas pelos meios de transporte específicos. Para cada cidade, são detalhados a quantidade de bicicletários/paraciclos ou vagas para bicicletas, a quantidade de locais com presença dessas infraestruturas, o horário de funcionamento e se o serviço de guarda de bicicletas é pago ou gratuito. Das 14 cidades do estudo, apenas as cidades de Buenos Aires e Rosário não apresentam informações sobre essas infraestruturas nas estações, terminais ou em locais próximos a estas.

Em cidades que possuem sistemas de metrô (7 cidades), como Belo Horizonte (Figura 71 – B), Rio de Janeiro (Figura 71 – E), Salvador (Figura 71 – G), São Paulo (Figura 71 – J), Cidade do México (Figura 71 – M), Medellín (Figura 72 – P) e Santiago (Figura 72 – S), observa-se uma tendência geral de oferecer bicicletários e/ou paraciclos gratuitos em diversas estações. Em Santiago, além do oferecimento de bicicletários e paraciclos gratuitos (em maior quantidade), ainda é oferecido um serviço pago para a guarda da bicicleta de forma individual, enquanto na modalidade gratuita o serviço é compartilhado com outras pessoas, que é o comum de ser encontrado e está disponível em todas as cidades do estudo, conforme Figura 72.

Quanto aos horários de funcionamento dessas infraestruturas para a guarda e estacionamento das bicicletas, são oferecidos em horários que suprem a necessidade, principalmente dos trabalhadores, ao contrário do que foi observado

quando o transporte é feito dentro do veículo (mais restrito). Esses horários variam de início das 5h, 5h30, 6h e 7h, estendidos até 20h, 22h, 23h, 00h e 1h, proporcionando intervalos contínuos que facilitam a integração da bicicleta com o metrô (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022), permitindo que os usuários deixem as bicicletas em segurança nos bicicletários, os quais oferecem maior segurança por serem fechados e controlados. Apenas em Belo Horizonte, não foi encontrado foto do bicicletário, mas esta possui. Foi encontrada apenas uma foto do paraciclo próximo à estação (Figura 71 – B), o qual, para deixar por longo tempo, não oferece segurança como o bicicletário, pois é aberto e não possui nenhum controle.

A análise dessas infraestruturas compreendendo os sistemas de trem em cidades como Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo e Guadalajara, indica a oferta de vagas gratuitas em bicicletários e paraciclos. Conforme observado na Figura 71, Porto Alegre apresenta a infraestrutura mais precária entre as cidades, contando apenas com paraciclos externos. Os dados apresentados no Quadro 11 abrangem todas as cidades por onde o trem passa, mas em Porto Alegre especificamente, só há presença de paraciclos, como ilustrado. Enquanto isso, na cidade de São Paulo, a oferta de vagas em bicicletários (19) e paraciclos (1) é a maior entre todas as cidades, indicando uma preocupação significativa com a população que utiliza tanto a bicicleta quanto o trem de forma integrada, com a presença numerosa dessas infraestruturas.

Quanto aos horários permitidos, em Porto Alegre não há restrições de horário, uma vez que se trata de um paraciclo externo próximo à estação do trem. No Rio de Janeiro, não foram encontradas informações atualizadas, sendo que o serviço estava temporariamente suspenso. Em São Paulo e Guadalajara, assim como no metrô, o horário de funcionamento dos sistemas é estendido, compreendendo das 4h às 00h em São Paulo e das 5h às 23h em Guadalajara, o que contribui para a integração entre esses meios de transporte (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022).

No caso dos sistemas BRT (3 cidades), presentes em Belo Horizonte (Figura 71 - A), São Paulo (Figura 71 - I) e Bogotá (Figura 72 - Q), e dos sistemas de ônibus (4 cidades), nas cidades de Fortaleza (Figura 71 - C), Recife, São Paulo (Figura 71 - I) e Guadalajara (ônibus semi-articulado), percebe-se uma ênfase na gratuidade dos bicicletários e paraciclos, presentes em estações quanto ao BRT e nos terminais quanto ao ônibus. Em Belo Horizonte e Recife, não foram encontradas informações

sobre os horários de funcionamento, em Bogotá o funcionamento é das 5h às 00h, Fortaleza das 6h às 23h e em São Paulo 24 horas e os bicicletários contam controle de acesso, e em Guadalajara das 5h às 23h. Essa consistência sugere uma compreensão compartilhada sobre a importância de criar ambientes inclusivos para ciclistas ao redor das estações de ônibus de alta capacidade nessas cidades, o que garante a integração entre esses meios de transporte.

Outros sistemas que também contam com a presença dessas infraestruturas são poucos, ocorrendo em apenas duas cidades. Em Salvador (Figura 71 – H), há a presença de um bicicletário próximo à plataforma da barca, operando das 8h às 18h (apenas de terça a domingo) e de forma gratuita. Na cidade de Bogotá, existem bicicletários próximos aos teleféricos, disponibilizados gratuitamente aos usuários (não foi encontrada informação sobre o horário de funcionamento). Essa análise ressalta a importância de considerar a diversidade de infraestruturas para bicicletas em diferentes contextos urbanos, visando à promoção de uma mobilidade sustentável e integrada.

Quadro 11 — Dados (Quantidade de Paraciclos/Bicicletários ou Vagas, Quantidade de Locais, Horário e se o Uso é Pago ou Gratuito) da Integração da Bicicleta com os Meios de Transporte Público Coletivo (Integração externa nas Estações/Terminais/Paradas ou Próximas

Cidade - País	Meio de Transporte	Quantidade de Paraciclos/Bicicletários ou Vagas	Quantidade de Locais	Horário do bicicletário	Pago ou Gratuito
Belo Horizonte - Brasil	BRT	127 paraciclos 3 bicicletários	26 estações	-	Gratuito
	Metrô	-	-	Todos os dias das 5h30 às 23h	Gratuito
Fortaleza - Brasil	Ônibus	154 vagas	4	6h às 23h	Gratuito
Porto Alegre - Brasil	Trem	46 paraciclos	5 com bicicletários dentro da estação 3 com paraciclos próximos as estações	-	Gratuito
Recife – Brasil	Ônibus	Capacidade mínima de 33 vagas nos bicicletários	7 Terminais com bicicletários 19 Terminais com paraciclos	-	Gratuito
Rio de Janeiro - Brasil	Metrô	-	14 estações	Segunda-feira a sábado, 5h à 00h e aos domingos e feriados, 7h às 23h.	Gratuito
	Trem	-	6 estações	O funcionamento dos Bicicletários	Gratuito

Cidade - País	Meio de Transporte	Quantidade de Paraciclos/Bicicletários ou Vagas	Quantidade de Locais	Horário do bicicletário	Pago ou Gratuito
				foi temporariamente suspenso diante das medidas para controle de aglomeração e proteção à saúde de todos os clientes e colaboradores.	
Salvador - Brasil	Metrô	-	17	Todos os dias, das 5h à 00h	Gratuito
	Barcas	-	1 - Próximo da Plataforma	Terça a domingo, das 8h às 18h	Gratuito
São Paulo - Brasil	Ônibus e BRT	2069 vagas	Em todos os terminais (31) e nas 7 estações do BRT	24 horas Com controle de acesso	Gratuito
	Metrô	2524 vagas	1. 4 estações (estações Corinthians-Itaquera, Guilhermina-Esperança, Sé e Carrão-Assaí Atacadista) 2. 5 estações (Pinheiros, Fradique Coutinho, Butantã, São Paulo-Morumbi e Vila Sônia)	1. Todos os dias, das 7h às 20h 2. Estações Butantã, São Paulo-Morumbi e Vila Sônia, diariamente, das 6h às 22h. Estações Fradique Coutinho e Pinheiros, diariamente, das 4h40 à 00h	Gratuito
	Trem	5703 (vagas em bicicletários) 33 (vagas em paraciclos)	19 estações com bicicletários 1 estação com paraciclo	Todos os dias, das 4h às 00h	Gratuito
Cidade do México – México	Metrô	-	33 estações com bicicletários	Segunda a sexta das 5h às 1h Sábado das 6h às 1h Domingo e feriado das 7h às 00h	Gratuito
Guadalajara – México	Trem	-	Paraciclos nas estações e terminais	Segunda a domingo das 5h às 23h	
	Ônibus semi-articulado				Gratuito
Medellín – Colômbia	Metrô	88 vagas	9 estações com bicicletários, com rampas e guias para acesso. Gratuito e monitorado, dentro das estações.	-	Gratuito
Bogotá - Colômbia	BRT	6499 vagas	22 estações	5h às 00h	Gratuito
	Teleférico	615 vagas	4 estações	-	Gratuito
Santiago - Chile	Metrô	-	26 estações (gratuito) uso compartilhado	De segunda a sexta, das 7h às 22h	Gratuito e Pago

Cidade - País	Meio de Transporte	Quantidade de Paraciclos/Bicicletários ou Vagas	Quantidade de Locais	Horário do bicicletário	Pago ou Gratuito
			7 estações (pago) espaço individual 4 estações (gratuito) paraciclos próximo as estações	Sábado, domingo e feriados das 8h às 21h	

Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 10.

Figura 71 — Exemplos de Bicicletários e Paraciclos nas Estações, Terminais, Paradas ou Áreas Próximas nas Cidades do Estudo (Parte 1)



Exemplos de Bicicletários e Paraciclos nas Estações, Terminais, Paradas ou Áreas Próximas (Parte 1)

Fonte: A – https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/09/16/interna_gerais,1085346/bicicletarios-ineficientes-barram-integracao-com-onibus-em-bh-entenda.shtml /; B - https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/09/16/interna_gerais,1085346/bicicletarios-ineficientes-barram-integracao-com-onibus-em-bh-entenda.shtml; C -

https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/bicicletarios-nos-terminais-movimentam-2500-bicicletas-ao-mes-promovendo-integracao-com-onibus; D - https://mobilidadeportoalegre.com.br/projeto-cicloatividade-instala-paraciclos-junto-a-estacoes-da-trensurb/; E - https://estrangeira.com.br/bicicleta-rio-de-janeiro/; F - https://www.bikemagazine.com.br/2012/12/supervia-inaugura-mais-dois-bicicletarios-gratuitos-no-rio-de-janeiro/; G - https://www.ccrmetrobahia.com.br/guia-do-cliente/bike-no-metr%C3%B4/; H - https://www.mobilize.org.br/noticias/13223/salvador-vai-de-bike-abre-bicicletario-na-cidade-baixa.html; I - https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/ciclistas-terao-que-fazer-cadastro-para-estacionar-bikes-nos-28-terminais-de-onibus-de-sp.ghtml; J - https://spcity.com.br/bicicletarios-escondidos-no-metro-de-sao-paulo/; K - https://www.thecityfixbrasil.org/2011/07/04/bicicletarios-em-sao-paulo-maua-e-mais/; L - https://blog.homie.mx/dondevivir/en-donde-estan-los-biciestacionamientos-de-la-cdmx/; M - https://www.infobae.com/mexico/2023/02/15/en-que-estaciones-del-metro-puedes-dejar-estacionada-tu-bici-y-que-requisitos-debes-cumplir/; N - https://www.alcaldesdemexico.com/responsabilidad-social/optan-por-bicis-y-benefician-medioambiente/; O - https://www.informador.mx/Jalisco/Instalan-ciclopuertos-en-estaciones-del-Tren-Ligero-20160516-0156.html

Figura 72 — Exemplos de Bicicletários e Paraciclos nas Estações, Terminais, Paradas ou Áreas Próximas nas Cidades do Estudo (Parte 2)



Fonte: P – https://www.metrodemedellin.gov.co/al-dia/noticias/desde-hoy-est%C3%A1n-disponibles-88-espacios-para-guardar-bicicletas-en-el-nuevo-biciparqueadero-de-la-estaci%C3%B3n-aguacatala; Q - https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/transmilenio/cicloparqueaderos-de-transmilenio-en-bogota; R - https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/portal-del-sur-de-transmilenio-contara-con-mas-cupos-para-las-bicis; S - https://www.elmostrador.cl/generacion-m/2022/04/01/metro-de-santiago-aumenta-su-red-de-estacionamiento-para-bicicletas-potenciando-la-intermodalidad-y-sustentabilidad-en-el-transporte-publico/

Em conclusão, a análise abrangente das infraestruturas para bicicletas em diferentes cidades, categorizadas pelos meios de transporte, revelou percepções sobre as abordagens adotadas para promover a integração da bicicleta aos sistemas de transporte urbano. Ao considerar as similaridades encontradas, destaca-se a tendência generalizada de oferecer bicicletários e paraciclos gratuitos em estações de metrô e trem principalmente, bem como em sistemas BRT e ônibus, facilitando o primeiro e último quilômetro das viagens. Essas iniciativas são fundamentais para

promover a mobilidade sustentável e incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte complementar nos sistemas de transporte público coletivo (Bianco, 2008; ANTP, 2005; Anaya, 2009; Pucher; Buehler, 2009; Brasil; Européia, 2010; Melo, 2013; Brito *et al.,* 2018; Lima, 2018; Zhao; Li, 2021).

A gratuidade nesses espaços pode ser interpretada como uma estratégia para incentivar o uso conjunto de ônibus e bicicletas, promovendo assim uma mobilidade mais integrada e sustentável. Além disso, destaca-se a variedade de serviços oferecidos, como a presença de bicicletários individuais pagos, conforme observado em Santiago. Essa diversificação de opções demonstra uma abordagem adaptativa às diferentes demandas e preferências dos usuários, reconhecendo que uma única solução não é capaz de atender a todas as necessidades. Essa flexibilidade na oferta de serviços contribui para tornar o transporte multimodal mais acessível e atrativo para um público mais amplo.

Quanto aos horários de funcionamento, a extensão dos serviços, muitas vezes abrangendo desde as primeiras horas da manhã até tarde da noite e correspondendo aos horários de funcionamento dos meios de transporte públicos coletivos (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022), indica uma preocupação em atender às necessidades dos usuários, principalmente aqueles que dependem desses meios de transporte para suas atividades diárias, como os trabalhadores (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016).

Essa consistência ao oferecer essas infraestruturas, que proporcionam benefícios aos usuários, principalmente em termos de segurança e horários que correspondem ao funcionamento dos meios de transporte público coletivo, demonstra um compromisso global em facilitar a integração da bicicleta como meio de transporte complementar. Isso promove a mobilidade sustentável (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Gudmundsson, 2016; Poole Fuller, 2017; Rua Viva, 2019) e a integração intermodal, contribuindo assim para uma experiência de transporte mais integrada e acessível para os usuários.

A análise desses dados ressalta a importância crescente de considerar a bicicleta como uma parte integrante dos sistemas de transporte urbano (Ríos Flores *et al.,* 2015). As similaridades nas estratégias adotadas entre cidades e modos de transporte indicam uma evolução positiva em direção a ambientes urbanos mais sustentáveis e acessíveis. Contudo, a individualidade de algumas abordagens

ressalta a importância de considerar as características específicas de cada cidade (Da Silva; Da Silva Costa; Macedo, 2008), principalmente ao planejar e implementar infraestruturas para bicicletas. Essa compreensão mais aprofundada pode contribuir para o desenvolvimento contínuo de políticas urbanas que incentivem a utilização da bicicleta integrada a outros meios de transporte, como o transporte público coletivo.

4.2.4.3 Comparativo dos dados da integração

No Quadro 12, um breve comparativo, entre os meios de transporte público coletivo integrados de forma interna (transporte da bicicleta dentro dos veículos) e forma externa (presença de bicicletários e paraciclos) presentes nas cidades do estudo e a apresentação da densidade populacional. Em verde estão as cidades que possuem o mesmo meio de transporte tanto na integração externa quanto na interna, em azul estão as que possuem apenas uma dessas integrações, e em vermelho estão as que não possuem nenhuma das integrações.

Algumas cidades possuem os mesmos meios de transporte tanto para integração dentro do meio de transporte (interna), quanto na presença de bicicletários e paraciclos próximos às estações e terminais. É o caso de Belo Horizonte (BRT e metrô), Porto Alegre (trem), Rio de Janeiro (metrô e trem), Salvador (metrô e barcas), São Paulo (ônibus, BRT, metrô e trem), Cidade do México (metrô), Guadalajara (trem), Medellín (metrô) e Santiago (metrô). Isso supre nessas cidades e nesses meios de transporte a questão do horário restrito apresentada pelo transporte dentro dos veículos (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022), oferecendo assim alternativas aos usuários e garantindo a integração entre os meios de transporte.

Nas cidades que oferecem apenas transporte interno, isto é, dentro dos veículos e com restrições de horário que não contemplam os horários de pico (González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016), como Fortaleza (metrô e VLT), Recife (metrô), Cidade do México (BRT e trólebus), Guadalajara (metrô) e Medellín (teleférico), comprometem e limitam a integração entre a bicicleta e o transporte público coletivo pela falta de oferta de alternativas como as anteriormente citadas.

Entretanto, as cidades que oferecem apenas bicicletários e paraciclos, como é o caso de Fortaleza (ônibus), Recife (ônibus), Guadalajara (ônibus semi-articulado) e Bogotá (BRT e teleférico), contribuem para a integração ao disponibilizar uma infraestrutura que possui uma quantidade considerável de vagas (conforme Quadro 12) e horários que coincidem com o funcionamento dos sistemas (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022). Dessa forma, não há limitação de utilização por parte de quaisquer usuários, especialmente os trabalhadores.

Quadro 12 — Comparativo entre os meios de transporte público coletivo integrados de forma interna (transporte da bicicleta dentro dos veículos) e forma externa (presença de bicicletários e paraciclos) presentes nas cidades do estudo.

Cidade - País	Integração da bicicleta com os meios de transporte público dentro dos veículos (Interna)	Integração da bicicleta com os meios de transporte público através de bicicletário e paraciclos (Externa)
Belo Horizonte - Brasil	BRT	BRT
	Metrô	Metrô
Fortaleza - Brasil	Metrô	-
	-	Ônibus
	VLT	-
Porto Alegre - Brasil	Trem	Trem
	Barco	-
Recife – Brasil	Metrô	-
	-	Ônibus
Rio de Janeiro - Brasil	Metrô	Metrô
	Trem	Trem
	Barcas	-
Salvador - Brasil	Metrô	Metrô
	Barcas	Barcas
	Elevador	-
	Planos Inclinado	-
São Paulo - Brasil	Ônibus e BRT	Ônibus e BRT
	Metrô	Metrô
	Trem	Trem
Buenos Aires – Argentina	Metrô	-
	Trem	-
Rosário - Argentina	Trem	-
Cidade do México – México	Ônibus	-
	Metrô	Metrô
	BRT	-
	Teleférico	-
	Trólebus	-
Guadalajara – México	Trem	Trem
	Metrô	-
	-	Ônibus semi-articulado
Medellín – Colômbia	Metrô	Metrô
	Teleférico	-
Bogotá – Colômbia	-	BRT
	-	Teleférico
Santiago - Chile	Metrô	Metrô
Observação:	Em verde estão as cidades que possuem o mesmo meio de transporte tanto na integração externa quanto na interna, em azul estão as que possuem apenas uma dessas integrações, e em vermelho estão as que não possuem nenhuma das integrações	

Fonte: Domeneghini, J. (2023), fonte dos dados utilizados disponíveis no Apêndice 10.

As principais considerações destacam a variedade de abordagens adotadas para facilitar a combinação eficiente desses modos de transporte, promovendo a mobilidade sustentável e acessível. As cidades examinadas implementaram estratégias diversas para a integração, envolvendo sistemas de BRT, metrô, trem, barcas, VLT, ônibus, teleférico, trólebus e outros meios.

Belo Horizonte, por exemplo, adota a integração entre bicicletas e BRT e metrô, enquanto São Paulo investe na combinação de bicicletas com ônibus e BRT, além do metrô e trem. A presença de sistemas de barcas, como em Salvador, demonstra a adaptação das cidades costeiras para a integração multimodal. Cidades como Bogotá implementaram BRT e teleférico para promover a interconexão entre bicicletas e transporte público.

Essa diversidade reflete a importância crescente da mobilidade sustentável (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Gudmundsson, 2016; Poole Fuller, 2017; Rua Viva, 2019) e a necessidade de oferecer opções integradas aos cidadãos. A integração eficaz da bicicleta com o transporte público não apenas reduz a emissão de poluentes (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Manaugh *et al.,* 2015), mas também proporciona soluções flexíveis e acessíveis para deslocamentos urbanos. Além disso, promove a adoção de estilos de vida mais saudáveis e contribui para a mitigação dos congestionamentos nas vias urbanas (Menendez; Ambühl, 2022).

Observa-se, no conjunto de dados apresentados sobre a integração, no entanto, que algumas cidades ainda carecem de integração completa, como evidenciado pela ausência de estruturas específicas em Buenos Aires e Rosário. Esses casos ressaltam a necessidade contínua de investimentos e políticas públicas voltadas para a promoção da mobilidade integrada.

Em síntese, a integração da bicicleta com os meios de transporte público emerge como uma estratégia valiosa para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos. Essa abordagem não apenas contribui para a redução das emissões de carbono (Comissão das Comunidades Europeias, 2003), mas também fortalece a infraestrutura de transporte e melhora a qualidade de vida urbana. A análise desses dados fornece informações cruciais para formuladores de políticas, urbanistas e demais interessados, destacando a necessidade de estratégias

integradas para alcançar cidades mais sustentáveis e eficientes em termos de mobilidade.

As análises estatísticas foram fundamentais para compreender e descrever as características demográficas, da micromobilidade, do transporte público coletivo e da integração entre esses meios de transporte nas cidades estudadas. Por meio desses dados, foi possível obter uma visão abrangente das cidades e identificar padrões e tendências. Além disso, essas análises permitiram a comparação entre as cidades, destacando semelhanças e diferenças que podem ser exploradas para o desenvolvimento de estratégias de mobilidade urbana mais adequadas a cada contexto, com foco especial na integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo.

Essas informações são fundamentais para a formulação de políticas públicas e o planejamento urbano, pois permitem compreender o contexto das cidades e servir como base para o entendimento de outras localidades que desejem adotar práticas de integração entre os meios de transporte, bem como para as próprias cidades estudadas. Dessa forma, é possível identificar os setores que precisam ser aprimorados para garantir uma integração mais eficiente que atenda às necessidades da população, além de direcionar recursos e serviços de forma mais eficaz.

No tópico subsequente, a pesquisa se volta para a esfera das análises espaciais, estendendo o escopo da investigação para além dos documentos e das métricas estatísticas. Enquanto as análises estatísticas previamente conduzidas forneceram uma análise detalhada das características demográficas e dos padrões de mobilidade, a incursão nas análises espaciais busca examinar mais profundamente a distribuição geográfica desses fenômenos urbanos.

4.3 ANÁLISES ESPACIAIS INICIAIS: EXPLORANDO AS CIDADES

Este tópico se propõe a investigar como a disposição física dos elementos urbanos influencia a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, identificando padrões espaciais e correlações geográficas. Inicialmente, abrange a caracterização espacial das cidades quanto à micromobilidade (ciclovias/ciclofaixas, bicicletários/paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas), o transporte público coletivo (paradas/terminais/estações e linhas dos meios de transporte disponíveis em

cada cidade), as áreas verdes (incluindo praças e parques) e as declividades (considerando o máximo de 5% encontrado na revisão bibliográfica). Em um segundo momento, serão realizadas análises de proximidade ou *buffers*.

Antecipa-se que a análise espacial contribuirá para uma compreensão mais refinada do contexto urbano, delineando estratégias para otimizar a mobilidade em áreas urbanas. Promete-se, assim, fornecer dados úteis para delimitar as diretrizes norteadoras, atender aos objetivos e contribuir para a análise multicritério.

4.3.1 Breve Caracterização e Identificação dos Dados Espaciais das Cidades do Estudo

A seguir, são apresentados os dados espaciais para a caracterização das 14 cidades do estudo, englobando informações sobre declividade, áreas verdes, micromobilidade e transporte público coletivo. Esses dados permitem compreender como as cidades são estruturadas e possibilitam a realização posterior de análises espaciais de proximidade com esses dados sobrepostos, utilizando parâmetros específicos conforme a literatura.

4.3.1.1 Declividade

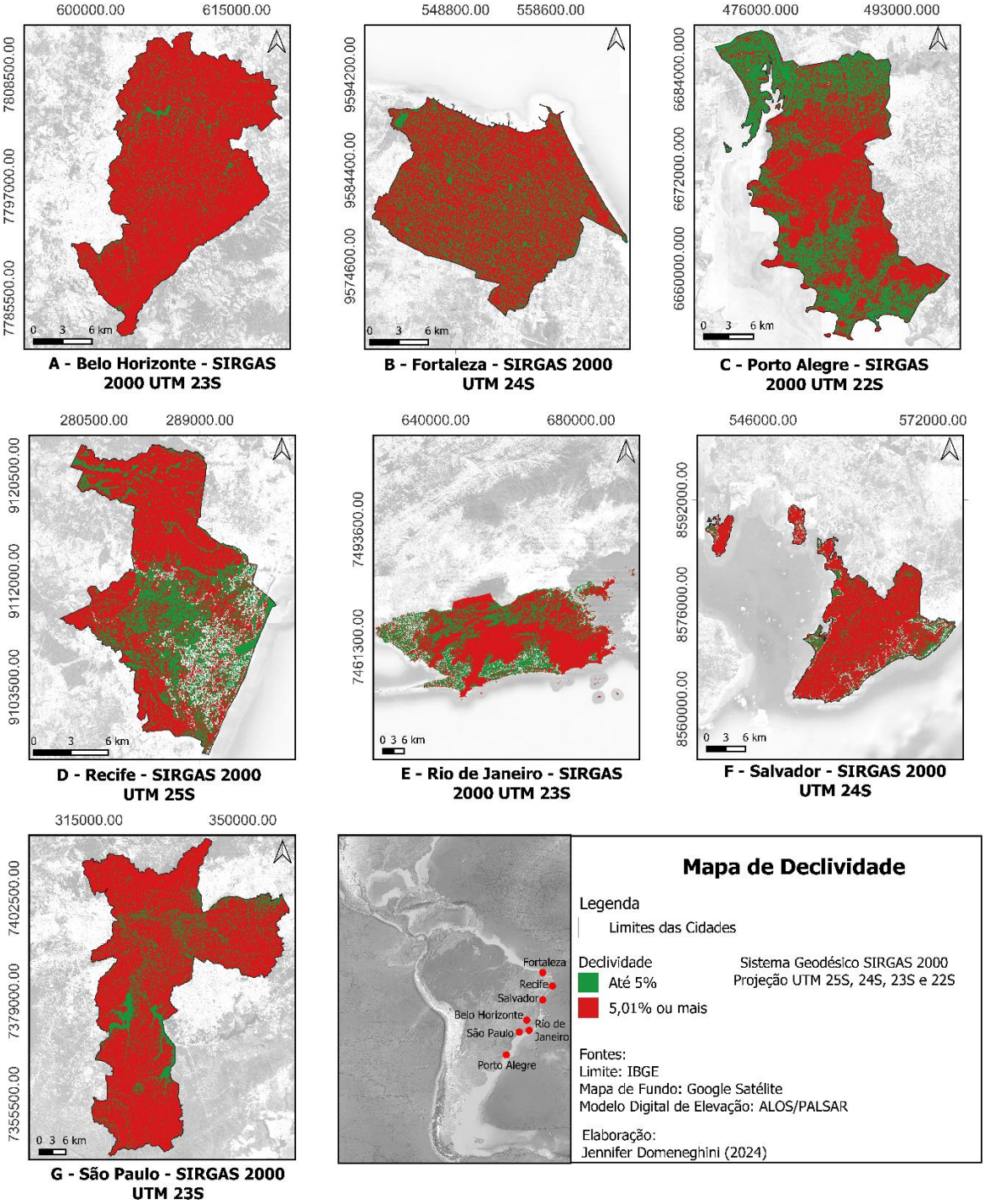
Nas Figuras 73 e 74 são apresentadas as declividades das 14 cidades. No Apêndice 12, estão disponíveis os mapas individuais de cada cidade com uma escala maior, o que permitiu uma análise mais detalhada desse dado. A categorização da declividade para a apresentação dos dados variou de até 5% e 5,01% ou mais. Essa determinação se deve à recomendação do ITDP Brasil (2018), que estabelece que a declividade máxima para a presença de infraestrutura cicloviária adequada à utilização da bicicleta seja de até 5%, uma vez que vias com declives superiores a esse valor podem ser evitadas por ciclistas devido ao cansaço que podem causar.

No geral, observa-se que declividades acima de 5,01% (representadas em vermelho) estão mais presentes nas cidades, porém, há também grandes áreas com declividades de 5% ou menos. Isso possibilita a implantação de ciclovias e ciclofaixas para a utilização dos meios de transporte da micromobilidade. As grandes áreas verdes escuras simbolizam áreas com água e nas margens de rios, lagos e mares,

como evidenciado em São Paulo (Figura 73 – G, duas áreas ao sul), Recife (Figura 73 – D, ao Leste), Porto Alegre (Figura 73 – C, ao Noroeste, separando as ilhas) e Buenos Aires e Rosário (Figura 74 – H e I, próximas às margens).

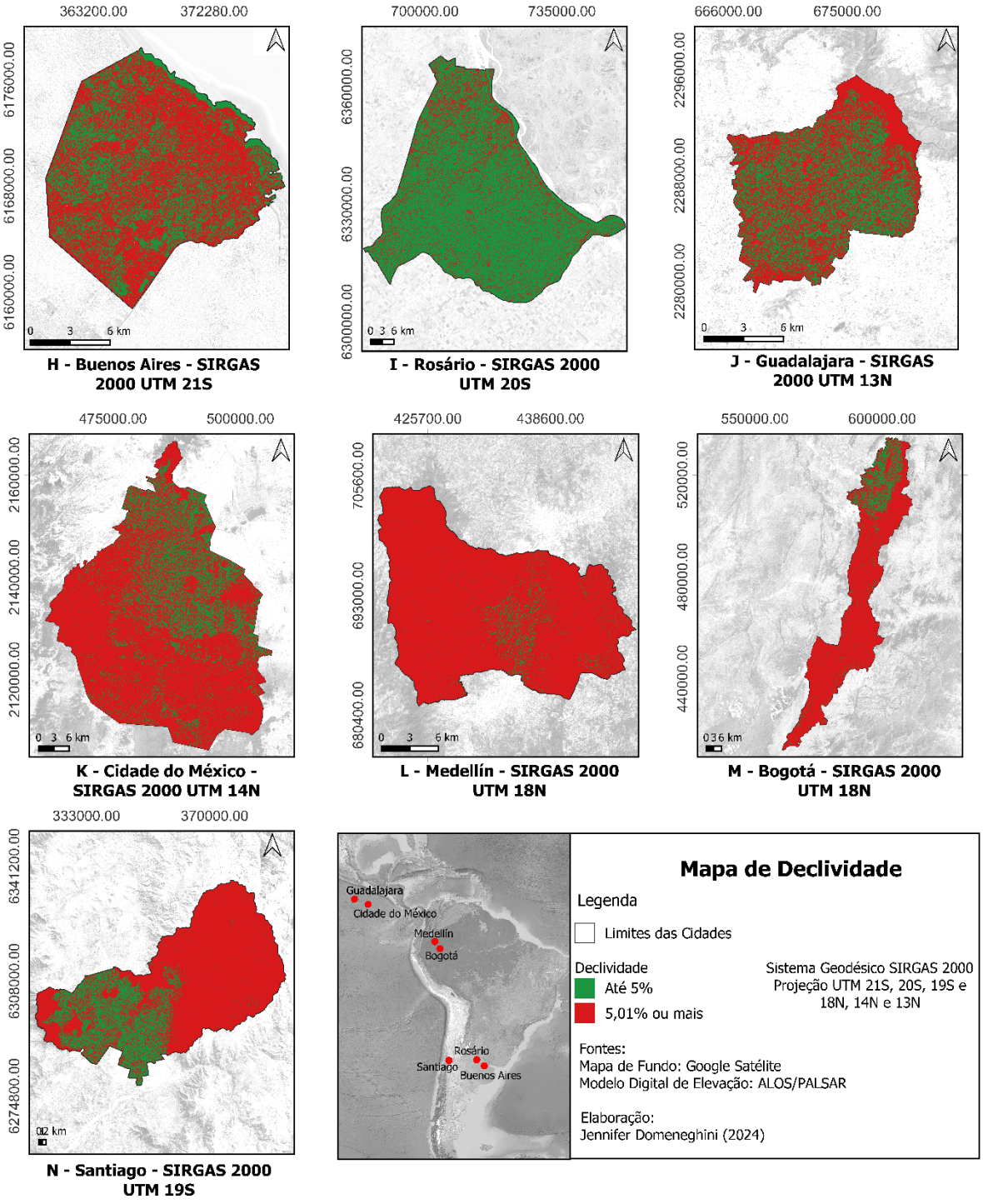
Entre todas as cidades, Rosário (Figura 74 – I) se destaca pela declividade favorável à micromobilidade, apresentando mais áreas com declividade até 5% do que áreas com declividade superior a esse valor. As cidades de Medellín (Figura 74 – L), Bogotá (Figura 74 – M) e Santiago (Figura 74 – N) também apresentam mais áreas com declividade até 5% em suas regiões mais urbanizadas. Por outro lado, as cidades de Belo Horizonte (Figura 73 – A) e Medellín (Figura 74 – L) são as que apresentam menos áreas favoráveis para a micromobilidade, ou seja, mais áreas com declividade superior a 5,01%, com poucos grupos de áreas maiores e contínuas com declividade de 5% ou menos. A continuidade, conforme apontado pelo Transportation for America (2019), é fundamental para a implantação de infraestrutura cicloviária, permitindo realizar integrações e ligações entre os trechos.

Figura 73 — Mapa de Declividade das Cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Figura 74 — Mapa de Declividade das Cidades de Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Medellín, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

A identificação de grandes áreas com declividades de 5% ou menos é essencial. Essas áreas possibilitam a implantação eficiente de infraestrutura para a micromobilidade, contribuindo para a acessibilidade e integração nos meios urbanos.

Outro componente urbano importante a ser considerado para a implantação da infraestrutura cicloviária são as áreas verdes, que serão descritas a seguir.

4.3.1.2 Áreas verdes

Nas Figuras 75 e 76 são apresentadas as áreas verdes em conjunto com a rede cicloviária (ciclovias e ciclofaixas) das 14 cidades. No Apêndice 13, estão disponíveis os mapas individuais de cada cidade com uma escala maior, o que possibilitou uma análise mais detalhada desses dados. As áreas verdes consideradas são compostas por praças e parques, sem diferenciação entre elas para simplificar a análise. Essas áreas verdes são importantes para a integração dos usuários, conforme demonstraram os estudos de Zhao e Li (2017) e González, Melo-Riquelme e De Grange (2016), que constataram que a presença de áreas verdes contribui para a integração, tanto com a presença de parques quanto com rotas arborizadas.

Todas as cidades possuem diversas áreas verdes, concentradas em regiões urbanizadas e distribuídas por todo o território, como observado na sobreposição das vias e da rede cicloviária (Figuras 75 e 76). As cidades do Rio de Janeiro (Figura 75 – E) e Salvador (Figura 75 – F) apresentam áreas verdes em maior quantidade e extensão ao sul e ao leste, mais próximas da faixa litorânea. Por outro lado, nas cidades de Belo Horizonte (Figura 75 – A), Fortaleza (Figura 75 – B), São Paulo (Figura 75 - G), Buenos Aires (Figura 76 - H), Guadalajara (Figura 76 - J), Cidade do México (Figura 76 - K), Bogotá (Figura 76 – M) e Santiago (Figura 76 - N), as áreas verdes estão mais distribuídas por toda a área urbanizada, o que contribui para o acesso mais igualitário a essas áreas pela população.

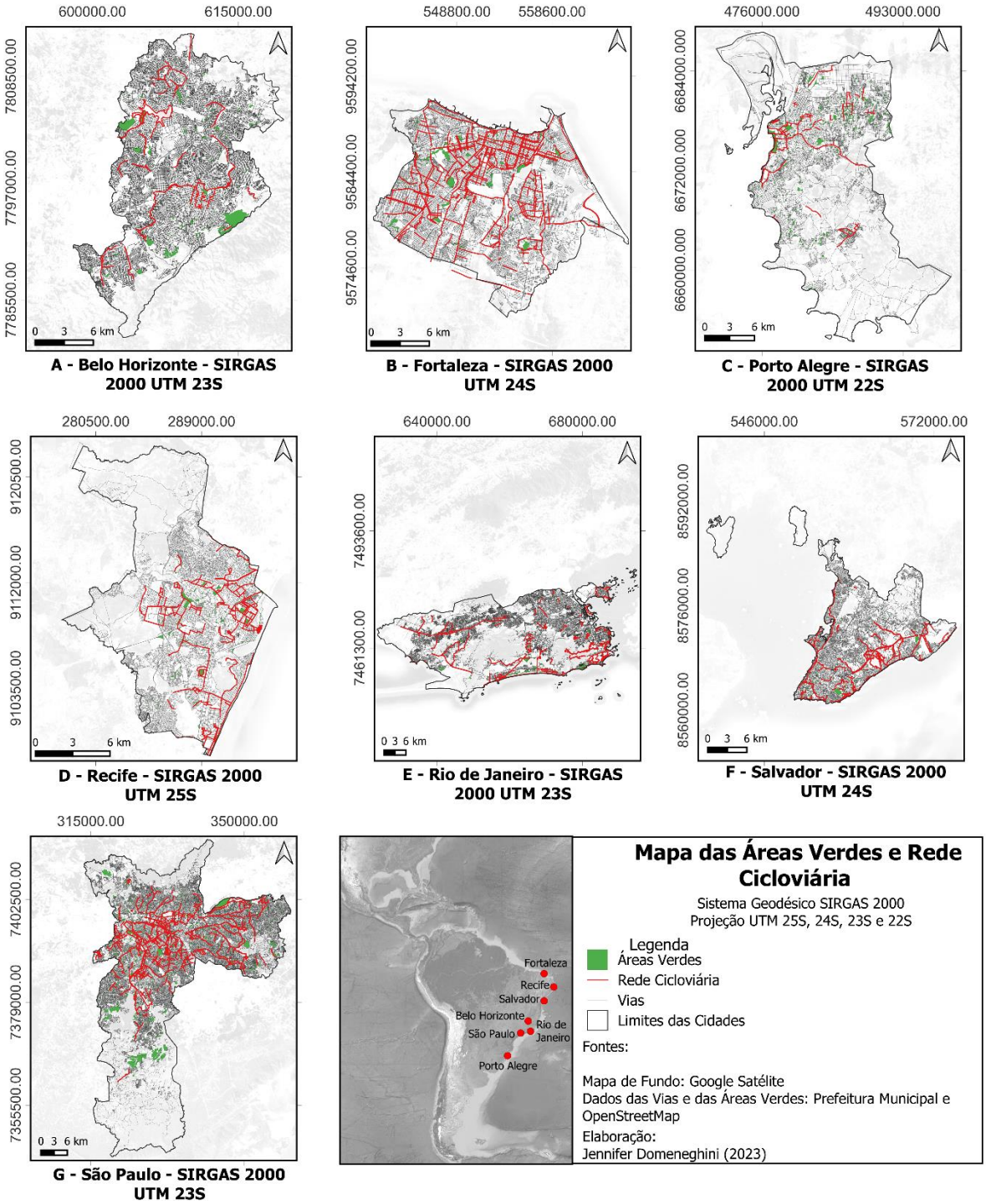
Nas cidades de Recife (Figura 75 - D) e Medellín (Figura 76 – L), as áreas verdes em maior extensão e quantidade estão na região central, sendo que em Medellín é possível visualizar uma faixa central dessas áreas. Em Porto Alegre (Figura 75 - C), é nítida a presença de mais e maiores áreas verdes na região central (oeste), próximas às margens do lago e ao norte da cidade. Por fim, em Rosário (Figura 76 - I), destaca-se a presença de áreas verdes em maior número e extensão na porção leste, próximas às margens do rio.

Na cidade de Belo Horizonte (Figura 75 – A), há presença de ciclovia tanto no interior quanto adjacente a áreas verdes, principalmente a oeste (em uma área maior) e ao sul em áreas adjacentes. Em Fortaleza (Figura 75 – B), observa-se a presença de várias ciclovias/ciclofaixas adjacentes às áreas verdes, distribuídas por todo o território. Porto Alegre (Figura 75 – C) apresenta uma rede cicloviária adjacente predominantemente a áreas verdes maiores e concentradas na região central, com algumas áreas menores localizadas a leste. Em Recife (Figura 75 – D), assim como em Porto Alegre, as ciclovias/ciclofaixas estão situadas adjacentes, com maior predominância em áreas maiores e distribuídas por todo o território.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 75 – E), as áreas verdes apresentam rede cicloviária adjacente ao sul e ao leste, próximas à faixa litorânea. Em Salvador (Figura 75 – F), há poucas áreas verdes com ciclovias/ciclofaixas próximas, localizadas predominantemente a sudoeste. A cidade de São Paulo (Figura 75 – G) possui rede cicloviária adjacente a áreas verdes por todo o território, tanto em áreas verdes de maior quanto de menor dimensão, com uma quantidade mais expressiva na região central. Na cidade de Buenos Aires (Figura 76 – H), as ciclovias/ciclofaixas apresentam boa conexão, estando presentes no interior das áreas verdes por toda a cidade. Em Rosário (Figura 76 – I), há presença de rede cicloviária adjacente a áreas verdes na parte central, ao sul e próximas às margens do rio (leste).

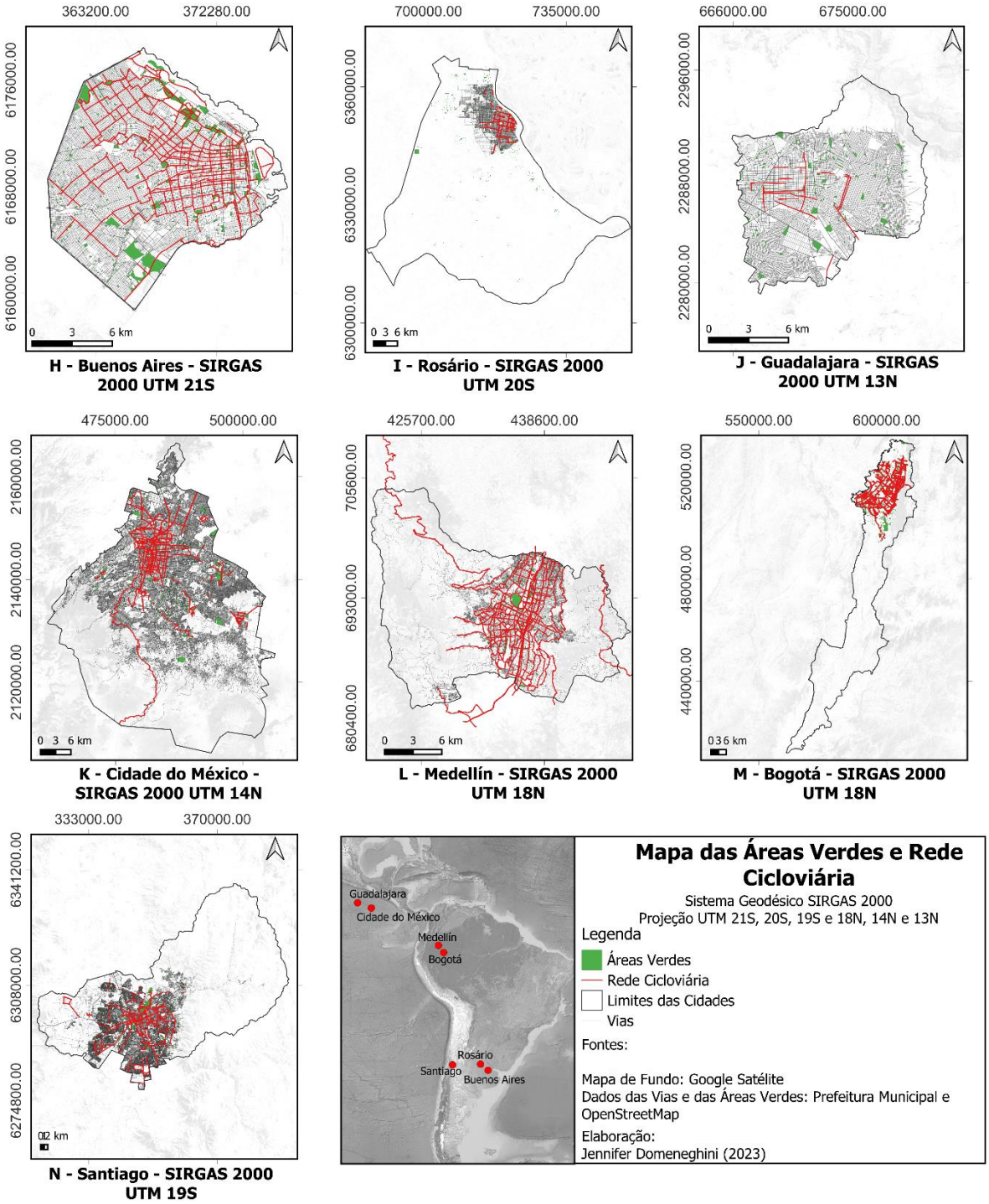
Na cidade de Guadalajara (Figura 76 – J), não há uma boa conexão entre as áreas verdes e as ciclovias/ciclofaixas, sendo que a rede cicloviária está presente apenas em algumas áreas menores na parte central. Na Cidade do México (Figura 76 – K), as áreas verdes com ciclovias adjacentes estão distribuídas por todo o território, tanto em áreas menores quanto maiores. Em Medellín (Figura 76 – L), há uma boa conectividade entre as áreas verdes e a rede cicloviária em todo o território, abrangendo tanto áreas grandes quanto pequenas. Na cidade de Bogotá (Figura 76 – M), as ciclovias/ciclofaixas estão presentes tanto adjacentes quanto no interior das áreas verdes, com distribuição por toda a cidade. Por fim, em Santiago (Figura 76 – N), também há rede cicloviária adjacente às áreas verdes, com predominância na área urbanizada central/norte.

Figura 75 — Mapa das Áreas Verdes das Cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Figura 76 — Mapa das Áreas Verdes das Cidades de Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Medellín, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Quanto à questão das áreas verdes, observa-se que todas as cidades as possuem, embora algumas apresentem uma concentração maior em determinadas regiões do território, enquanto outras as distribuem de forma mais uniforme por todo o território. No que diz respeito à presença de ciclovias/ciclofaixas próximas, em todas as cidades há uma conexão entre essas infraestruturas e as áreas verdes. Muitas vezes, essas conexões se concentram em áreas verdes de maior extensão, como é o caso de Porto Alegre e Recife.

Em contrapartida, outras cidades apresentam uma presença mais limitada de ciclovias/ciclofaixas, distribuídas de maneira menos homogênea pelo território, a exemplo do Rio de Janeiro, Rosário e Belo Horizonte. Há também cidades com poucas conexões entre as áreas verdes, como Guadalajara, Salvador e Santiago, enquanto outras possuem uma conexão ampla, distribuída por todo o território, a exemplo de Buenos Aires, São Paulo, Bogotá, Cidade do México, Medellín e Fortaleza.

Esses fatores mencionados serão considerados posteriormente para determinar os locais mais propícios para a integração entre os meios de transporte do estudo. As áreas verdes são particularmente atrativas para os usuários da micromobilidade, como destacado por Zhao e Li (2017). Uma das razões para essa preferência é que essas áreas podem oferecer caminhos mais seguros, permitindo aos usuários evitar o trânsito e, consequentemente, chegar ao destino de forma mais rápida. O próximo item a ser abordado refere-se à caracterização das cidades, incluindo a análise da micromobilidade.

4.3.1.3 Micromobilidade

Nas Figuras 77 e 78, são apresentados os dados de micromobilidade referentes às 14 cidades estudadas. No Apêndice 14, são disponibilizados os mapas individuais de cada cidade, os quais apresentam uma escala maior, permitindo uma análise mais detalhada desses dados. Os dados de micromobilidade englobam informações sobre bicicletários, paraciclos, ciclovias, ciclofaixas e estações de bicicletas compartilhadas. Assim como na análise anterior, esses dados foram agrupados em conjuntos semelhantes, visando simplificar a análise e garantir que todas as cidades apresentassem um padrão uniforme de informações, uma vez que algumas cidades

não discriminam esses dados de forma específica. Vale ressaltar a importância da infraestrutura que compõe a micromobilidade para a utilização e o funcionamento eficaz da rede, conforme destacado por Shaheen, Guzman e Zhang (2010) e por Møller, Simlett e Mugnier (2020). Portanto, esses dados de micromobilidade são considerados no estudo e agora são apresentados de forma espacial para caracterizar as cidades.

Na cidade de Belo Horizonte (Figura 77 – A), a malha cicloviária, composta por ciclovias e ciclofaixas, é segregada e distribuída pelo território. A maior extensão contínua dessas vias encontra-se na região central da cidade, onde estão localizados os paraciclos e bicicletários, a maioria dos quais situados próximos às ciclovias e ciclofaixas. Na parte norte/oeste da cidade, também há presença de infraestrutura cicloviária circundante à lagoa, e todas as estações de bicicletas compartilhadas da cidade estão localizadas nessa área.

Em Fortaleza (Figura 77 – B), de modo geral, a malha cicloviária da cidade é conectada e bem distribuída pelo território, embora ainda haja pequenos trechos sem conexão entre si. Quanto aos bicicletários e paraciclos, a maioria está situada na região norte da cidade, próxima à faixa litorânea, e são encontrados principalmente nas proximidades das ciclovias e ciclofaixas. Quanto às estações de bicicletas compartilhadas, estão bem distribuídas pelo território, o que possibilita que um maior número de pessoas utilize esse sistema, sendo a maioria delas localizada próxima à malha cicloviária.

Na cidade de Porto Alegre (Figura 77 – C), a malha cicloviária concentra-se principalmente na região central, com alguns trechos totalmente desconectados nas áreas sul e norte da cidade. Os bicicletários e paraciclos estão predominantemente localizados na região central, com alguns distribuídos em outras regiões, mas frequentemente sem conexão com a malha cicloviária. As estações de bicicletas compartilhadas encontram-se principalmente na região central, o que não favorece a utilização por toda a população nem contribui para a integração entre os diferentes meios de transporte.

Em Recife (Figura 77 – D), a cidade possui uma malha cicloviária bem conectada, embora existam áreas ao norte e sudoeste com menos infraestrutura de ciclovias e ciclofaixas. A região central e a porção leste são as mais bem atendidas,

concentrando a maior parte dos bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas da cidade.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 77 – E), as ciclovias e ciclofaixas estão distribuídas por todo o território, mas poucas delas estão interligadas entre as regiões, exceto pela faixa litorânea, que possui uma conexão contínua. Os bicicletários e paraciclos, assim como a malha cicloviária, estão presentes em toda a cidade, com maior concentração próxima à faixa litorânea e às ciclovias e ciclofaixas. Por outro lado, as estações de bicicletas compartilhadas se concentram mais na faixa litorânea e são inexistentes na parte oeste da cidade.

Em Salvador (Figura 77 – F), a maior parte da malha cicloviária está localizada na faixa litorânea e é interligada ao longo dessa extensão, embora haja trechos internos sem conexão. Na porção leste, há trechos maiores interligados à faixa litorânea. Os bicicletários e paraciclos estão presentes próximos às ciclovias na faixa litorânea, principalmente concentrados ao sul do território, com pouca presença em outras regiões. Os sistemas de bicicletas compartilhadas estão localizados na faixa litorânea, abrangendo o sul e o sudeste da cidade, próximos às ciclovias e ciclofaixas. No entanto, essa distribuição, que não contempla todas as regiões da cidade, dificulta o uso por toda a população.

Na cidade de São Paulo (Figura 77 – G), as ciclovias e ciclofaixas estão distribuídas por todo o território urbanizado, porém, sem ligações extensas que conectem todas as regiões, especialmente para a região leste. Esta última apresenta um grupo maior de trechos interligados entre si e outros trechos menores desconectados. Os bicicletários e paraciclos estão distribuídos próximos à malha cicloviária, ou seja, em toda a cidade, sem destaque para nenhuma região em particular quanto à distribuição espacial. Por outro lado, os sistemas de bicicletas compartilhadas estão localizados principalmente na região central, em grande quantidade, não atendendo toda a população periférica.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 78 – H), observa-se uma malha cicloviária bem definida, praticamente totalmente conectada, com exceção de um pequeno trecho a leste. Essa infraestrutura atende quase toda a população, com uma distribuição na área urbana das ciclovias e ciclofaixas. Os bicicletários e paraciclos estão bem distribuídos, cobrindo toda a cidade, inclusive em locais onde não há presença de ciclovias e ciclofaixas. As estações de bicicletas compartilhadas também

estão bem distribuídas, abrangendo quase todo o território, com menos estações ao sul/sudeste da cidade e posicionadas próximas à malha cicloviária.

Na cidade de Rosário (Figura 78 – I), as ciclovias e ciclofaixas estão concentradas na região central do território, a área mais urbanizada, e estão interligadas em quase sua totalidade, havendo apenas pequenos trechos ao norte e ao sul que não estão conectados à malha cicloviária principal. Todos os bicicletários e paraciclos estão localizados na parte central, a leste da cidade. As estações de bicicletas compartilhadas estão distribuídas por toda a cidade, com escassez na parte sul.

Em Guadalajara (Figura 78 – J), as ciclovias e ciclofaixas estão concentradas na parte central, a oeste da cidade (com os maiores trechos), um pequeno trecho ao sul e outra extensão maior próxima à região central, mas localizada a leste, apresentando poucas conexões de forma geral. Os bicicletários e paraciclos são escassos, distribuídos na faixa central da cidade e não convergindo com a malha cicloviária. Todas as estações de bicicletas compartilhadas estão localizadas na região central, indicando que apenas uma pequena parcela da cidade é atendida, enquanto as regiões periféricas estão totalmente excluídas.

Na Cidade do México (Figura 78 – K), a malha cicloviária está distribuída ao longo do território urbanizado, com uma concentração significativa na parte central (norte), onde as ciclovias e ciclofaixas estão interligadas entre si. Há também trechos menores em outras partes da cidade, porém sem conexões com a região central, além de um trecho mais extenso ao sul que se estende até o limite da cidade. Em termos espaciais, foram identificados poucos bicicletários e paraciclos, localizados principalmente ao norte e oeste da cidade. Por outro lado, os sistemas de bicicletas compartilhadas estão presentes em grande quantidade, mas restritos à região central da cidade, o que limita o acesso da população a esse serviço.

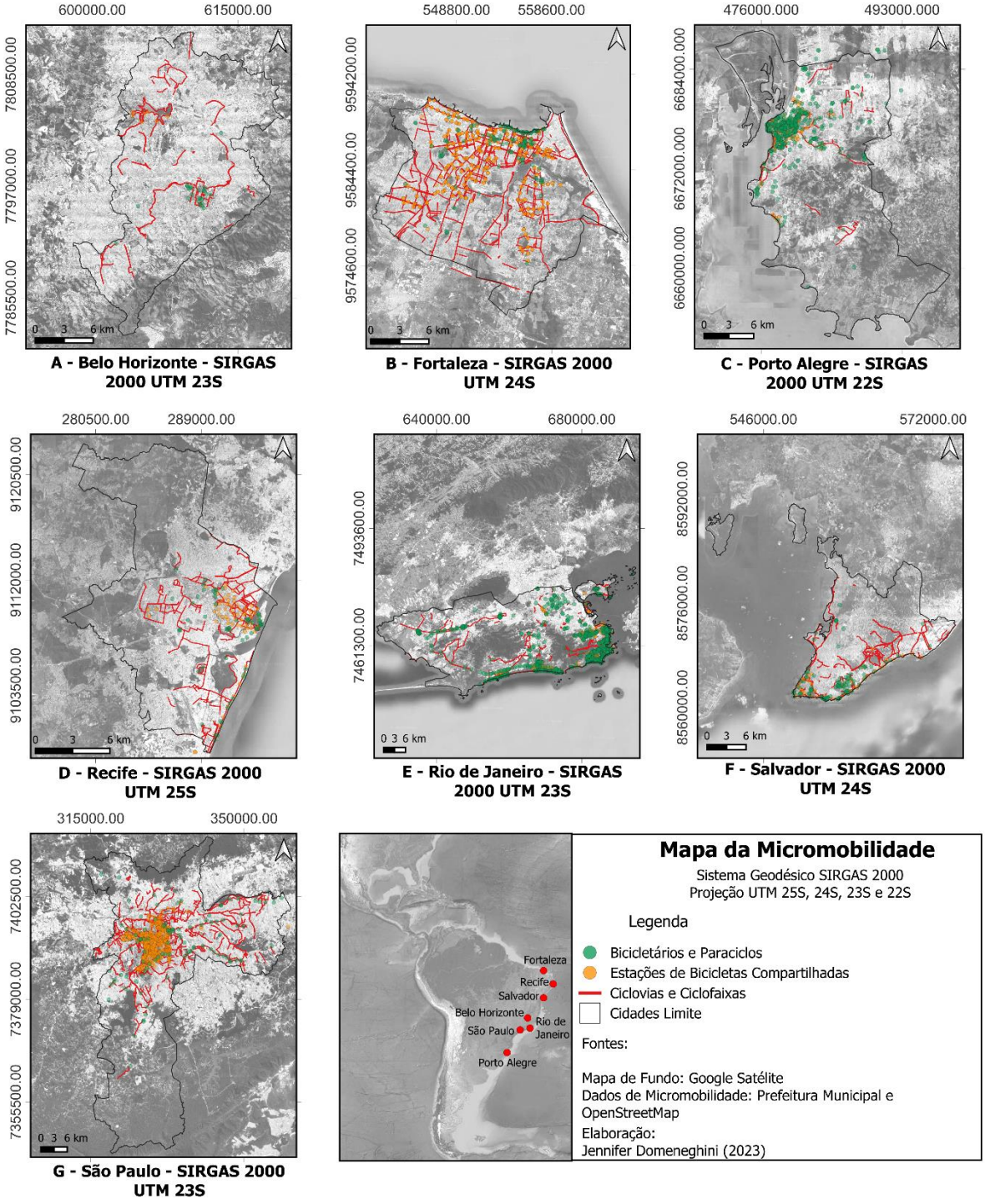
A cidade de Medellín (Figura 78 – L) apresenta ciclovias e ciclofaixas bem distribuídas e interligadas entre si, cobrindo toda a área urbanizada da cidade. Além disso, existem três trechos extensos a leste, noroeste e sul, que ultrapassam o limite da cidade, garantindo que a malha cicloviária atenda toda a população. Os bicicletários e paraciclos estão posicionados próximo às ciclovias e ciclofaixas na parte central e alguns ao norte, embora em quantidade inferior em relação à extensão da malha cicloviária. Os sistemas de bicicletas compartilhadas estão localizados

principalmente na parte central da cidade, em menor quantidade que os bicicletários e paraciclos, o que limita o acesso ao serviço em todas as regiões da cidade.

Em Bogotá (Figura 78 – M), a malha cicloviária cobre quase todo o território urbanizado e apresenta ligações entre a maioria dos trechos, com pequenas áreas desconectadas distribuídas por toda a cidade. Quanto aos bicicletários e paraciclos, a maioria está distribuída ao longo da malha cicloviária, com uma concentração maior na parte leste da cidade, abrangendo praticamente toda a área urbanizada, assim como as ciclovias e ciclofaixas. As estações de bicicletas compartilhadas estão localizadas principalmente a leste, onde há a maior concentração de bicicletários e paraciclos, o que significa que a cidade não atende a toda a população nesse aspecto.

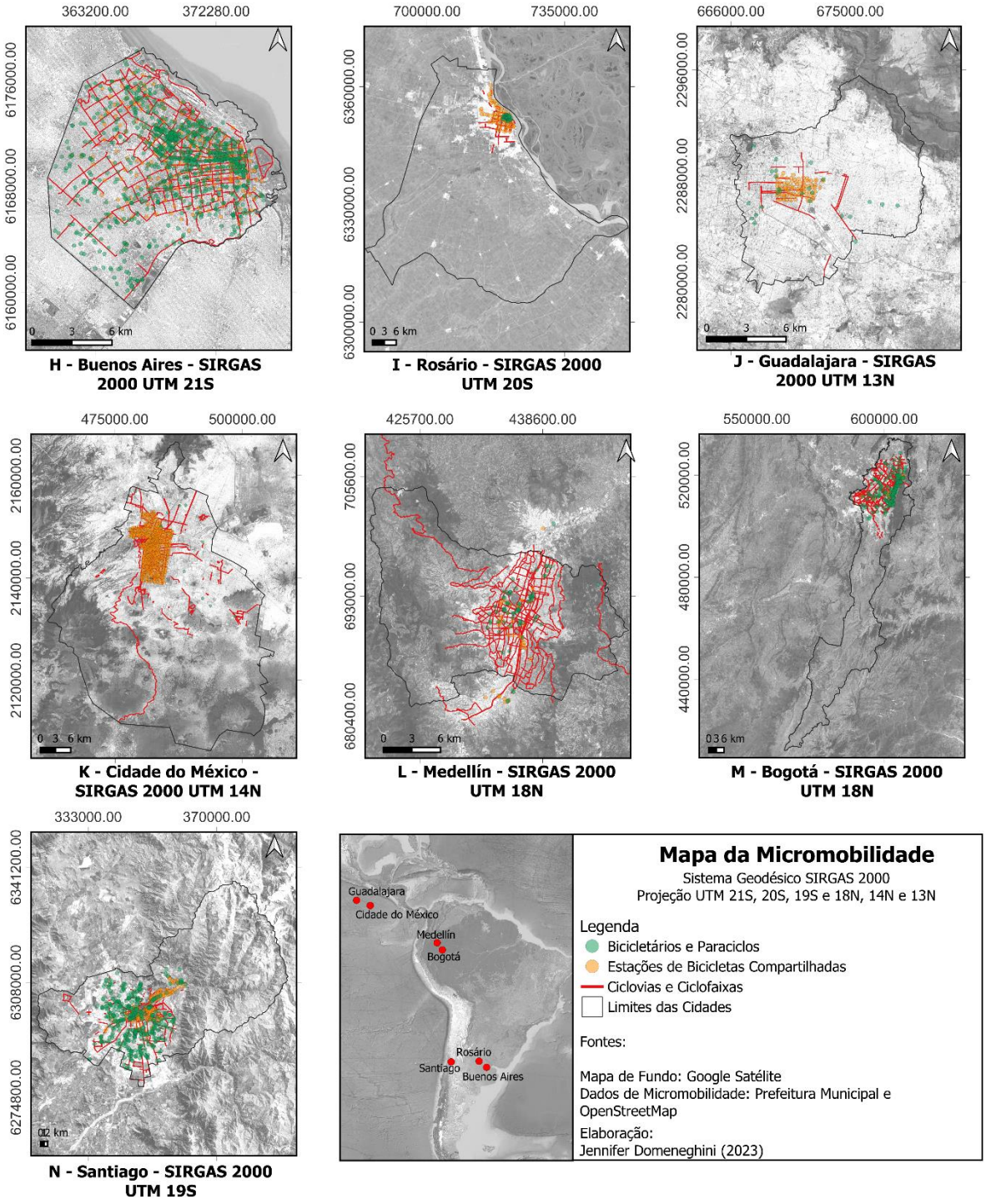
Na cidade de Santiago (Figura 78 – N), as ciclovias e ciclofaixas estão distribuídas ao longo do território urbanizado, com conexões mais significativas entre os trechos na região central. Os bicicletários e paraciclos estão posicionados junto à malha cicloviária, com exceção da ausência dessas infraestruturas no extremo sul da cidade e em dois trechos cicloviários localizados a oeste. As estações de bicicletas compartilhadas estão localizadas principalmente na parte central e nordeste, junto à malha cicloviária, mas não atendem toda a população, especialmente aqueles que residem no sul e noroeste da cidade.

Figura 77 — Mapa da Micromobilidade das Cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Figura 78 — Mapa da Micromobilidade das Cidades de Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Medellín, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Resumindo quanto à malha cicloviária, as cidades de Fortaleza, Recife, São Paulo (na região leste), Buenos Aires, Rosário, Cidade do México (na parte central), Medellín e Bogotá são aquelas que apresentam ciclovias mais conectadas, indicando um esforço para proporcionar mobilidade por bicicleta a diferentes partes da população. Por outro lado, as cidades de Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Guadalajara são aquelas que, em sua totalidade, apresentam menos conexões entre os trechos cicloviários, o que dificulta a mobilidade contínua por bicicleta em algumas regiões. Essa observação está de acordo com autores como Remix (2018a), Dupuis, Griess e Klein (2019), NACTO (2018), Circulate San Diego (2018), Populus (2018) e Crum e Brown (2019), os quais afirmam que nas áreas mais distantes dos centros urbanos (periferias), a oferta de redes de infraestrutura tende a ser reduzida.

As cidades que abrangem uma maior extensão de malha cicloviária, sem considerar a conectividade entre os trechos, são Belo Horizonte, Fortaleza, Rio de Janeiro, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago. Isso amplia o alcance da malha cicloviária para a população, embora não facilite a mobilidade entre as regiões por meio das ciclovias e ciclofaixas.

Quanto aos bicicletários e paraciclos, elementos que compõem a rede cicloviária (EMBARQ Brasil, 2015), nas cidades do Rio de Janeiro, São Paulo, Buenos Aires, Bogotá e Santiago (com exceção das áreas extremo sul e oeste de Santiago), essas infraestruturas abrangem quase todo o território urbano. Por outro lado, cidades como Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rosário e Guadalajara concentram essas estruturas principalmente na região central. Além disso, outras cidades como Fortaleza (litoral e norte), Recife (leste), Rio de Janeiro (faixa litorânea), Salvador (faixa litorânea), Rosário (leste), Cidade do México (norte e oeste) e Medellín (central e norte) têm uma concentração dessas infraestruturas em outras regiões específicas, indicando uma ênfase nessas áreas para o estacionamento e suporte à micromobilidade, o que pode limitar o acesso e a utilização em outras áreas da cidade.

Quanto às estações de bicicletas compartilhadas, que desempenham um papel importante na promoção da micromobilidade nas cidades e têm o potencial de melhorar a habitabilidade e a qualidade de vida dos lugares, conforme destacado pelo ITDP Brasil (2018), Populus (2018) e Fong, McDermott e Lucchi (2019). Observa-se que apenas nas cidades de Fortaleza, Buenos Aires e Rosário essas estações estão distribuídas por todas as regiões, o que contribui para a promoção da micromobilidade.

Por outro lado, em cidades como Porto Alegre, Recife, São Paulo, Guadalajara, Cidade do México, Medellín e Santiago, a concentração dessas infraestruturas está na região central. Além disso, em outras cidades como Belo Horizonte, Recife (leste), Rio de Janeiro (faixa litorânea), Salvador (faixa litorânea), Bogotá (leste) e Santiago (nordeste), a presença das estações de bicicletas compartilhadas é limitada a outras regiões de interesse.

Essas análises evidenciam a diversidade de estratégias adotadas pelas cidades em relação à micromobilidade, destacando desafios como a desconexão nas malhas cicloviárias, a concentração de infraestrutura na região central e a limitação no acesso aos serviços de bicicletas compartilhadas em diversas localidades. Esses desafios apontam para a necessidade de políticas públicas mais abrangentes, visando uma distribuição equitativa da infraestrutura de micromobilidade e o incentivo à utilização desses meios de transporte em todas as regiões urbanas. Como destacado por Shaheen, Guzman e Zhang (2010) e Møller, Simlett e Mugnier (2020), esses elementos são importantes para auxiliar em viagens mais longas, especialmente nas áreas periféricas.

O próximo item a ser apresentado, referente à caracterização das cidades, aborda o transporte público coletivo, outro componente crucial para a integração entre os diferentes meios de transporte.

4.3.1.4 Transporte público coletivo

Nas Figuras 79 e 80, são apresentados os dados do transporte público coletivo das 14 cidades. No Apêndice 15, encontram-se os mapas individuais de cada cidade, com uma escala maior que possibilita uma análise mais detalhada desses dados. Os dados estão divididos por tipo de transporte público coletivo e abrangem as infraestruturas das linhas (vias, trilhos, rotas das barcas, cabos do teleférico e estrutura do elevador), bem como as paradas, estações e/ou terminais de cada meio de transporte disponível na cidade. O uso do transporte público coletivo é fundamental para o crescimento urbano, pois, de acordo com Paranhos (2011), representa o meio pelo qual a maioria da população economicamente ativa se desloca para chegar aos seus destinos.

Em Belo Horizonte (Figura 79 – A), o sistema de ônibus convencional abrange todo o território, com uma ampla distribuição de linhas e paradas, e as rotas convergem para a região central da cidade. Enquanto isso, o BRT está limitado ao norte da cidade, com início na região central. As linhas de metrô partem da região central e se expandem para as regiões norte, leste e sudoeste. As poucas linhas existentes estão próximas às linhas de ônibus, permitindo a interligação entre esses meios de transporte.

Na cidade de Fortaleza (Figura 79 – B), o sistema de ônibus convencional abrange todo o território, com uma distribuição ampla e equitativa de linhas e paradas em todas as regiões. Conta com poucos terminais distribuídos nas regiões norte, oeste e mais distante a sudeste. As linhas de metrô e VLT partem de um ponto central e se ramificam em direções ao sul, nordeste e norte/noroeste, permitindo a interligação entre as estações de metrô e VLT.

Em Porto Alegre (Figura 79 – C), as linhas e paradas dos ônibus convencionais estão distribuídas por todo o território urbanizado, com paradas coincidindo com as rotas dos ônibus. Possui apenas uma linha de trem partindo da região central em direção ao norte, continuando para outras cidades. O sistema de trem tem como objetivo o deslocamento para outras cidades, mas conta com paradas de ônibus próximas, permitindo a intermodalidade entre os meios de transporte. Há também as barcas, partindo da região central em direção ao sul da cidade, com ligação para outra cidade.

Em Recife (Figura 79 – D), o sistema de ônibus é distribuído por toda a cidade, porém, na região norte, há um menor número de linhas em comparação com outras regiões. Existem poucas linhas de metrô, duas das quais partem de um ponto central em direção ao sul e ao oeste. Há também uma linha segregada a oeste da cidade, mas todas as estações estão próximas das linhas de ônibus.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 79 – E), as linhas e paradas dos ônibus convencionais estão distribuídas por todo o território urbanizado, fazendo conexões entre as regiões. O BRT possui linhas localizadas na parte sul (próxima à faixa litorânea), ramificando-se para o oeste e norte; na direção norte, as linhas se estendem para leste. O metrô abrange apenas parte das regiões norte/leste e sul-leste (próximo à faixa litorânea). O VLT é de pequena extensão e limitado à região leste (próximo à faixa litorânea). O sistema de trens está localizado nas regiões norte

e leste, com as linhas próximas aos ônibus, BRT, metrô, VLT, teleférico e terminais das barcas, promovendo a intermodalidade com diversos outros meios de transporte. Os terminais das barcas estão próximos à faixa litorânea (ao leste e ao sul), contribuindo tanto para a mobilidade interna na cidade quanto para conexões com outras cidades. Ainda existem linhas limitadas de teleférico localizadas a nordeste e leste, próximas às linhas de trem e ônibus.

Em Salvador (Figura 79 – F), com base na distribuição das paradas de ônibus, estas abrangem todas as regiões, mas com uma maior concentração na região sul, não atendendo toda a cidade de forma igualitária. O sistema de metrô está concentrado ao sul do território, com uma linha principal que se ramifica para leste e oeste. O VLT está situado na faixa litorânea oeste da cidade. As barcas também estão situadas na faixa litorânea oeste, com ligações internas na cidade e com outras cidades vizinhas. O elevador e os planos inclinados estão localizados ao sudoeste, próximos à faixa litorânea, com poucas estações. Nessa cidade, quase todos os meios de transporte, com exceção do metrô e ônibus, estão localizados na faixa litorânea oeste.

A cidade de São Paulo (Figura 79 – G) possui linhas e paradas de ônibus convencionais distribuídas por todo o território, abrangendo todas as regiões. Apresenta terminais de ônibus distribuídos em todas as regiões, embora em quantidade limitada em toda a cidade. O metrô possui linhas partindo da região central e se estendendo para todas as outras regiões, permitindo a intermodalidade através dos ônibus. O sistema de trens abrange as regiões de forma mais extensa que o metrô, contemplando todas as regiões e com estações próximas às paradas de ônibus e algumas estações do metrô.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 80 – H), o sistema de ônibus está presente e bem distribuído em todas as regiões. O BRT, com menos linhas e estações que os ônibus convencionais, também atende todas as regiões da cidade, permitindo a intermodalidade com outros meios de transporte (ônibus, metrô e trem). O metrô cobre todas as regiões, embora as linhas sejam inexistentes quando se aproximam do limite oeste da cidade. O sistema de trens abrange todas as regiões e permite a intermodalidade com todos os outros meios de transporte disponíveis na cidade, pois suas estações estão localizadas próximas a eles. As barcas estão presentes na parte leste, conectando apenas a outras cidades próximas.

Em Rosário (Figura 80 – I), os ônibus atendem todas as regiões urbanizadas da cidade. Os trens cobrem todo o território, com linhas extensas que se estendem para outras cidades.

Na cidade de Guadalajara (Figura 80 – J), não foram encontrados dados sobre muitas linhas de ônibus, mas com base nas localizações das paradas, observa-se que o sistema atinge todas as regiões, embora haja algumas áreas aonde o serviço não chega, como na parte leste próxima ao limite da cidade e no extremo norte. O BRT apresenta linhas do norte ao sul, com ramificações nessas extremidades, suprindo a área não atendida pelos ônibus na região norte. As linhas do trem abrangem a parte leste, sul e sudeste da cidade. O *tren ligero* apresenta linhas a oeste, sudoeste e noroeste, cobrindo uma área do território maior do que os trens e permitindo a intermodalidade, especialmente com ônibus.

Na Cidade do México (Figura 80 – K), as linhas e paradas de ônibus estão distribuídas por todo o território, com um número reduzido de linhas, principalmente na região central. O BRT está distribuído principalmente na faixa central (norte/sul) e algumas linhas a leste, cobrindo áreas não atendidas pelo ônibus convencional. O metrô abrange as mesmas regiões do BRT, mas com sobreposição às linhas de ônibus. O trem é limitado ao noroeste, não contribuindo muito para a mobilidade e intermodalidade em geral. As linhas dos trólebus são extensas, distribuídas na faixa central (norte/sul) e ao leste, permitindo intermodalidade com ônibus, BRT e metrô. Quanto ao *tren ligero*, apresenta apenas uma linha localizada na região sul, conectando-se ao ônibus convencional. O teleférico apresenta duas linhas, uma no extremo norte e outra no extremo leste da cidade, conectando-se aos sistemas de ônibus e, no leste, às estações das extremidades do metrô.

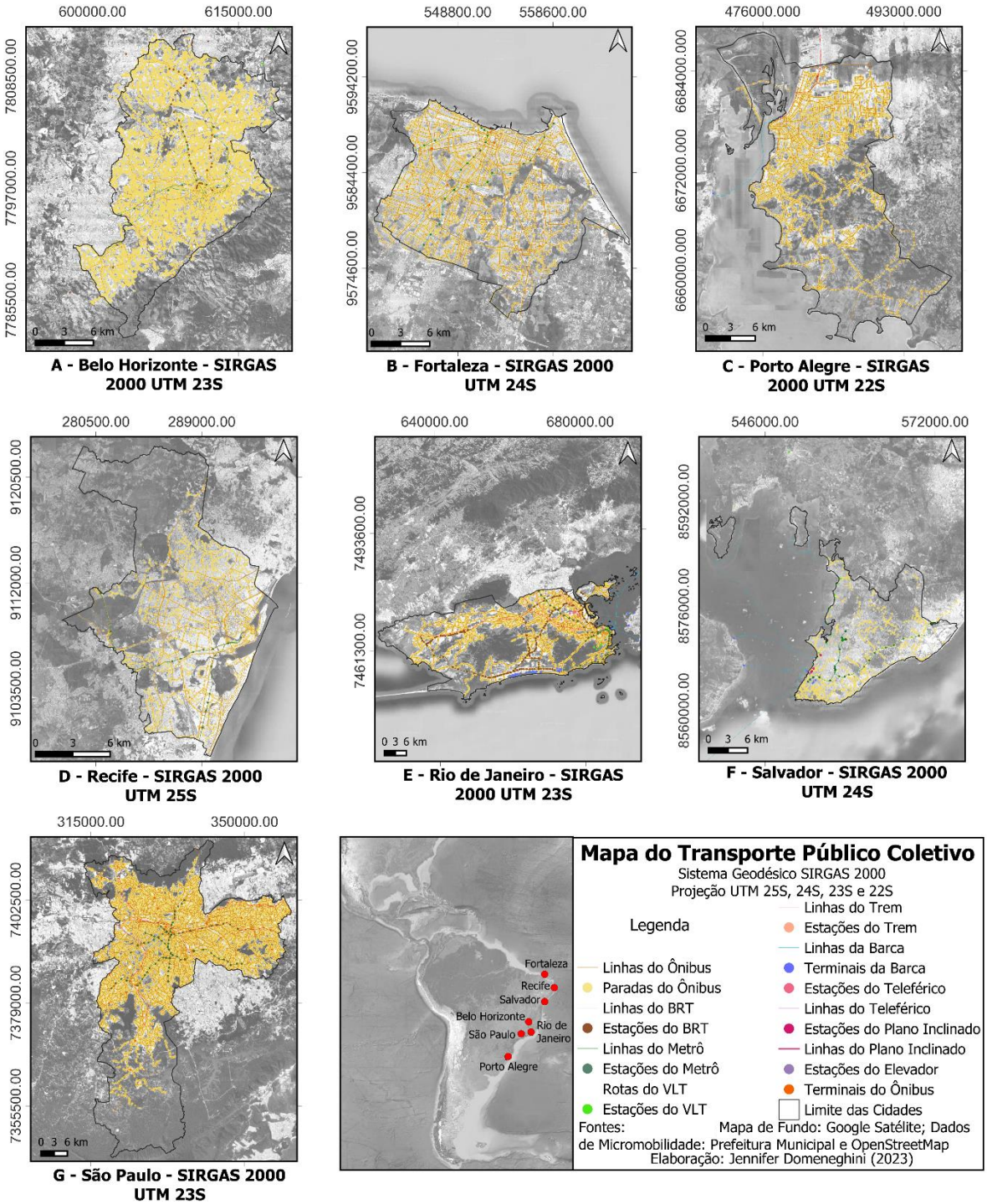
Em Medellín (Figura 80 – L), o sistema de ônibus abrange todas as regiões, mas com menor quantidade de linhas e paradas ao sul. As linhas do BRT são distribuídas de forma igualitária em todas as regiões da cidade, contribuindo para um deslocamento mais rápido no território. O metrô está localizado principalmente na faixa central (norte/sul), permitindo a intermodalidade com ônibus, BRT, teleférico e *tranvía*, ou seja, com todos os outros meios de transporte público coletivo disponíveis na cidade. Os sistemas de teleféricos estão presentes nas regiões norte, leste e oeste, permitindo a conexão com o metrô e ônibus nas linhas ao norte e oeste, e no leste

com ônibus e *tranvía*. As linhas do *tranvía* partem da região central para leste, mas não são extensas e fazem conexões com teleférico, ônibus, metrô e BRT.

Na cidade de Bogotá (Figura 80 – M), o sistema de ônibus abrange todo o território urbanizado e está bem distribuído, atendendo toda a população. O sistema BRT também está distribuído por todas as regiões e equitativamente entre elas, contribuindo para um deslocamento mais rápido na cidade. O teleférico está localizado na região sul, permitindo a intermodalidade com o BRT e ônibus.

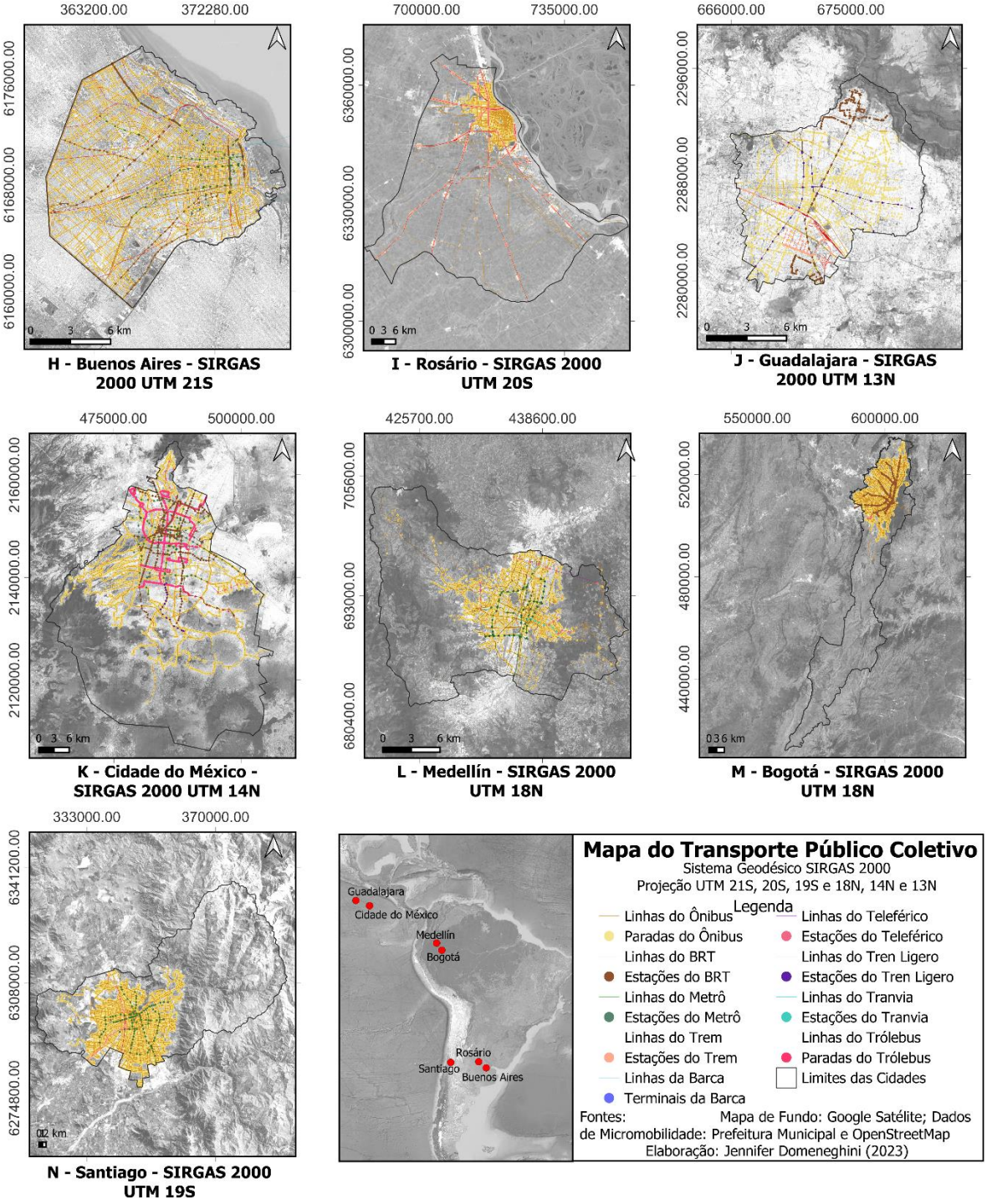
Em Santiago (Figura 80 – N), as linhas e paradas de ônibus estão distribuídas de forma equitativa em todas as regiões urbanizadas. O metrô também está distribuído por todas as regiões da cidade, mas não atende as áreas mais periféricas e menos urbanizadas ao leste e oeste da cidade. O trem apresenta uma linha principal do norte ao sul e duas ramificações, uma central e outra ao sudoeste, permitindo a intermodalidade com ônibus e metrô, principalmente nas estações localizadas no centro.

Figura 79 — Mapa do Transporte Público Coletivo das Cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Figura 80 — Mapa do Transporte Público Coletivo das Cidades de Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Medellín, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago



Fonte: Domeneghini, J. (2023).

Em síntese, todas as cidades possuem sistemas de ônibus convencionais com linhas e paradas distribuídas de maneira abrangente em suas regiões urbanizadas. Estes sistemas são predominantes, tanto em quantidade quanto em distribuição, sendo o meio de transporte mais comum em todas as cidades analisadas. Essa predominância se deve à facilidade de introdução ou modificação dos ônibus convencionais, que operam em vias existentes e contam com flexibilidade na alteração das rotas (Bellido *et al*., 2018).

As cidades do Rio de Janeiro, Buenos Aires, Medellín e Bogotá apresentam sistemas compostos por BRT que atendem todas as regiões, enquanto Belo Horizonte, Guadalajara e Cidade do México possuem linhas e estações disponíveis em algumas regiões. No entanto, mesmo nas cidades em que o sistema não abrange todas as regiões, o BRT proporciona um deslocamento mais rápido e eficiente do que os sistemas por ônibus convencionais (Meyer; Meyer Junior, 2021).

No caso do sistema de trem, as cidades de São Paulo, Buenos Aires e Rosário apresentam semelhanças, com linhas e estações que abrangem todo o território, garantindo deslocamentos entre regiões dentro da própria cidade. Por outro lado, as cidades de Porto Alegre, Rio de Janeiro, Cidade do México e Santiago atendem apenas algumas regiões, limitando a mobilidade entre as regiões nos limites da cidade. Além disso, essas cidades possuem sistemas de trem que não apenas atendem suas regiões urbanizadas, mas também oferecem conexões interurbanas, estendendo-se para outras cidades (Amicci *et al.,* 2018).

As cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Cidade do México, Medellín e Santiago possuem sistemas de metrô com características semelhantes. Isso inclui linhas que se estendem por diversas regiões, mas não abrangem todo o território. Apenas a cidade de Santiago possui uma rede de metrô que compreende linhas para todas as regiões. A limitação para algumas regiões pode ser explicada pelos custos de investimento, pelas capacidades técnicas requeridas (pois é geralmente construído subterraneamente), além dos prazos de implantação (Amicci *et al.,* 2018).

Esses sistemas, como o trem e o metrô, possuem alta capacidade de transporte de passageiros (Amicci *et al*., 2018), garantindo o deslocamento de grandes volumes de pessoas, muitas vezes não supridos por outros meios de transporte, como os ônibus. Sendo elementos de maior capacidade nos sistemas de transporte urbano nas

áreas metropolitanas, sua planificação deve ocorrer de forma integrada com os demais sistemas de transporte coletivo que abrangem a região de influência (Amicci *et al.,* 2018), conforme constatado nas cidades do estudo. Esses sistemas permitem a intermodalidade com outros meios de transporte, principalmente os ônibus.

Fortaleza, Rio de Janeiro e Salvador apresentam sistemas de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) com ramificações em diferentes regiões, destacando-se as cidades do Rio de Janeiro e Salvador, onde a implantação foi próxima à faixa litorânea, proporcionando uma maior mobilidade nessas áreas. O VLT é o sistema de transporte por trilhos que apresenta a menor capacidade de passageiros (Amicci *et al*., 2018), mas contribui para a mobilidade urbana e para a diversidade de meios de transporte oferecidos pelas cidades.

Cidades como Rio de Janeiro (com menor extensão), Cidade do México, Medellín e Bogotá compartilham sistemas de teleférico em suas regiões, cobrindo diferentes áreas e dispostos em localizações estratégicas para atender a população que reside em regiões com maior declividade (Amicci *et al.,* 2018). As barcas estão presentes em Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador e Buenos Aires, realizando ligações locais dentro da cidade, com exceção de Buenos Aires, e ligações intermunicipais (Amicci *et al*., 2018), sendo essa sua principal característica, facilitando a conexão com outras cidades vizinhas.

Ainda existem outros meios de transporte, como o elevador e o plano inclinado em Salvador, todos localizados em apenas uma região e com extensão limitada, mas que mesmo assim contribuem para a mobilidade na cidade. Em Guadalajara e na Cidade do México, ainda há os *trens ligeros*, com extensão reduzida e concentrados em regiões específicas, assim como o *trólebus* também na Cidade do México e o *tranvía* em Medellín, todos contribuindo para a conectividade em áreas específicas, apesar de sua menor extensão.

A análise das cidades revelou que a distribuição espacial dos modos de transporte apresenta variações entre as localidades. Contudo, é observável que todas as cidades possuem sistemas de ônibus convencionais que abrangem todas as regiões, sendo complementados por outros meios de transporte. Esses meios de transporte adicionais, que atendem diversas regiões e proporcionam uma maior capacidade de transporte de passageiros (Paranhos, 2011), desempenham um papel significativo na facilitação dos deslocamentos diários da população.

4.3.1.5 Micromobilidade e transporte público coletivo sobrepostos

Nas Figuras 81 e 82, são apresentados os dados da micromobilidade sobrepostos aos dados do transporte público coletivo das 14 cidades estudadas. No Apêndice 16, são disponibilizados os mapas individuais de cada cidade com uma escala maior, o que permitiu uma análise mais detalhada desses dados. Os dados apresentados incluem informações sobre a micromobilidade, como ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, bem como os dados do transporte público coletivo, que abrangem as paradas, estações e/ou terminais de cada meio de transporte disponível na cidade, além das áreas verdes e das vias.

Com a sobreposição desses dados, é possível obter um melhor entendimento da integração entre eles nas cidades estudadas. Isso permite verificar a existência de ciclovias próximas à infraestrutura do transporte público coletivo, bem como a presença de bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, além da identificação de áreas verdes próximas. Essas infraestruturas se tornam atrativas para os ciclistas utilizarem a bicicleta em conjunto com o transporte público coletivo (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022).

Em Belo Horizonte (Figura 81 – A), observa-se que todos os trechos de ciclovias e ciclofaixas cobrem as paradas de ônibus, com a presença de bicicletários e paraciclos, especialmente nas estações de bicicletas compartilhadas. Existem trechos de ciclovias e ciclofaixas próximos às estações do BRT, com uma concentração ao norte e poucas estações na região central, conforme evidenciado no mapa. Isso sugere que ainda há trechos de ciclovias e ciclofaixas a serem construídos para cobrir as estações do BRT (que possuem o maior número sem cobertura) e do metrô nesta cidade.

Na cidade de Fortaleza (Figura 81 – B), com uma ampla cobertura de ciclovias e ciclofaixas, destaca-se a proximidade das paradas de ônibus com essa infraestrutura. Quanto às outras infraestruturas relacionadas ao metrô e VLT, também há presença de ciclovias e ciclofaixas, embora não cubram todas, como evidenciado no mapa. A proximidade com bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas com as estações do metrô e VLT concentra-se no centro da faixa litorânea. No que diz respeito às áreas verdes, elas estão em sua maioria,

considerando a infraestrutura da micromobilidade, próxima às paradas de ônibus. Isso evidencia que, apesar da grande cobertura de ciclovias e ciclofaixas e da presença dos outros elementos da micromobilidade na cidade, ainda há pontos do transporte público coletivo não contemplados.

A cidade de Porto Alegre (Figura 81 – C) apresenta cobertura das paradas de ônibus pelas infraestruturas relacionadas à micromobilidade, com destaque na região central, onde há predominância destas. Quanto às barcas, há ciclovias e ciclofaixas próximas em todos os terminais, e nas estações do trem, só são contempladas na região central e em uma estação ao norte (próxima a uma pequena área verde), conforme observado no mapa. A cidade carece de trechos de ciclovias e ciclofaixas que se conectem entre si, para permitir uma melhor integração entre os meios.

Em Recife (Figura 81 – D), os trechos de ciclovias e ciclofaixas contemplam principalmente as paradas de ônibus, com maior integração com outros bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas mais próximos à faixa litorânea. Em relação às estações do metrô, poucas se encontram mais próximas às ciclovias e ciclofaixas, apresentando, assim, baixa cobertura entre as infraestruturas e sem proximidade com estações de bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos, conforme observado no mapa. Isso evidencia que a infraestrutura de micromobilidade carece nas proximidades das estações do metrô.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 81 – E), observa-se o predomínio da presença de paradas de ônibus próximas às ciclovias e ciclofaixas, assim como a predominância de bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas próximos às paradas de ônibus. Quanto aos outros meios de transporte, os terminais de barcas têm a presença de todas as infraestruturas da micromobilidade próximas, assim como a presença de áreas verdes. Os teleféricos são atendidos em parte pelas ciclovias e ciclofaixas, enquanto as outras infraestruturas da micromobilidade (bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas) estão presentes apenas nas estações localizadas ao oeste (mais próximas à faixa litorânea). As estações de trem, metrô e BRT são os meios de transporte com menor disponibilidade de infraestruturas de micromobilidade próximas. O VLT conecta-se às ciclovias e ciclofaixas, conforme pode ser visto no mapa. Essas análises mostram que a cidade carece de infraestruturas de micromobilidade que contemplem uma maior porção dos meios de transporte público coletivo, especialmente no trem, metrô e teleférico.

Em Salvador (Figura 81 – F), observa-se uma maior cobertura da micromobilidade em paradas de ônibus, embora não atinja todos os trechos de ciclovias e ciclofaixas. As estações do plano inclinado, elevador e os terminais das barcas ficam próximos às ciclovias, e as estações mais ao sul estão próximas a bicicletários e paraciclos. As estações do VLT contemplam apenas a proximidade com ciclovias e ciclofaixas. Quanto às estações do metrô, como estão mais distribuídas no território, nem todas são contempladas com a presença de ciclovias e ciclofaixas próximas, apenas as localizadas mais ao sul têm a presença de bicicletários e paraciclos, e apenas duas têm estações de bicicletas compartilhadas. É visível a falta de integração dos meios de transporte, principalmente com a pouca presença das estações de bicicletas compartilhadas em conjunto com as paradas, estações e terminais, e com as áreas verdes.

A cidade de São Paulo (Figura 81 – G) apresenta todos os trechos de ciclovias e ciclofaixas cobertos por paradas e terminais de ônibus, com uma grande presença de bicicletários e paraciclos próximos e as estações de bicicletas compartilhadas na região central. As estações de trem abrangem mais ciclovias e ciclofaixas na região central e contam com a presença de bicicletários e paraciclos nas estações centrais e a noroeste. Quanto às estações do metrô, todas possuem proximidade com bicicletários e paraciclos, conforme observado no mapa, e apenas as localizadas na região central têm proximidade com as estações de bicicletas compartilhadas. A cidade mostrou que fornece uma boa infraestrutura integrada entre os meios de transporte, mas que ainda pode ser melhorada em algumas regiões.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 82 – H), as paradas de ônibus apresentam proximidade com todas as infraestruturas relacionadas a micromobilidade e estão distribuídas por todo o território com grande presença de áreas verdes próximas. As estações do BRT, são apenas em parte cobertas por ciclovias e ciclofaixas, região ao norte e oeste, mas mesmo as não cobertas contam com a presença de bicicletários e paraciclos e as estações de bicicletas (em menor quantidade), conforme visto no mapa. Grande parte das estações de trem e do metrô são próximas as ciclovias e ciclofaixas e aos bicicletários e paraciclos, com uma menor quantidade próximo as estações de bicicletas compartilhadas. Considerando todos os meios de transporte, apenas o BRT, necessita de maior inserção de infraestruturas da micromobilidade próximas.

Em Rosário (Figura 82 – I), apenas as paradas de ônibus ficam próximas as ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, sendo que estas duas últimas só têm alcance na região central da cidade. São poucas estações de trem localizadas próximas as ciclovias e ciclofaixas e com as estações de bicicletas compartilhadas, os bicicletários e paraciclos ficam mais distantes, dificultando a integração entre esses meios com usuários que possuam bicicletas próprias e queiram deixar nessas infraestruturas.

A cidade de Guadalajara (Figura 82 – J), como a cidade conta com pouca presença de infraestrutura de micromobilidade, há poucos pontos de proximidade com as infraestruturas do transporte público coletivo. As paradas de ônibus são que estão mais presentes próximas as infraestruturas da micromobilidade. Poucas estações do BRT e trem ficam próximas as ciclovias e ciclofaixas e não contam proximidade com as demais infraestruturas. Apenas as estações do *tren ligero* localizadas na região central ficam próximas das ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas. A cidade necessita de uma maior inserção de infraestrutura da micromobilidade e que atendam todas as regiões e meios de transporte, para incentivar a integração entre os meios.

Na Cidade do México (Figura 82 – K), há a presença de paradas de ônibus próximas as ciclovias e ciclofaixas e com as estações de bicicletas compartilhadas. Quanto aos outros meios de transporte, o *trólebus* apresenta proximidade com ciclovias e ciclofaixas especialmente ao norte e na faixa central do território, onde estão dispostas as estações de bicicletas compartilhadas. As estações do teleférico e trem não apresentam proximidade com nenhuma infraestrutura da micromobilidade. São poucas estações do metrô e do BRT que apresentam conexão com ciclovias e ciclofaixas e somente as da região central apresentam proximidade com estações de bicicletas compartilhadas. Por fim, as estações do *tren ligero* apresentam apenas conexões com pequenos trechos de ciclovias e ciclofaixas, ao sul da cidade. A cidade carece de infraestruturas de micromobilidade de forma geral que atendam todos os meios de transporte distribuídos pelo território.

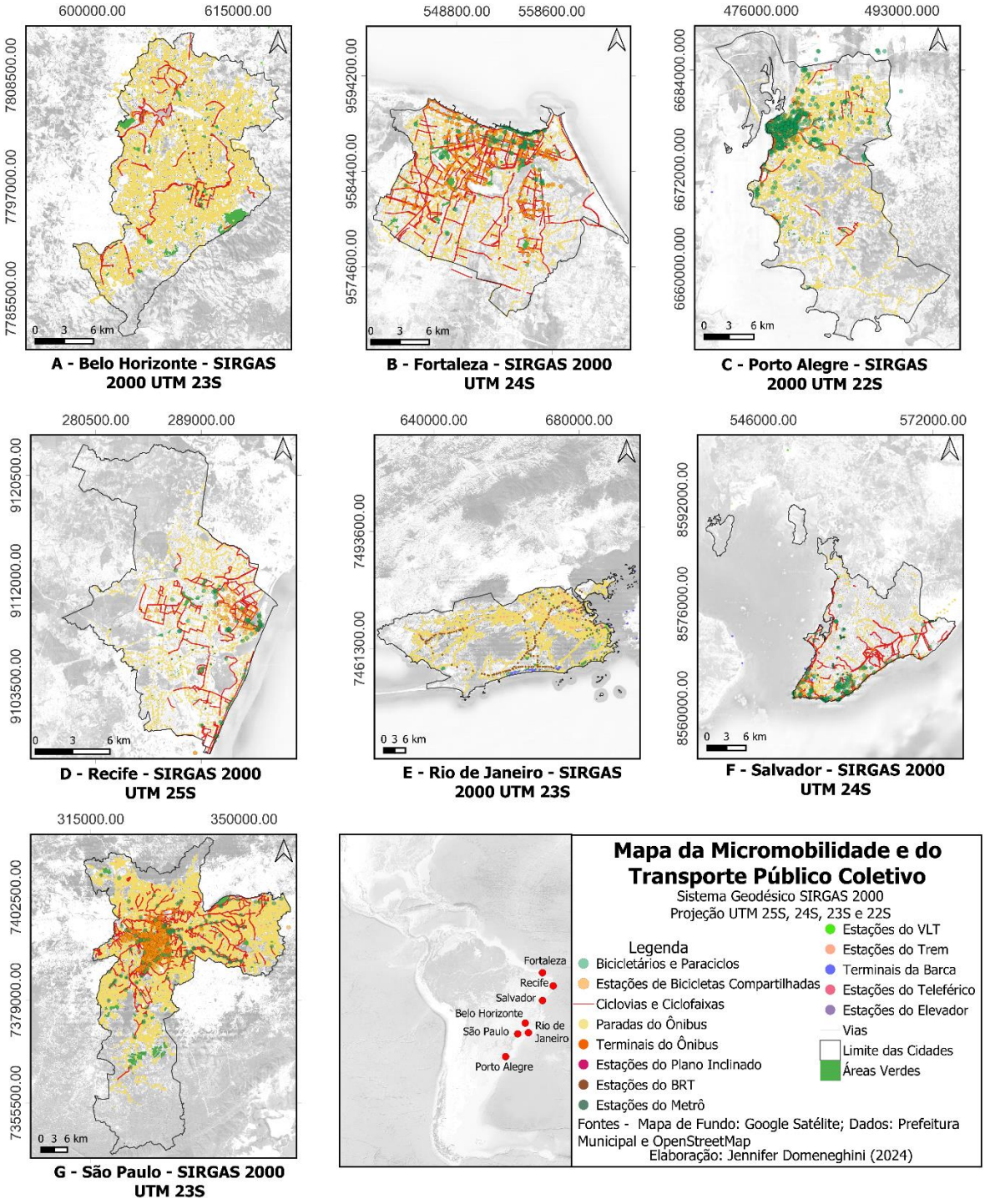
Em Medellín (Figura 82 – L), há uma distribuição das paradas de ônibus próximas as ciclovias e ciclofaixas em toda a área urbanizada e com a presença de bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas em vários pontos. Todas as estações do metrô estão próximas as ciclovias e ciclofaixas e com algumas

estações com proximidade aos bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, conforme é visto no mapa. Todas as estações do *tranvía* estão próximas as ciclovias e ciclofaixas e com algumas estações com proximidade aos bicicletários e paraciclos. As estações do teleférico contemplam em parte a presença de ciclovias e ciclofaixas, somente as estações ao norte tem proximidade com bicicletários e paraciclos. A cidade possibilita a integração entre os meios, variando o número de paradas e estações contempladas conforme o meio de transporte, mas mostra que há preocupação principalmente com as ciclovias e ciclofaixas de estarem próximas as infraestruturas do transporte público coletivo.

Na cidade de Bogotá (Figura 82 – M), as paradas de ônibus apresentam proximidade com todas as infraestruturas relacionadas a micromobilidade e estão distribuídas por todo o território. A maior parte das estações do BRT estão próximas as ciclovias e ciclofaixas e também com os bicicletários e paraciclos, apenas uma limitação das estações de bicicletas compartilhadas, por estas estarem concentradas em uma faixa central (norte/sul). Quanto aos teleféricos, ficam mais próximos dos bicicletários e paraciclos, não há ciclovias e ciclofaixas que cheguem até as estações, como pode ser visto no mapa, carecendo dessa infraestrutura neste meio de transporte.

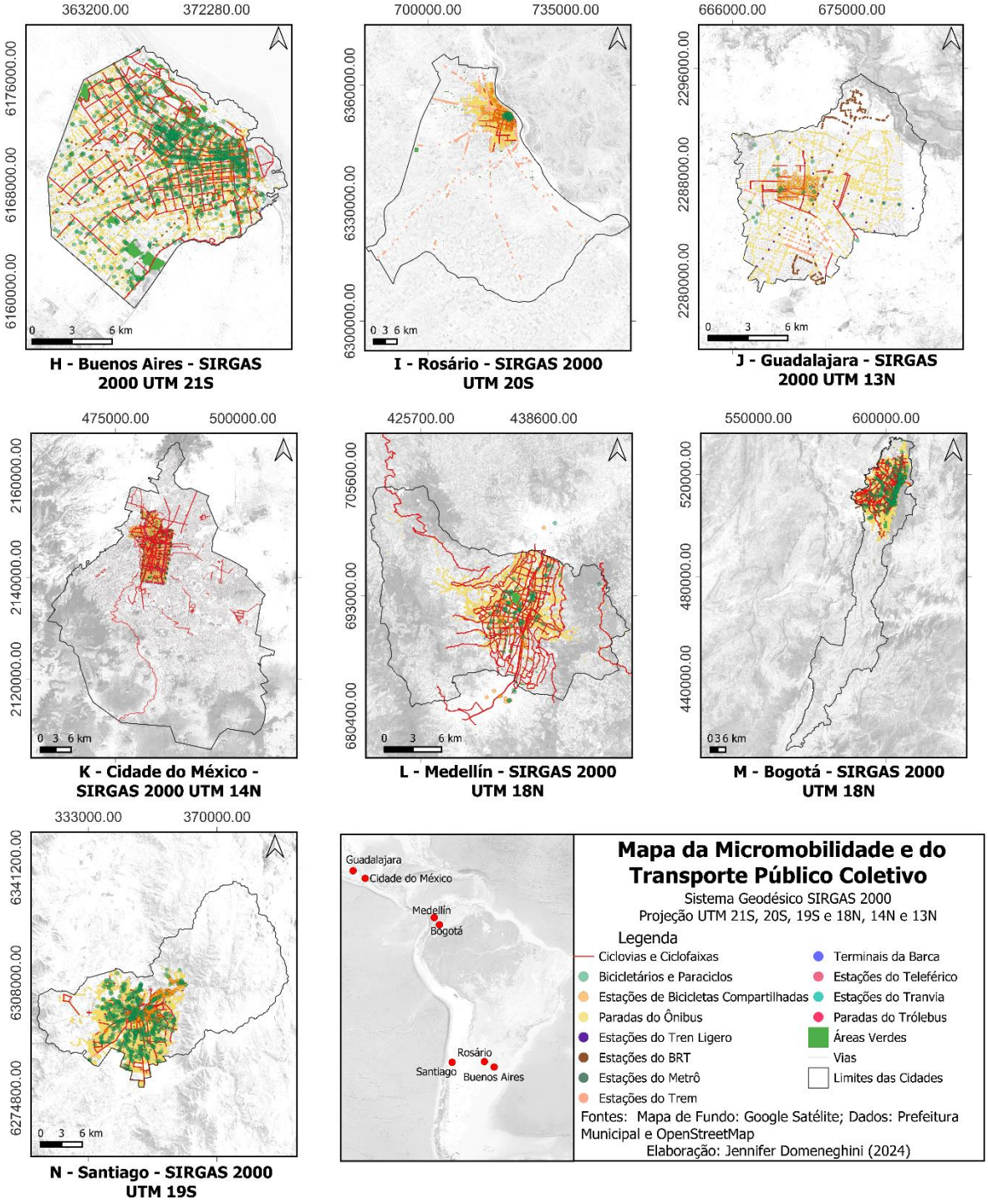
Em Santiago (Figura 82 – N), há grande presença de paradas de ônibus próximas as infraestruturas da micromobilidade, mesmo em locais sem presença de ciclovias e ciclofaixas, há a presença de estações de bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos. As estações do metrô estão cobertas por ciclovias e ciclofaixas, na parte central e oeste e com grande presença de bicicletários e paraciclos próximos, mesmo por aquelas sem proximidade com as ciclovias e ciclofaixas e poucas com proximidade com estações de bicicletas compartilhadas. E por fim, as estações do trem, que é meio de transporte com menos proximidade com as ciclovias e ciclofaixas, presentes nas estações centrais e ao sul e com proximidade com bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, como pode ser visualizado no mapa. A principal necessidade dessa cidade, é a construções de novas ciclovias e ciclofaixas para permitir o maior alcance dos usuários às estações e paradas do transporte público coletivo.

Figura 81 — Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo Sobrepostos das Cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Figura 82 — Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo Sobrepostos das Cidades de Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Medellín, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Em síntese, todas as cidades apresentam proximidade entre as paradas de ônibus e as ciclovias, ciclofaixas, estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos. Conforme constatado, os meios de transporte público coletivo por ônibus regulares destacam-se pela sua significativa presença e ampla distribuição nas diversas regiões urbanas. Essa predominância é atribuída, em grande medida, à facilidade de implementação ou adaptação, utilizando as vias já existentes e oferecendo flexibilidade na modificação das rotas (Bellido *et al*., 2018).

De forma geral, as cidades demonstram preocupação com a integração das infraestruturas de micromobilidade com o transporte público coletivo. Em Belo Horizonte, por exemplo, observa-se uma boa cobertura de ciclovias e ciclofaixas próximas às paradas de ônibus, embora ainda haja trechos a serem construídos para aprimorar a integração entre o BRT e o metrô com a micromobilidade. Fortaleza também apresenta ampla cobertura, especialmente nas áreas próximas à faixa litorânea, porém carece de integração total, assim como Porto Alegre, que necessita de mais conexões entre as ciclovias e ciclofaixas. Em Recife, a infraestrutura de micromobilidade direciona-se mais às paradas de ônibus do que ao metrô, evidenciando uma necessidade de melhoria nesse aspecto.

No Rio de Janeiro, embora haja uma boa presença de infraestrutura de micromobilidade, especialmente próxima às paradas de ônibus, a integração com outros meios de transporte, como trem, metrô e BRT, ainda é limitada. São Paulo se destaca pela boa infraestrutura integrada entre ciclovias, ciclofaixas e o transporte público, mas há margem para melhorias em algumas regiões.

Buenos Aires apresenta uma distribuição mais equilibrada das infraestruturas, embora o BRT necessite de maior integração com a micromobilidade. Em contraste, cidades como Guadalajara e Cidade do México enfrentam desafios significativos de integração devido à escassez de infraestrutura de micromobilidade. Medellín se destaca pela preocupação com a proximidade das infraestruturas de micromobilidade com os meios de transporte, embora ainda haja espaço para melhorias, enquanto Bogotá precisa de mais ciclovias e ciclofaixas para integrar melhor o sistema de transporte público.

Santiago enfrenta desafios semelhantes, mas destaca-se pela presença de bicicletários e paraciclos próximos às estações do metrô, embora ainda precise expandir suas ciclovias e ciclofaixas para uma melhor integração. Em resumo, as

análises revelam uma variedade de cenários em relação à integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, destacando áreas de sucesso e oportunidades de melhoria em cada cidade, considerando que a integração física desempenha um papel crucial ao promover a intermodalidade entre os diversos meios de transporte (ITDP, 2021).

A sucinta delineação das características das cidades revelou-se fundamental para a compreensão, formatação e aprimoramento dos dados relativos à declividade, áreas verdes, micromobilidade e transporte público coletivo. Tal abordagem permitiu a caracterização individualizada de cada cidade, destacando similaridades espaciais, notadamente em relação à distribuição geográfica das variáveis. Além disso, ressaltou-se a importância do entendimento da distribuição espacial dessas variáveis como premissa para a condução de análises espaciais subsequentes, que visam à superposição e à definição de parâmetros dos dados de maneira integrada e sobreposta. Essas análises serão detalhadas no tópico subsequente.

4.3.2 Análise Espacial de Proximidade ou *Buffer*

A seguir, são apresentadas as análises espaciais de proximidade (*buffer*) conduzidas nas 14 cidades abordadas neste estudo. A metodologia utilizada foi detalhada no capítulo de Materiais e Métodos. É importante destacar que essas análises consideraram apenas a área urbana de cada cidade, visando delimitar elementos como micromobilidade, transporte público coletivo e áreas verdes, além de calcular as porcentagens de cobertura nessas áreas. Todos os dados absolutos utilizados na elaboração dos cálculos podem ser vistos no Apêndice 27.

Nas Figuras 83 a 97 são apresentados os dados sobre a proximidade das 14 cidades, e nas Tabelas 12 a 21 são apresentados os dados percentuais provenientes dos *buffers*. Nos Apêndices 17 ao 26 são apresentados os mapas individuais de cada cidade, com escala maior, permitindo uma análise mais detalhada desses dados. Esses mapas foram empregados para descrever as áreas das cidades e verificar sua abrangência, conforme discutido por Souza *et al.* (2008), levando em consideração os *buffers* respectivos a serem descritos a seguir.

Considerando para essa análise a criação de *buffer* de 3 km ao redor das estações, paradas e terminais de transporte público, verificamos quantas estações de

bicicletas compartilhadas, ciclovias e ciclofaixas, paraciclos e bicicletários estão dentro desse *buffer*. Além disso, foi criado um *buffer* de 300 m das estações de bicicletas compartilhadas e dos bicicletários e paraciclos, verificando quantas estações, terminais, paradas, ciclovias/ciclofaixas, bicicletários e paraciclos e áreas verdes estão dentro desse raio. Tal abordagem visa aprimorar a compreensão das variáveis sobrepostas, considerando parâmetros identificados na literatura especializada.

Os dados estatísticos provenientes dos *buffers* são considerados nas tabelas, apresentando percentuais relacionados às áreas urbanas das cidades e variáveis de cobertura dentro dessas áreas. Estes percentuais estabelecem a conexão entre o *buffer* de cobertura (300 m ou 3 km) de cada item, como estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários, paraciclos, paradas de ônibus, estações de BRT, metrô, trem, teleférico, *trólebus*, *tranvía*, *tren ligero*, elevador, plano inclinado, terminais de barcas e de ônibus.

Além disso, para sistemas de bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos, são consideradas áreas verdes, cobertura na área urbana, ciclovias e ciclofaixas. Por outro lado, os itens relacionados ao transporte público coletivo (paradas, terminais e estações) estão vinculados apenas à cobertura das estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, ciclovias e ciclofaixas, e cobertura na área urbana. Esses parâmetros serão posteriormente utilizados na definição de diretrizes integradas com dados estatísticos, documentais e análise final multicritério.

4.3.2.1 Bicicletários e paraciclos

Nas Figuras 83 e 84 e na Tabela 12, são apresentados os dados do *buffer* dos bicicletários e paraciclos das áreas urbanas das 14 cidades. No Apêndice 17, são vistos os mapas individuais de cada cidade com uma escala maior, permitindo uma análise mais detalhada desses dados. Os dados apresentados englobam a cobertura do *buffer* de 300 m dos bicicletários e paraciclos na área urbana, bem como a cobertura dos seguintes itens dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, estações de bicicletas compartilhadas, paradas de ônibus, terminais de ônibus, estações de trem, estações de metrô, estações do VLT, estações do BRT, estações do teleférico,

terminais das barcas, estações do elevador, estações do plano inclinado, estações do *tren ligero*, estações do *tranvía*, estações do *trólebus* e áreas verdes.

Os bicicletários e paraciclos desempenham um papel crucial na integração entre os meios de transporte ao estarem próximos das paradas, estações e terminais do transporte público coletivo (Pucher e Buehler, 2009). Eles compõem a infraestrutura básica para a utilização das bicicletas nas cidades, sendo fundamentais para a guarda das bicicletas tanto por curtos períodos (paraciclos) quanto por longos períodos (bicicletários) (EMBARQ Brasil, 2015).

Em Belo Horizonte (Figura 83 – A e Tabela 12), apenas 1,6% da área urbana é coberta por bicicletários e paraciclos, o que representa uma parcela mínima da população que pode usufruir dessas infraestruturas em um raio de 300 m. A cobertura de ciclovias e ciclofaixas nesse raio é ainda menor, representando apenas 0,18%, o que indica uma presença mínima, quase nula, dessas infraestruturas próximas aos bicicletários e paraciclos. A presença de paradas de ônibus e estações de BRT dentro do *buffer* é observada, porém com coberturas muito baixas, de 4,10% e 1,92% respectivamente. Apesar da presença de áreas verdes, a cobertura é baixa, apenas 5,54% estão próximas aos bicicletários e paraciclos. Não há estações de bicicletas compartilhadas e estações de metrô dentro desse *buffer*, o que mostra que a distância a ser percorrida pelos usuários para integrar o metrô com essas infraestruturas citadas será maior, dificultando a integração.

Na cidade de Fortaleza (Figura 83 – B e Tabela 12), a cobertura na área urbana dos bicicletários e paraciclos é de 6,36%. Apesar do percentual baixo, há uma distribuição dessas infraestruturas por todo o território, conforme observado no mapa. Com 33,47% de cobertura, as ciclovias e ciclofaixas abrangem uma parte significativa dos 300 m de raio dessas infraestruturas. Há presença de áreas verdes, com cobertura de 27,01%, principalmente na porção norte da cidade. Todos os meios de transporte público coletivo estão dentro do *buffer*, assim como as estações de bicicletas compartilhadas. As paradas de ônibus estão presentes em todos os *buffers*, indicando uma proximidade entre os bicicletários e as paradas de ônibus. As estações de metrô e VLT, que possuem menos estações, apresentam cobertura de 12,9% e 13,64% respectivamente. Apesar das variações nas coberturas, a cidade oferece oportunidades para a utilização dos bicicletários e paraciclos com todos os meios de transporte, contribuindo para a integração.

A cidade de Porto Alegre (Figura 83 – C e Tabela 12) possui uma cobertura de 17,89% dos bicicletários e paraciclos na área urbana. Com a presença de 50,56% de ciclovias e ciclofaixas dentro dos 300 m, predominantemente na região central, onde há uma maior oferta dessas infraestruturas e dos bicicletários e paraciclos. As áreas verdes correspondem a 34,7%, confirmando a presença dessas infraestruturas próximas a essas áreas. Em relação às estações de bicicletas compartilhadas, 82% estão dentro desse *buffer*, indicando uma grande presença das estações próximas aos bicicletários e paraciclos. No que diz respeito às infraestruturas relacionadas ao transporte público coletivo, todos os meios disponíveis na cidade são cobertos por bicicletários e paraciclos em um raio de 300 m. Os terminais de barcas apresentam uma cobertura de 50%, concentrando-se principalmente na região central. As estações de trem apresentam uma cobertura de 44,44%, indicando que as estações possuem bicicletários ou paraciclos próximos, mas sem abranger todas as estações. Por fim, as paradas de ônibus têm uma cobertura de 21,46%, com presença em todos os *buffers.*

Em Recife (Figura 83 – D e Tabela 12), a cobertura dos bicicletários e paraciclos é de 6,05%, com presença de 17,05% de ciclovias e ciclofaixas e 32,11% de áreas verdes dentro desse raio. Cerca de 30,99% das estações de bicicletas compartilhadas estão próximas aos bicicletários e paraciclos. Quanto ao transporte público coletivo, todos os meios são atendidos por essas infraestruturas, variando a cobertura entre os tipos. As paradas de ônibus correspondem a 8,53% da cobertura, com presença em todos os *buffers*, enquanto as estações do metrô representam 5,26% da cobertura, indicando uma baixa integração entre os meios de transporte.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 83 – E e Tabela 12), há uma cobertura de 11,94% por bicicletários e paraciclos e 43,02% por ciclovias e ciclofaixas. A presença de áreas verdes dentro do *buffer* é de 29,33% de cobertura. As estações de bicicletas compartilhadas abrangem 80,71% da cobertura dos bicicletários e paraciclos. Todos os meios de transporte público coletivo estão dentro dos 300 m, com diferentes coberturas. As paradas de ônibus representam 24,61% da cobertura, enquanto as estações do metrô apresentam uma cobertura alta (80,49%), facilitando a integração entre o metrô e a bicicleta. O BRT, apresenta uma cobertura de 46,71% e o VLT atinge 100% das estações presentes dentro da área urbana e os terminais de barcas

apresentam uma cobertura de 61,54%. Por outro lado, as estações de trem e teleférico apresentam uma cobertura menor, com 26,67% e 11,11% respectivamente.

Em Salvador (Figura 83 – F e Tabela 12), a cobertura dos bicicletários e paraciclos na área urbana é de 7,79%, e as ciclovias e ciclofaixas representam 23,55%. As áreas verdes correspondem a 29,44% dentro dos 300 m. Cerca de 54,9% das estações de bicicletas compartilhadas estão próximas aos bicicletários e paraciclos. Todos os meios de transporte público coletivo são cobertos nesses 300 m, com diferentes percentuais de cobertura. As paradas de ônibus têm uma cobertura de 19,38%, porém não abrangem todos os *buffers*. As estações do metrô, VLT e os terminais de barcas apresentam uma cobertura abaixo de 15%, o que não favorece a integração entre os meios de transporte público e a bicicleta. Enquanto o plano inclinado apresenta 35,71% e o elevador atinge 100% das áreas dos *buffers*.

Na cidade de São Paulo (Figura 83 – G e Tabela 12), apenas 2,83% da área urbana é coberta por bicicletários e paraciclos. As ciclovias e ciclofaixas apresentam uma cobertura de 7,39%, e as áreas verdes 3,65% dentro dos 300 m. A presença das estações de bicicletas compartilhadas é de apenas 10,12% dentro dos *buffers*. Todos os meios de transporte público coletivo são cobertos nesses 300 m, variando os percentuais de cobertura. Os terminais de ônibus têm o maior percentual (96,88%), atingindo quase a totalidade, o que contribui para a integração com a bicicleta, pois apresentam bicicletários e paraciclos próximos. As estações do metrô apresentam uma cobertura de 58,06%, enquanto as estações de trem têm 46,15%. As paradas de ônibus têm uma cobertura menor, de 8,83%, porém estão presentes em todos os *buffers*.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 84 – H e Tabela 12), observa-se uma ótima cobertura de bicicletários e paraciclos na área urbana, alcançando 47,34%, distribuídos por toda a cidade. Além disso, as áreas verdes correspondem a quase metade das existentes (49,44%) nos *buffers*, indicando uma presença significativa dessas infraestruturas. Com índices elevados nas variáveis de estações de bicicletas compartilhadas (78,17%), ciclovias e ciclofaixas (64,13%), paradas de ônibus (64,99%), estações do metrô (93,33%), estações do BRT (71,23%) e estações de trem (70,59%), Buenos Aires demonstra uma integração eficiente entre bicicletas e transporte público. A única exceção são os terminais de barca, com cobertura de 22,22%. A cidade mostra como a localização estratégica dos bicicletários e a

quantidade de paraciclos nas diferentes regiões resultam em uma cobertura ampla, permitindo a utilização dos meios de transporte público coletivo em conjunto com a bicicleta.

Em Rosário (Figura 84 – I e Tabela 12), a cobertura na área urbana por bicicletários e paraciclos é de apenas 2,14%, e as áreas verdes presentes nesses *buffers* correspondem a 8,08%. Quanto às ciclovias e ciclofaixas, a cobertura é de 10,7%, e 11,43% das estações de bicicletas compartilhadas estão próximas dessas infraestruturas. A presença de paradas de ônibus é observada em todos os *buffers*, mas não há presença de estações de trem nessas áreas de abrangência. Isso indica que Rosário carece de uma cobertura relacionada aos bicicletários e paraciclos, dificultando a integração entre os meios de transporte.

A cidade de Guadalajara (Figura 84 – J e Tabela 12) apresenta poucos pontos de bicicletários e paraciclos, refletindo nos 4% de cobertura da área urbana dos *buffers*. A cobertura das áreas verdes é de 7,26%, presente em diferentes *buffers*. As ciclovias e ciclofaixas apresentam cobertura de 12,36%, situadas principalmente na região central. As estações de bicicletas compartilhadas têm o maior índice entre todas as variáveis, com 31,4%, localizadas apenas na região central. Quanto aos meios de transporte público, as paradas de ônibus estão em 6,75% dos *buffers*, mas não em todos. Nas estações de trem e *tren ligero* não há presença de nenhum bicicletário ou paraciclos em 300 m. Isso mostra que uma cobertura maior e mais integrada com o transporte público coletivo é necessária para incentivar a integração entre os meios.

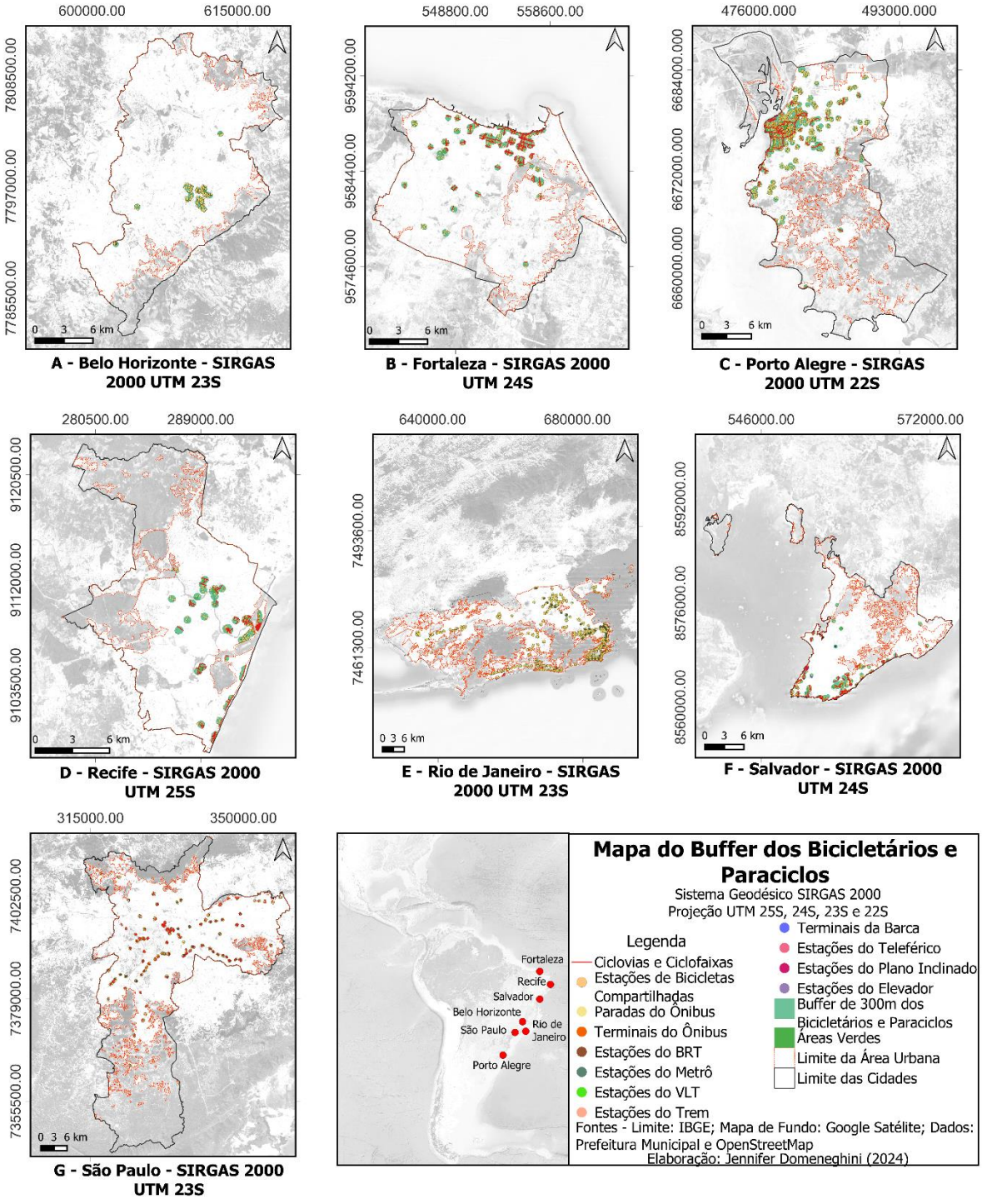
Na Cidade do México (Figura 84 – K e Tabela 12), há poucos pontos de bicicletários e paraciclos em uma área urbana extensa, resultando em baixas coberturas. De forma geral, apenas 0,34% do território é coberto, com a mesma cobertura para as áreas verdes. A cobertura das ciclovias e ciclofaixas é de apenas 0,85%, e a presença de estações de bicicletas compartilhadas é de 0,59%, localizadas principalmente na região central. Quanto aos meios de transporte público coletivo, as paradas de ônibus têm apenas 0,59% de cobertura, e as estações de metrô apresentam o maior percentual, com 6,52%. A Cidade do México, devido à sua dimensão territorial e aos diferentes meios de transporte público existentes, apresenta baixas coberturas nos *buffers* de bicicletários e paraciclos, o que não favorece a integração entre os meios.

Em Medellín (Figura 84 – L e Tabela 12), a cobertura na área urbana por bicicletários e paraciclos, considerando 300 m, é de 11,37%. As áreas verdes correspondem a 55,74%, mostrando uma forte presença dessas áreas próximas aos bicicletários e paraciclos. Quanto às ciclovias e ciclofaixas, 15,26% é a cobertura, com exceção de um *buffer*, indicando a importância dessas infraestruturas para o deslocamento dos ciclistas. As estações de bicicletas compartilhadas, localizadas na região central, cobrem 48,39% dos *buffers*. Todos os tipos de transporte público presentes na cidade são cobertos nos 300 m, com as estações do *tranvía* apresentando a maior cobertura (22,22%). Apesar das coberturas abaixo de 25% nos transportes públicos, há presença de todos os meios de transporte, especialmente na região central e norte do território, possibilitando uma integração potencial em diversas áreas.

Na cidade de Bogotá (Figura 84 – M e Tabela 12), a cobertura dos bicicletários e paraciclos na área urbana corresponde a 9,08%. Todas as infraestruturas se concentram na porção norte do mapa. As áreas verdes correspondem a 7,23% dos *buffers*, e as ciclovias e ciclofaixas abrangem 18,63%. As estações de bicicletas compartilhadas cobrem 57,14% dos 300 m, indicando uma presença próxima dessas infraestruturas. A cobertura das paradas de ônibus é de 12,82%, com presença em todos os *buffers*. O BRT tem uma cobertura maior, com 36,55%, e o teleférico apresenta cobertura total (100%) em sua estação ao sul, permitindo a integração facilitada com bicicletários e paraciclos próximos.

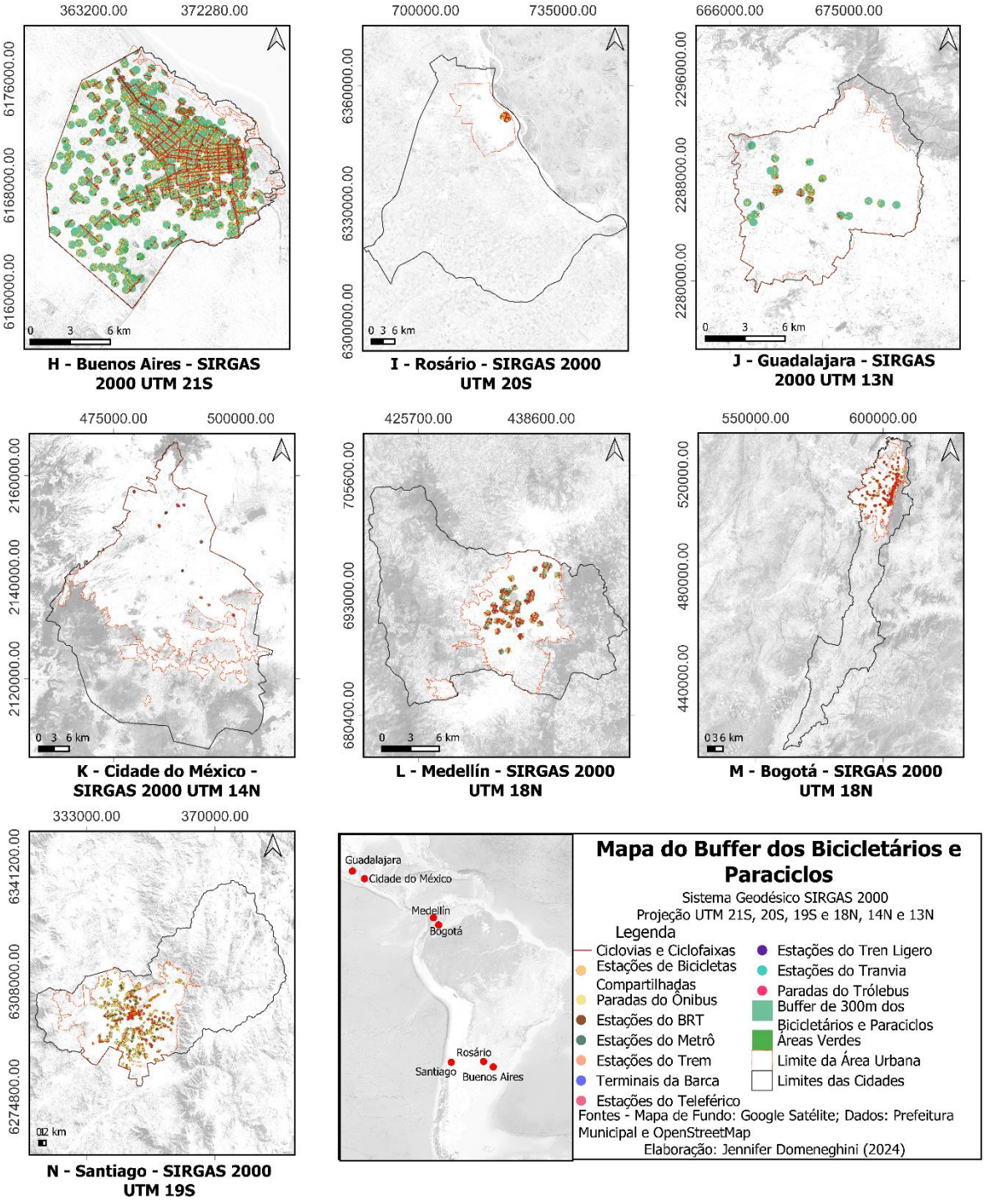
Em Santiago (Figura 84 – N e Tabela 12), a cobertura por bicicletários e paraciclos na área urbana é de 11,85%. As áreas verdes abrangem 10,24% dos *buffers*. As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 22,60%, com presença significativa na região central. As estações de bicicletas compartilhadas cobrem 41,95% dos *buffers*, principalmente na região central e nordeste. Quanto aos meios de transporte público, as estações do trem têm a menor cobertura (4,02%), enquanto as estações do metrô apresentam a maior cobertura (47,32%), distribuídas nas regiões onde estão os bicicletários e paraciclos, facilitando a integração em diversas áreas. As paradas de ônibus têm uma cobertura de 22,99% e estão presentes em todos os *buffers* das infraestruturas consideradas.

Figura 83 — Mapa do *Buffer* dos Bicicletários e Paraciclos – Parte 1



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Figura 84 — Mapa do *Buffer* dos Bicicletários e Paraciclos – Parte 2



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 12 – Dados do Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos

Dados do *Buffer* de 300m dos Bicicletários e Paraciclos

Variável/Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos (300m) na Área Urbana (%)	1,60	6,36	17,89	6,05	11,94	7,79	2,83	47,34	2,14	4	0,34	11,37	9,08	11,85
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 300m (%)	0,18	33,47	50,56	17,05	43,02	23,55	7,39	64,13	10,7	12,36	0,85	15,26	18,63	22,60
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 300m (%)	0	10,54	82	30,99	80,71	54,9	10,12	78,17	11,43	31,4	0,59	48,39	57,14	41,95
Cobertura das Paradas de Ônibus no *Buffer* de 300m (%)	4,10	7,07	21,46	8,53	24,61	19,38	8,83	64,99	10,09	6,75	0,59	19,03	12,82	22,99
Cobertura dos Terminais de Ônibus no *Buffer* de 300m (%)	-	44,44	-	-	-	-	96,88	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Metrô no *Buffer* de 300m (%)	0	12,9	-	5,26	80,49	10,67	58,06	93,33	-	-	6,52	17,69	-	47,32
Cobertura das Estações do BRT no *Buffer* de 300m (%)	1,92	-	-	-	46,71	-	-	71,23	-		3,95	-	36,55	-
Cobertura das Estações do VLT no *Buffer* de 300m (%)	-	13,64	-	-	100	3,85	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Plano Inclinado no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	35,71	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Elevador no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Terminais da Barca no *Buffer* de 300m (%)	-	-	50	-	61,54	12,5	-	22,22	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Trem no *Buffer* de 300m (%)	-	-	44,44	-	26,67	-	46,15	70,59	0	0	-	-	-	4,02
Cobertura das Estações do Teleférico no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	11,11	-	-	-	-	-	0	11,00	100	-
Cobertura das Estações do *Tren Ligero* no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0	-	-	-
Cobertura das Estações do *Tranvía* no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,22	-	-
Cobertura das Estações do *Trólebus* no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,94	-	-	-
Coberturas das Áreas Verdes no *Buffer* de 300m (%)	5,54	27,01	34,7	32,11	29,33	29,44	3,65	49,44	8,08	7,26	0,18	55,74	7,23	10,24

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

A análise das cidades revelou que a distribuição espacial, juntamente com os percentuais extraídos dos *buffers*, varia entre as cidades. Todas as cidades possuem paradas, estações e/ou terminais, bem como ciclovias e ciclofaixas nos 300 m dos

bicicletários e paraciclos, mas com diferentes percentuais de cobertura, dependendo das infraestruturas existentes em cada uma. No entanto, é observável que todas as cidades possuem paradas de ônibus que abrangem todas as regiões dentro dos 300 m dos bicicletários e paraciclos, com destaque para Buenos Aires, que apresenta 64,99% de cobertura (o maior percentual), e a Cidade do México, com apenas 0,59% (o menor percentual).

A cobertura na área urbana varia significativamente entre as cidades, com destaque para Buenos Aires, que possui uma alta cobertura de bicicletários e paraciclos (47,34%), enquanto Cidade do México apresenta uma baixa cobertura (0,34%). Ressalta-se que, com exceção de Buenos Aires, todas as outras cidades têm uma cobertura de bicicletários e paraciclos inferior a 20% do território dentro dos 300 m considerados. A presença de estações de bicicletas compartilhadas também varia, sendo mais expressiva em cidades como Rio de Janeiro e Porto Alegre, com mais de 80%, e menos significativa em Belo Horizonte e Cidade do México, abaixo de 1%.

A presença de ciclovias e ciclofaixas é comum em todas as cidades, embora haja variação nas coberturas. Buenos Aires se destaca também nesse quesito, com 64,13% dentro dos *buffers* de bicicletários e paraciclos, enquanto Belo Horizonte apresenta o menor percentual, com apenas 0,08%. Essa infraestrutura é essencial para a segurança e mobilidade dos ciclistas, além de auxiliar em viagens mais longas (Shaheen, Guzman, & Zhang, 2010; Møller; Simlett; Mugnier, 2020). Apesar dos percentuais de cobertura variarem de 0,18% na Cidade do México até 55,74% em Medellín, todas as cidades apresentam áreas verdes próximas aos bicicletários e paraciclos. Essas áreas contribuem para uma experiência mais agradável e segura ao pedalar (González, Melo-Riquelme; De Grange, 2016; Zhao; Li, 2017).

As coberturas das diferentes infraestruturas relacionadas ao transporte público coletivo mostram divergências entre as cidades. Algumas apresentam uma maior integração, como Buenos Aires, com altos percentuais de cobertura, enquanto outras enfrentam desafios, como Belo Horizonte e Cidade do México, com percentuais abaixo de 10% em todos os meios de transporte público coletivo. Essas discrepâncias refletem as diferentes políticas e investimentos em transporte público e infraestrutura de mobilidade em cada cidade, evidenciando a necessidade de estratégias mais abrangentes para promover uma integração eficaz entre os modos de transporte.

Em síntese, a análise revela que as cidades estudadas têm realidades diversas em relação aos bicicletários e paraciclos, bem como sua integração com o transporte público coletivo. Enquanto algumas se destacam pela extensa cobertura, facilitando a integração entre modos de transporte, outras enfrentam desafios, como baixa cobertura na área urbana e falta de infraestrutura integrada. Isso ressalta a importância de políticas públicas direcionadas para promover uma mobilidade urbana mais sustentável e integrada em todas as cidades.

4.3.2.2 Estações de bicicletas compartilhadas

Nas Figuras 85 e 86 e na Tabela 13, são apresentados os dados referentes aos *buffers* das estações de bicicletas compartilhadas nas 14 cidades. No Apêndice 18, são disponibilizados os mapas individuais de cada cidade, com uma escala maior que permite uma análise mais detalhada desses dados. Os dados apresentados abrangem a cobertura do *buffer* de 300 m das estações de bicicletas compartilhadas na área urbana das cidades, bem como a abrangência dos seguintes elementos dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, paradas de ônibus, terminais de ônibus, estações de trem, estações de metrô, estações do VLT, estações do BRT, estações do teleférico, terminais das barcas, estações do elevador, estações do plano inclinado, estações do *tren ligero*, estações do *tranvía*, estações do *trólebus* e áreas verdes.

Os sistemas de bicicletas compartilhadas devem ser localizados levando em consideração as conexões, principalmente com os meios de transporte público coletivo (Pucher; Buehler, 2009; Kabak *et al.,* 2018). Este meio de transporte é utilizado em viagens mais curtas, como na primeira ou última etapa da viagem utilizando o transporte público (Bullock; Brereton; Bailem, 2017), o que contribui para a redução do tempo de deslocamento dos usuários. As estações de bicicletas compartilhadas desempenham um papel fundamental na integração com o transporte público coletivo. A seguir, descreve-se a cobertura desse sistema nas cidades do estudo.

Em Belo Horizonte (Figura 85 – A e Tabela 13), apenas 0,66% da área urbana é coberta por estações de bicicletas compartilhadas. Com uma cobertura de apenas

5,18% de ciclovias e ciclofaixas em 300 m das estações, como visto no mapa com poucas estações distribuídas espacialmente, mas em todos os *buffers* há presença dessas infraestruturas. As áreas verdes cobrem apenas 5,74% dos *buffers* das estações de bicicletas compartilhadas. Há apenas a presença de paradas de ônibus nesses 300 m, mas com cobertura muito baixa, de apenas 0,19% e não atingindo todos os *buffers*. Isso mostra que a integração com o metrô e BRT não é possível em uma distância ideal de 300 m, e apenas uma parcela mínima da população pode se beneficiar dessas infraestruturas a uma distância de 300 m.

Na cidade de Fortaleza (Figura 85 – B e Tabela 13), há uma distribuição das estações de bicicletas compartilhadas em várias regiões, como visto espacialmente, e a cobertura na área urbana é de 18,87%. As áreas verdes correspondem a 20,69% nesses 300 m das estações. A cobertura por ciclovias e ciclofaixas é de 33,25% e como visto no mapa atinge grande parte dos *buffers.* Os terminais de ônibus não estão disponíveis próximos (300 m). As paradas de ônibus cobrem 25,05% dos *buffers* e estão presentes em todas as regiões cobertas por estações de bicicletas compartilhadas. As coberturas das estações do metrô e VLT são 35,48% e 36,36%, respectivamente.

A cidade de Porto Alegre (Figura 85 – C e Tabela 13) apresenta uma cobertura de 8,69% por estações de bicicletas compartilhadas na área urbana, conforme visto no mapa predominantemente localizadas na região central. Assim como as áreas verdes que atingem os *buffers* (região central), com cobertura de 28,11%. Com a pouca presença de ciclovias e ciclofaixas na cidade, a cobertura nos 300 m das estações é de 41,28%, atingindo uma grande parcela dos *buffers* com a presença dessas infraestruturas. Quanto ao transporte público coletivo, as paradas de ônibus cobrem 10,57% e como visto espacialmente cobrem todos os *buffers*, ou seja, há paradas próximas às estações de bicicletas compartilhadas. As estações de trem cobrem 33,3%, concentradas na região central e não há terminais de barcas próximos (300 m) às estações de bicicletas compartilhadas, dificultando a integração entre esses meios.

Em Recife (Figura 85 – D e Tabela 13), a cobertura das estações de bicicletas compartilhadas é de 8,42%, localizadas principalmente na região central, próxima à faixa litorânea. A presença de áreas verdes é de 27,37% e a maior parte localiza-se na região central. A cobertura de ciclovias e ciclofaixas corresponde a 24,87% e

contém trechos em todos os *buffers* fora da região central e em mais da metade dos *buffers* na região central. Somente a cobertura nas paradas de ônibus, correspondendo a 13,31% e distribuídas por todos os *buffers*, no metrô não há nenhuma estação de bicicleta compartilhada próxima (300 m), não havendo integração considerando esses meios de transporte.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 85 – E e Tabela 13), as estações de bicicletas compartilhadas estão presentes em 6,99% da área urbana. Quanto às áreas verdes, 27,57% estão dentro dos 300 m e as ciclovias e ciclofaixas correspondem a 32,5% cobrindo principalmente os *buffers* localizados próximos à faixa litorânea, conforme visto no mapa. Todos os meios de transporte existentes na cidade ficam próximos às estações de bicicletas compartilhadas, mas com diferentes coberturas. As paradas de ônibus têm cobertura de 13,31% e estão presentes em todos os *buffers*. As estações do metrô, VLT e os terminais de barcas são os meios de transporte público que apresentaram os maiores percentuais de cobertura, 63,41%, 100% e 69,23%, respectivamente, mostrando que nesses meios de transporte a possibilidade de integração é alta com uma bicicleta compartilhada. Já as estações do BRT, teleférico e trem apresentaram valores menores, 9,87%, 11,11% e 5%, mostrando que ainda carecem de estações de bicicletas compartilhadas próximas (300 m) para o incentivo na integração entre os meios.

Em Salvador (Figura 85 – F e Tabela 13), a cobertura na área urbana das estações de bicicletas compartilhadas corresponde a 4,94%, localizadas predominantemente na faixa litorânea. As áreas verdes têm cobertura de 24,68% nos *buffers* e as ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 24,47%. e estão presentes em quase todos os *buffers*. Quanto ao transporte público coletivo, as paradas de ônibus correspondem a 17%, com presença em quase todos os *buffers*, como visto espacialmente. As estações do metrô e VLT têm coberturas menores, 9,33% e 7,69%, respectivamente, enquanto nas estações do elevador e plano inclinado e nos terminais das barcas não há nenhuma estação de bicicleta compartilhada próxima (300 m). Isso mostra que são necessárias novas estações próximas a mais meios de transporte público coletivo, para atingir maior cobertura da população e assim permitir a maior integração entre os meios de transporte.

A cidade de São Paulo (Figura 85 – G e Tabela 13) apresenta uma cobertura de 6,42% de estações de bicicletas compartilhadas e as áreas verdes dentro dessas

áreas correspondem a 12,5%. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 18,26% nos *buffers* das estações de bicicletas compartilhadas, como visto no mapa, a maior parte concentra-se na região central. As infraestruturas do transporte público coletivo próximas às estações de bicicletas variam na cobertura, mas todos os meios de transporte existentes na cidade estão dentro dos 300 m. As paradas de ônibus apresentam o menor percentual, 7,28%, esse valor tem influência na existência de muitas paradas conforme visto na análise do transporte público coletivo, pois como visto espacialmente, todos os *buffers* apresentam paradas de ônibus. Os terminais de ônibus representam 12,5%, as estações de trem 21,15% e as estações do metrô 43,01%, este último que apresenta uma maior cobertura para a integração com a bicicleta compartilhada e que permite vencer distâncias maiores, pois conta com a presença de ciclovias e ciclofaixas próximas às estações.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 86 – H e Tabela 13), a cobertura das estações de bicicletas compartilhadas corresponde a 26% da área urbana. Como pode ser observado no mapa, as estações estão distribuídas por todas as regiões. As áreas verdes têm uma cobertura de 27,58%. As ciclovias e ciclofaixas estão presentes em 43,95% dos *buffers* das estações, e conforme observado espacialmente, passam próximas (300 m) na maioria dos *buffers*. Quanto ao transporte público coletivo, todos os meios disponíveis na cidade estão próximos às estações de bicicletas compartilhadas, variando os percentuais de cobertura. As paradas de ônibus têm uma cobertura de 40,81% e estão distribuídas próximas a todas as estações de bicicletas compartilhadas, conforme observado no mapa. Os terminais de barcas, estações de metrô, trem e BRT apresentam percentuais de cobertura de 22,22%, 72,22%, 38,24% e 43,87%, respectivamente. Isso demonstra como a cidade de Buenos Aires apresenta uma boa cobertura de todos os meios de transporte público, promovendo a integração entre esses meios e a bicicleta compartilhada, por estarem localizados próximos.

Em Rosário (Figura 86 – I e Tabela 13), 10,06% da área urbana é coberta pelas estações de bicicletas compartilhadas, enquanto as áreas verdes nos *buffers* representam 47,98%. As ciclovias e ciclofaixas apresentam um percentual de 43,18%, abrangendo mais estações de bicicleta compartilhadas na região central, conforme observado no mapa. A cidade apresenta 63,89% de cobertura em bicicletários e paraciclos. As paradas de ônibus cobrem 30,63% dos *buffers* e estão localizadas em

todos eles, como é observado espacialmente. Há também as estações de trem, mas com baixa cobertura, apenas 5,35%, indicando uma carência de estações de bicicletas compartilhadas próximas.

Na cidade de Guadalajara (Figura 86 – J e Tabela 13), a cobertura das estações de bicicletas compartilhadas é de 5,43% na área urbana, enquanto as áreas verdes compreendem apenas 7,26% nos 300 m de *buffers* considerados. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 29,12% das áreas das estações de bicicletas compartilhadas, como observado no mapa, todas na região central. As paradas de ônibus estão presentes em 11,13% dos *buffers* e, conforme observado espacialmente, não cobrem todas as estações de bicicletas compartilhadas. Há ainda as estações de *tren ligero* (20,59%) e BRT (3,42%), todas localizadas na região central/leste, mas os percentuais indicam uma cobertura limitada. As estações de trem não têm nenhuma cobertura nos 300 m das estações de bicicletas compartilhadas.

Na Cidade do México (Figura 86 – K e Tabela 13), 13,1% da área urbana é coberta por estações de bicicletas compartilhadas, considerando *buffer* de 300 m, todas localizadas na mesma região conforme observado no mapa. As áreas verdes têm cobertura de 8,6%. As ciclovias e ciclofaixas estão presentes em 53,88% dos *buffers*, uma boa cobertura e, como observado espacialmente, apresentam conexões entre as ciclovias e ciclofaixas com as áreas de influências das estações de bicicletas compartilhadas. As paradas de ônibus têm uma cobertura de 10,34% e não abrangem todos os *buffers*. As estações do metrô (38,04%), BRT (32,52%), trem (50%) e trólebus (30,15%) possuem uma cobertura razoável na cidade e com boa distribuição espacial, conforme observado no mapa. Não há cobertura de estações de *tren ligero* e de teleféricos nos 300 m considerados das estações de bicicletas compartilhadas, mostrando que são necessárias mais estações que atendam esses outros meios de transporte.

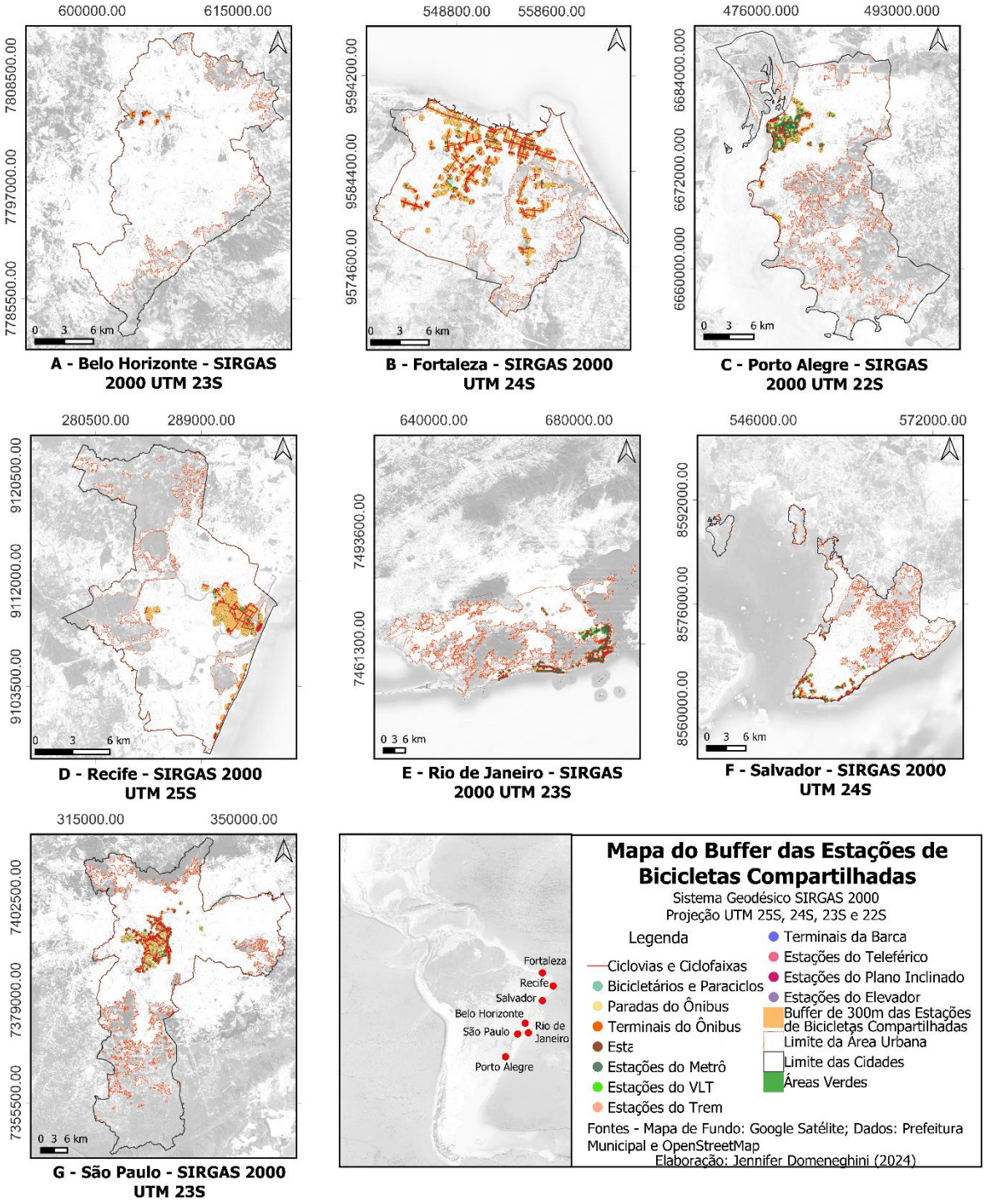
Em Medellín (Figura 86 – L e Tabela 13), a cobertura é de 6,27% das estações de bicicletas compartilhadas na área urbana, enquanto as áreas verdes representam 41,8%, indicando uma boa presença dessas áreas próximas a essas infraestruturas. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de apenas 9,24%, como observado no mapa, a cidade conta com uma ampla rede de ciclovias e ciclofaixas, todas elas passam pelos *buffers* das estações de bicicletas compartilhadas. As paradas de ônibus apresentam cobertura de 7,71% e não estão presentes em todos os *buffers*, conforme

observado espacialmente. Considerando os 300 m ainda há a presença de estações de metrô, com cobertura de 14,62%, e não há presença de estações do teleférico e *tranvía*.

Na cidade de Bogotá (Figura 86 – M e Tabela 13), com sua extensa área urbana, apenas 2,33% é coberta pelas estações de bicicletas compartilhadas, enquanto as áreas verdes representam 5,12%. As ciclovias e ciclofaixas abrangem apenas 4,96% do *buffer* de 300 m, esse pequeno percentual se justifica pela grande presença dessas infraestruturas e poucas estações de bicicletas compartilhadas. As paradas de ônibus têm cobertura de apenas 3,25%, pelo mesmo motivo citado no item anterior, mas abrangem todos os *buffers*. Quanto às estações de BRT, que há em grande quantidade na cidade, apenas 7,59% são cobertos pelas estações de bicicletas compartilhadas. Não é possível integração com uma bicicleta compartilhada com estações do teleférico em um *buffer* de 300 m.

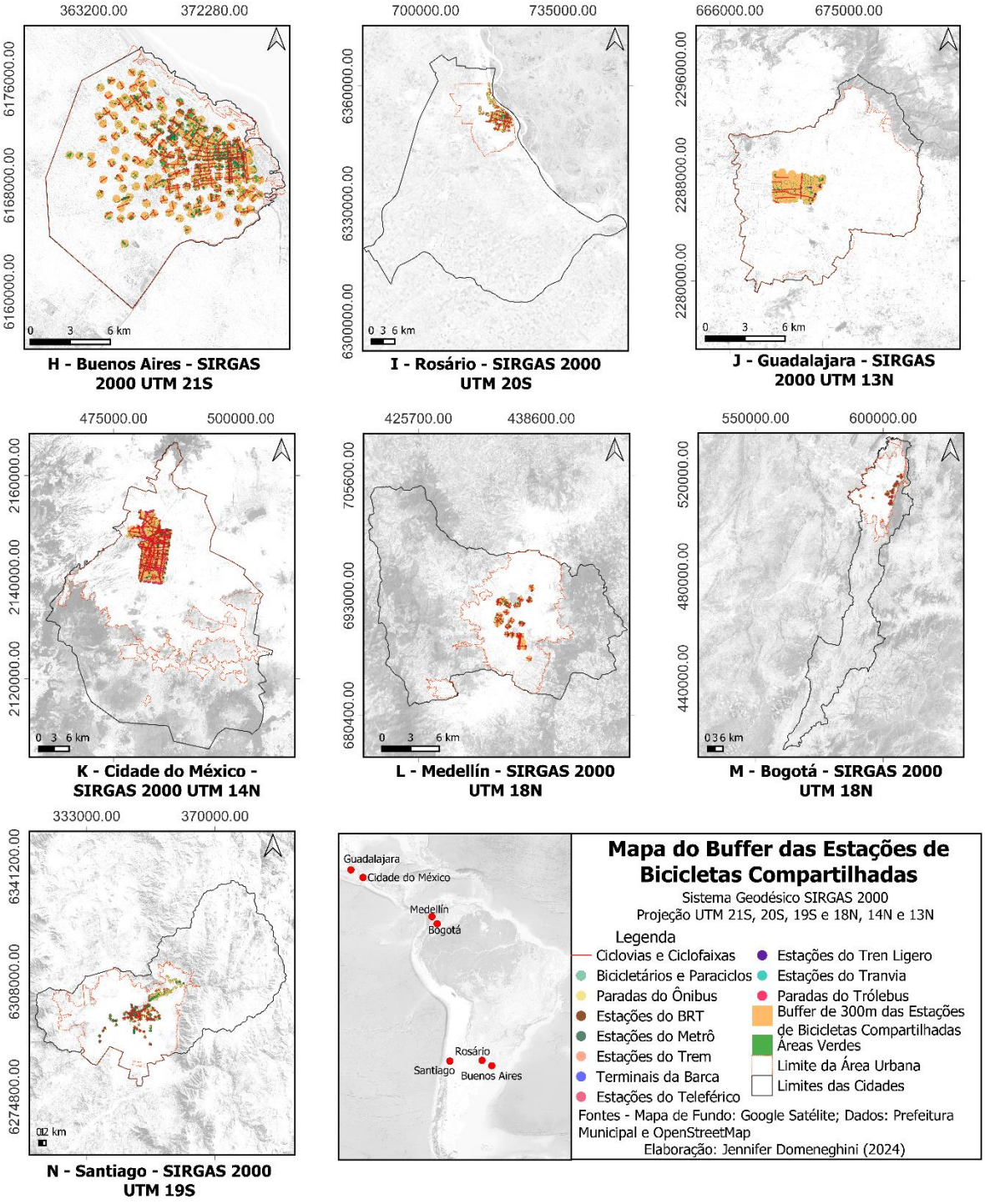
Em Santiago (Figura 86 – N e Tabela 13), 5,33% é a cobertura das estações de bicicletas compartilhadas e as áreas verdes correspondem a 7,01%. Quanto às ciclovias e ciclofaixas, abrangem 15,86%, e conforme observado no mapa, estão mais localizadas na região central. Quanto aos meios do transporte público coletivo, as paradas de ônibus têm cobertura de 9,79% e estão presentes em quase todos os *buffers*, conforme observado espacialmente. Há ainda as estações do metrô e de trem, sendo a cobertura do metrô (39,29%) 8,7 vezes superior à do trem (4,52%). Apesar de percentuais menores, ainda todos os meios de transporte público coletivo promovem a integração com a bicicleta compartilhada, por estarem próximos a algumas estações e paradas.

Figura 85 — Mapa do *Buffer* das Estações de Bicicletas Compartilhadas – Parte 1



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Figura 86 — Mapa do *Buffer* das Estações de Bicicletas Compartilhadas – Parte 2



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 13 – Dados do Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas

Dados do *Buffer* de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas

Variável/Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas (300m) na Área Urbana (%)	0,66	18,87	8,69	8,42	6,99	4,94	6,42	26	10,06	5,43	13,1	6,27	2,33	5,33
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 300m (%)	5,18	33,25	41,28	24,87	32,50	24,47	18,26	43,95	43,18	29,12	53,88	9,24	4,96	15,86
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 300m (%)	0	94,87	63,20	69,84	73,32	52,88	24,75	56,72	63,89	36	10	20,59	19,54	24,37
Cobertura das Paradas de Ônibus no *Buffer* de 300m (%)	0,19	25,05	10,57	13,19	13,31	17	7,28	40,81	30,63	11,13	10,34	7,71	3,25	9,79
Cobertura dos Terminais de Ônibus no *Buffer* de 300m (%)	-	0	-	-	-	-	12,50	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Metrô no *Buffer* de 300m (%)	0	35,48	-	0	63,41	9,33	43,01	72,22	-	-	38,04	14,62	-	39,29
Cobertura das Estações do BRT no *Buffer* de 300m (%)	0	-	-	-	9,87	-	-	43,87	-	3,42	32,52	-	7,59	-
Cobertura das Estações do VLT no *Buffer* de 300m (%)	-	36,36	-	-	100	7,69	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Plano Inclinado no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Elevador no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Terminais da Barca no *Buffer* de 300m (%)	-	-	0	-	69,23	0	-	22,22	-	-	-	-	-	-
Cobertura das Estações do Trem no *Buffer* de 300m (%)	-	-	33,33	-	5	-	21,15	38,24	5,35	0	50	-	-	4,52
Cobertura das Estações do Teleférico no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	11,11	-	-	-	-	-	0	0	0	-
Cobertura das Estações do *Tren Ligero* no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,59	0	-	-	-
Cobertura das Estações do *Tranvía* no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Cobertura das Estações do *Trólebus* no *Buffer* de 300m (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,15	-	-	-
Coberturas das Áreas Verdes no *Buffer* de 300m (%)	5,74	20,69	28,11	27,37	27,57	24,68	12,5	27,58	47,98	7,26	8,6	41,8	5,12	7,01

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

A análise das cidades revela uma ampla variação na distribuição espacial e na cobertura das estações de bicicletas compartilhadas, bem como das infraestruturas

relacionadas nos *buffers* de 300 m ao redor dessas estações. Todas as cidades possuem paradas, estações e/ou terminais de transporte, áreas verdes e ciclovias e ciclofaixas próximas às estações, embora com diferentes percentuais de cobertura em cada cidade e infraestruturas existentes. Autores como Pucher e Buehler (2009) e Kabak *et al.* (2018) ressaltam a importância de considerar esses aspectos na localização das estações de bicicletas compartilhadas, visando uma integração eficiente com o transporte público coletivo.

A cobertura territorial varia entre as cidades, com destaque para Buenos Aires, que possui uma cobertura de estações de bicicletas compartilhadas de 26%, enquanto Belo Horizonte apresenta a menor cobertura (0,66%). É importante notar que, com a exceção de Buenos Aires e Fortaleza, todas as outras cidades apresentam uma cobertura de estações de bicicletas compartilhadas de menos de 15% do território dentro dos 300 m considerados. Esse cenário reflete a necessidade de planejamento urbano mais abrangente e inclusivo para promover a mobilidade sustentável, conforme discutido por Bullock, Brereton e Bailem (2017).

A presença de ciclovias e ciclofaixas é uma característica comum em todas as cidades, embora as coberturas variem. A Cidade do México se destaca nesse aspecto, com 53,83% das áreas dentro dos *buffers* das estações de bicicletas compartilhadas cobertas por essas infraestruturas, enquanto Bogotá apresenta o menor percentual, com apenas 4,96%. Apesar das variações nos percentuais de cobertura, que vão de 5,12% em Bogotá a 47,98% em Rosário, todas as cidades possuem áreas verdes próximas às estações de bicicletas compartilhadas.

De maneira geral, as coberturas das diversas infraestruturas relacionadas ao transporte público coletivo também apresentam divergências, com algumas cidades demonstrando uma maior integração. Destaca-se Buenos Aires, com percentuais de cobertura superiores a 20% em todas as infraestruturas de transporte público coletivo, enquanto outras enfrentam desafios, como Belo Horizonte e Bogotá, que registram percentuais abaixo de 10% em todos os meios de transporte público coletivo.

A análise revela que a distribuição e cobertura das estações de bicicletas compartilhadas, juntamente com as infraestruturas de transporte público e áreas verdes, variam significativamente entre as cidades estudadas. Enquanto algumas cidades têm uma cobertura e integração satisfatórias, outras enfrentam desafios de baixa cobertura ou falta de integração com certos modos de transporte. Melhorar a

acessibilidade e promover a integração entre as diferentes formas de transporte é essencial para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte urbano e promover cidades mais sustentáveis e inclusivas.

4.3.2.3 Paradas de ônibus

Nas Figuras 87 e 88 e na Tabela 14, são apresentados os dados relativos aos *buffers* das paradas de ônibus nas 14 cidades do estudo. No Apêndice 19, estão disponíveis os mapas individuais de cada cidade, os quais estão em uma escala maior, possibilitando uma análise mais detalhada desses dados. As informações abrangem a cobertura do *buffer* de 3 km das paradas de ônibus na área urbana, bem como a cobertura dos seguintes elementos dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

É fundamental ressaltar a significância da avaliação da cobertura das paradas de ônibus, uma vez que desempenham um papel crucial como ponto de acesso ao transporte público coletivo, amplamente utilizado pela população (Bellido *et al*., 2018). Além disso, a análise da cobertura das paradas de ônibus pode fornecer informações para melhorias na acessibilidade e eficiência do sistema de transporte, impactando diretamente a mobilidade urbana e a qualidade de vida dos cidadãos.

Em Belo Horizonte (Figura 87 – A e Tabela 14), toda a área urbana (100%), é abrangida pelas paradas de ônibus em um raio de 3 km. As ciclovias e ciclofaixas, bem como os bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, alcançam 100% de cobertura em toda a extensão do *buffer.*

Na cidade de Fortaleza (Figura 87 – B e Tabela 14), a cobertura das paradas de ônibus é de 100% em toda a área urbana, assim como as ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

Porto Alegre (Figura 87 – C e Tabela 14) apresenta uma cobertura de 99,85% das paradas de ônibus na área urbana, não atendendo o extremo sul. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 99,77%, enquanto os bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas alcançam, respectivamente, 97,82% e 99%.

Em Recife (Figura 87 – D e Tabela 14), a cobertura das paradas de ônibus no raio de 3 km é de 98,55%, não alcançando a parte do noroeste. No entanto, as

ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas abrangem todos os *buffers*, com coberturas de 100%, 100%, e 97,18%, respectivamente.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 87– E e Tabela 14), a cobertura na área urbana das paradas de ônibus é de 99%, deixando de cobrir duas áreas centrais e duas ao leste. No entanto, as ciclovias e ciclofaixas, e bicicletários e paraciclos, apresentam uma cobertura de 100% e estações de bicicletas compartilhadas abrangem 99,9%.

Em Salvador (Figura 87 – F e Tabela 14), 99,13% do território é coberto pelos *buffers* de 3 km das paradas de ônibus, não atingindo duas áreas separadas a noroeste. No entanto, as ciclovias e ciclofaixas, áreas destinadas ao estacionamento de bicicletas e estações de compartilhamento de bicicletas cobrem todos os *buffers* de 3 km ao redor das paradas de ônibus (100%).

Na cidade de São Paulo (Figura 87 – G e Tabela 14), a cobertura das paradas de ônibus (3 km) é de 99,93%, não atingindo o extremo sul da cidade. No entanto, as ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas cobrem completamente (100%) a área do *buffer* ao redor das paradas de ônibus.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 88 – H e Tabela 14), a cobertura pelas paradas de ônibus, considerando os *buffers* de 3 km, é de 100%, assim como as ciclovias e ciclofaixas, estações de bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos.

Em Rosário (Figura 88 – I e Tabela 14), 99,59 da área urbana é coberta pelos *buffers* de 3 km das paradas de ônibus, bem como pelas ciclovias e ciclofaixas, estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos.

Guadalajara (Figura 88 – J e Tabela 14) apresenta uma cobertura de 99,34% pelas paradas de ônibus na área urbana. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 98,02% e estações de bicicletas compartilhadas 100%, enquanto os bicicletários e paraciclos têm cobertura de 96%.

Na Cidade do México (Figura 88 – K e Tabela 14), a cobertura é de 73,22% dos *buffers* das paradas de ônibus na área urbana, não atingindo parte da porção sul e sudoeste. No entanto, as estações de bicicletas compartilhadas e bicicletários e

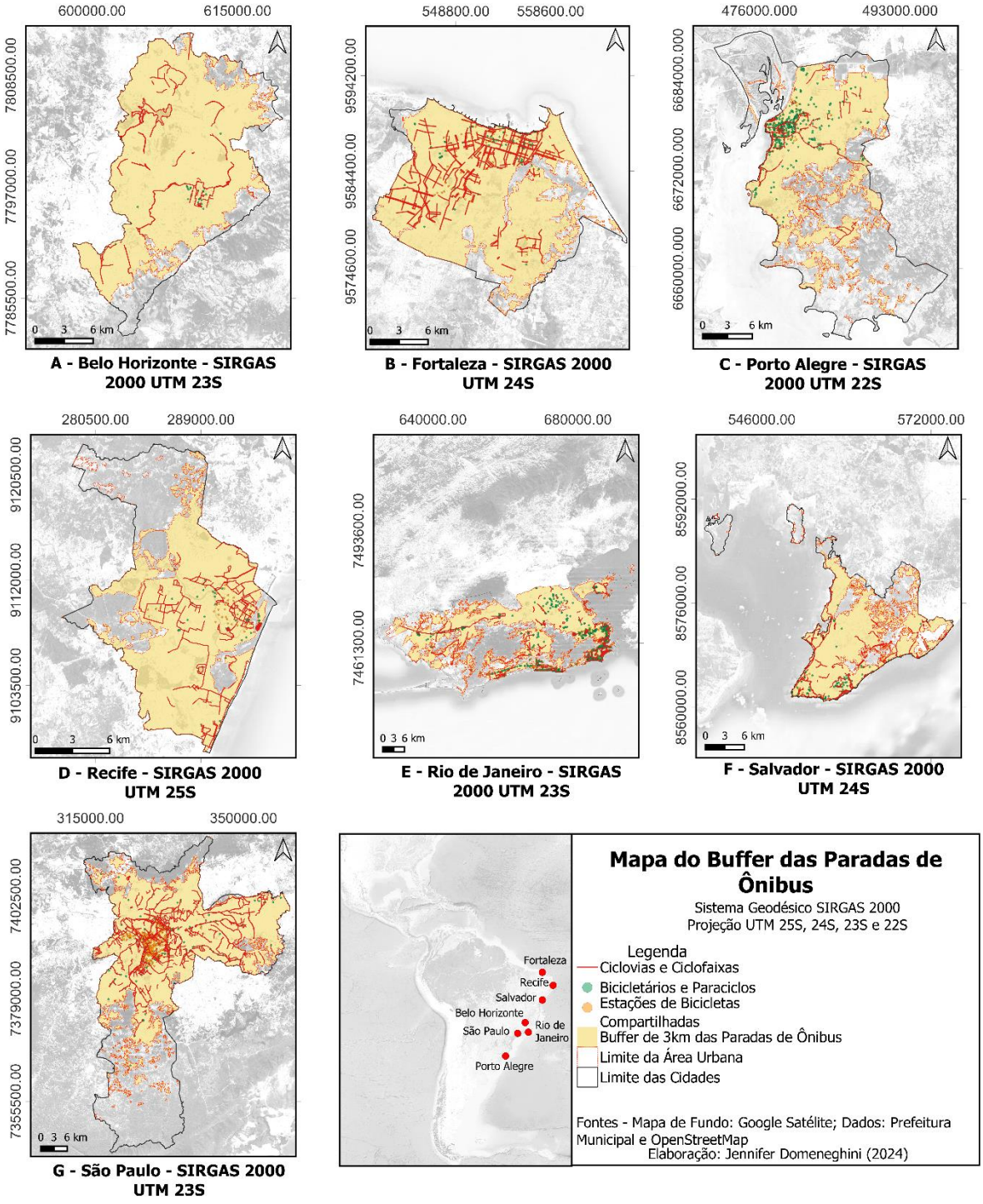
paraciclos atingem todo os *buffers* (3 km), ou seja, 100%, enquanto as ciclovias e ciclofaixas representam 99%.

Em Medellín (Figura 88 – L e Tabela 14), 96,04% da área urbana é coberto pelos *buffers* de 3km das paradas de ônibus, não atingindo áreas nas partes leste, sudoeste e norte. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 92,08%, e as estações de bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos cobrem 100% dessa área.

Na cidade de Bogotá (Figura 88 – M e Tabela 14), a cobertura na área urbana pelos *buffers* das paradas de ônibus é de 99,66%. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 99,98%, e as estações de bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos cobrem 100% dessa área.

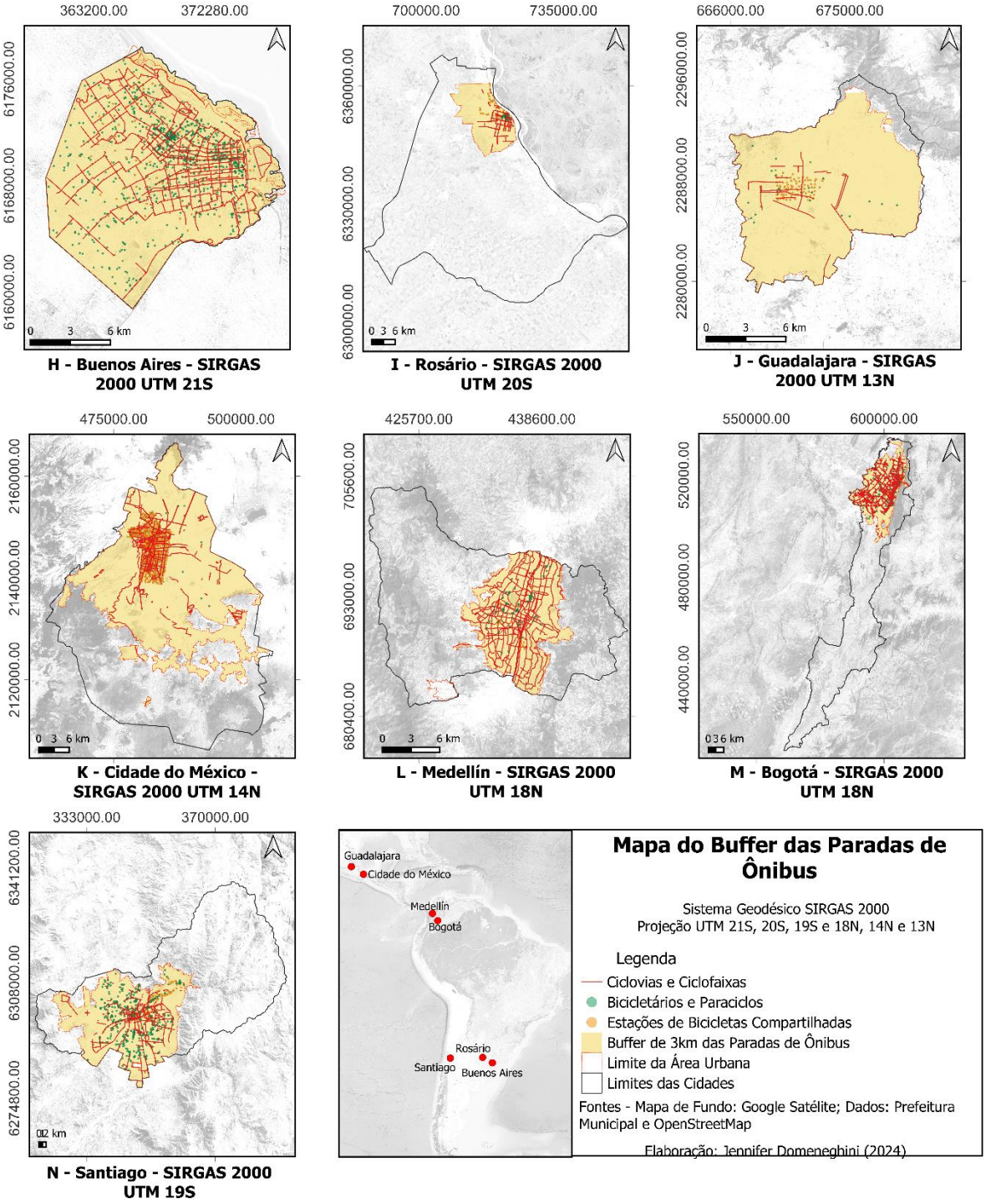
Em Santiago (Figura 88 – N e Tabela 14), 99,75% da cidade é coberta pelos *buffers* de 3 km das paradas de ônibus, não cobrindo parte da área a oeste e uma grande área a leste. No entanto, todas as ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas estão dentro desses *buffers*, representando 100% de cobertura.

Figura 87 — Mapa do *Buffer* das Paradas de Ônibus – Parte 1



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Figura 88 — Mapa do *Buffer* das Paradas de Ônibus – Parte 2



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 14 – Dados do Buffer de 3km das Paradas de Ônibus

Dados do *Buffer* de 3km das Paradas de Ônibus

Variável/Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Cobertura das Paradas de Ônibus (3km) na Área Urbana (%)	100	100	99,85	98,55	99	99,13	99,93	100	99,59	99,34	73,22	96,04	99,66	99,75
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	100	100	99,77	100	100	100	100	100	100	98,20	99	92,8	99,98	100
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	100	100	99	97,18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	100	100	97,82	100	99,9	100	100	100	**10**0	96	100	100	100	100

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

A análise dos dados indica que a cobertura dos buffers das paradas de ônibus foi o indicador com menor variação entre as cidades estudadas, possivelmente devido ao fato de a análise ter se concentrado apenas nas áreas urbanas. Entre as cidades analisadas, apenas a Cidade do México apresentou um percentual de cobertura inferior a 95%.

Foi possível observar uma tendência geral de alta cobertura das infraestruturas cicloviárias, tais como ciclovias e ciclofaixas, alcançando 100% em todas as cidades, com exceção de Porto Alegre (99,77%) Guadalajara (98,2%), Cidade do México (99%), Medellín (92,8%) e Bogotá (99,98%). Os bicicletários e paraciclos apresentaram variação de 96% em Guadalajara (o percentual mais baixo) até 100% na maioria das cidades (11 no total). Já as estações de bicicletas compartilhadas variaram de 97,18% em Recife (o percentual mais baixo), até 100% em 12 cidades. Esses elevados percentuais encontrados sugerem um esforço significativo na promoção da mobilidade sustentável (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Gudmundsson, 2016; Poole Fuller, 2017; Rua Viva, 2019), em conjunto com o acesso às paradas de ônibus.

4.3.2.4 Estações do BRT

Na Figura 89 e na Tabela 15, são apresentados os dados do buffer das estações de BRT nas seis cidades estudadas onde essa infraestrutura está presente, são elas: Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Buenos Aires, Guadalajara, Cidade do México e Bogotá. No Apêndice 20, são fornecidos os mapas individuais de cada cidade, em escala ampliada, o que possibilitou uma análise mais detalhada desses dados. Os dados apresentados abrangem a cobertura do buffer de 3 km das estações do BRT na área urbana e a abrangência dos seguintes elementos dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

Essa análise detalhada possibilita uma compreensão abrangente da interconectividade entre as estações do BRT e as infraestruturas relacionadas às bicicletas. O BRT, sendo um sistema que permite maior ocupação e, devido às suas vias específicas, torna as viagens mais rápidas (Amicci *et al*., 2018).

Em Belo Horizonte (Figura 89 – A e Tabela 15), a cobertura dos *buffers* de 3 km das estações do BRT é de 60,82%, conforme observado no mapa. Esta cobertura compreende uma área maior mais central de norte a sul e outra sem conexão do BRT a sudoeste. As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 68,6% nas duas áreas mencionadas anteriormente, permitindo a conexão através dessa infraestrutura com as duas áreas de buffers do BRT. Os bicicletários e paraciclos abrangem 96% das áreas dos *buffers*, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 57,14% das áreas dos *buffers* das estações do BRT, conforme visto no mapa.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 89 – B e Tabela 15), as estações do BRT cobrem uma área correspondente a 63,80% da área urbana, conforme observado no mapa, com duas áreas menores separadas pela água e uma área maior totalmente interconectada. As ciclovias e ciclofaixas estão presentes em 55,91% dos *buffers*, com trechos não conectados. Os bicicletários e paraciclos cobrem 37,23% dos *buffers*, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 38,57% dos *buffers* das estações do BRT, conforme demonstrado no mapa.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 89 – C e Tabela 15), a cobertura pelos *buffers* das estações do BRT é de 97,68%, não abrangendo pequenas áreas nas extremidades, conforme pode ser observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 98,63%, com três trechos que não são cobertos, mas que fazem

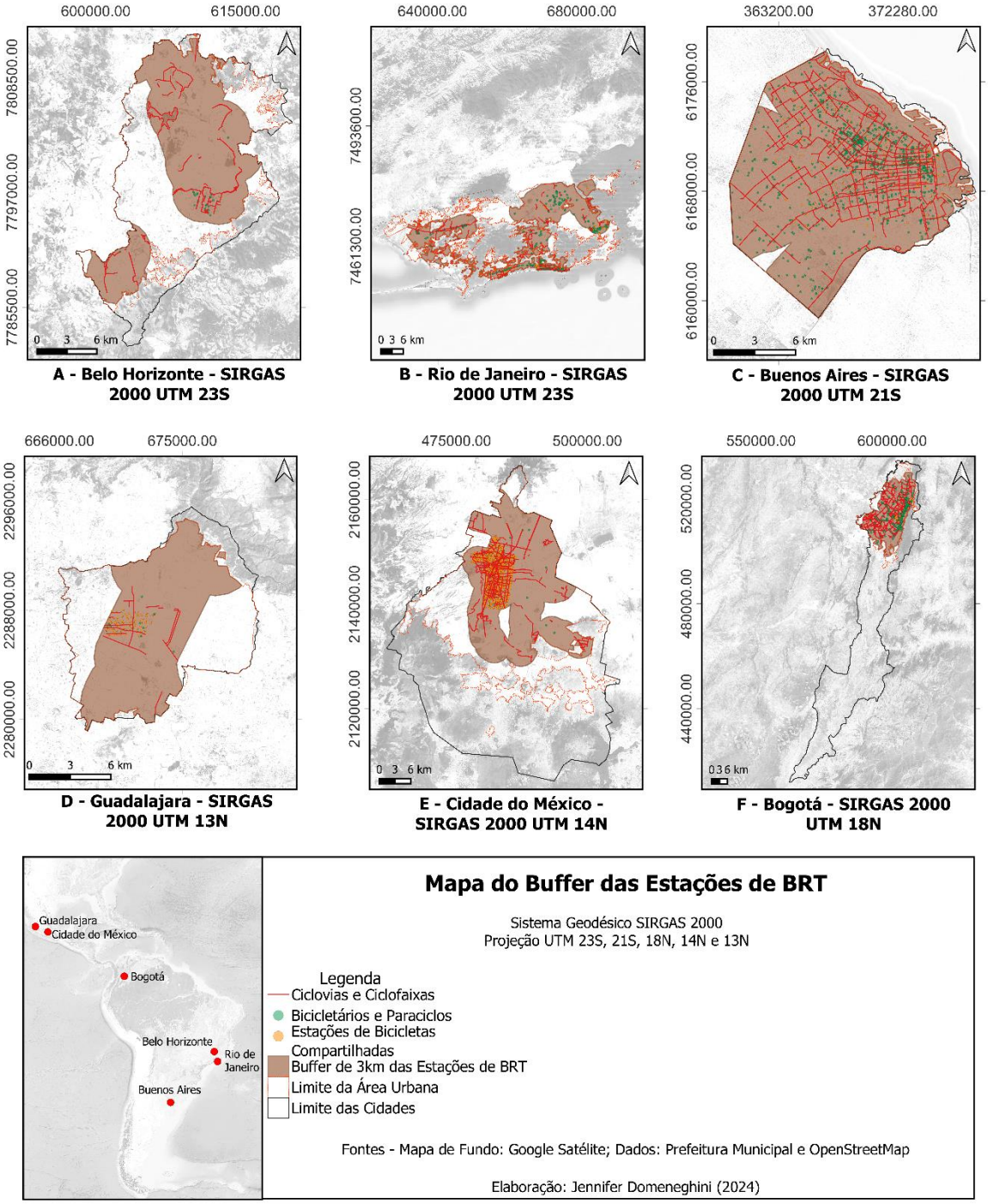
ligação com a rede cicloviária no restante dos *buffers*. Os bicicletários e paraciclos cobrem 99,36% e as estações de bicicletas compartilhadas estão presentes em 100% dessa área.

Em Guadalajara (Figura 89 – D e Tabela 15), 66,86% dos *buffers* de 3 km das estações do BRT cobrem a cidade, abrangendo uma área de sul a norte/nordeste. As ciclovias e ciclofaixas compreendem 73,32% das áreas do *buffer*, como observado no mapa, com um trecho não coberto a sudeste e outros trechos a leste. Os bicicletários e paraciclos têm cobertura de 40%, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 95,35% dos *buffers* das estações do BRT.

Na Cidade do México (Figura 89 – E e Tabela 15), a cobertura das estações de BRT considerando os 3 km é de 59,39%, não abrangendo áreas no extremo norte, leste, oeste e ao sul. As ciclovias e ciclofaixas representam 99,13%, com trechos não abrangidos ao leste, oeste e uma grande porção ao sul. Os bicicletários e paraciclos, abrangem 100% e as estações de bicicletas compartilhadas compreendem 97,19%, como indicado no mapa.

Na cidade de Bogotá (Figura 89 – F e Tabela 15), com seu território extenso, a cobertura das estações do BRT corresponde a apenas 46,06%. Quanto às ciclovias e ciclofaixas, a cobertura é de 96,23%, não estando presente ao sul e ao leste em pequenos trechos desconectados. Os bicicletários e paraciclos cobrem a totalidade das áreas dos *buffers* (100%), enquanto as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 99,43% delas.

Figura 89 — Mapa do *Buffer* das Estações do BRT



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 15 – Dados do Buffer de 3km das Estações do BRT

Dados do Buffer de 3km das Estações do BRT

Variável/Cidade	Belo Horizonte	Rio de Janeiro	Buenos Aires	Guadalajara	Cidade do México	Bogotá
Cobertura das Estações do BRT (3km) na Área Urbana (%)	60,82	63,80	97,68	66,86	59,39	46,06
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	68,60	55,91	98,63	73,32	99,13	96,23
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	57,14	38,57	100	95,35	97,19	100
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	96	37,23	99,36	40	100	99,43

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Na análise dos *buffers* das estações de BRT nas seis cidades estudadas, algumas semelhanças e diferenças significativas emergem. Uma semelhança notável é a presença generalizada de infraestruturas relacionadas a bicicletas, como ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas, nos *buffers* das estações de BRT em todas as cidades. Isso reflete um esforço comum para promover a intermodalidade e a integração entre o transporte público e a bicicleta.

No entanto, as diferenças surgem na extensão da cobertura dos *buffers* e na conectividade das infraestruturas. Por exemplo, enquanto algumas cidades apresentam uma cobertura quase completa das ciclovias (Buenos Aires, Cidade do México e Bogotá), outras possuem lacunas na cobertura e trechos não conectados (Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Guadalajara). Isso pode indicar variações na priorização e implementação de políticas de transporte sustentável em cada localidade.

Um destaque notável é a presença quase ubíqua de bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, sugerindo um reconhecimento da importância da bicicleta como meio de transporte complementar ao BRT. Esse reconhecimento é especialmente relevante para pessoas que utilizam bicicletas próprias e que conseguem percorrer os 3 km até um bicicletário próximo à estação (Givoni; Rietvield, 2007; Radzimski; Dzięcielski, 2021; Zhao; Li, 2021).

4.3.2.5 Estações do metrô

Nas Figuras 90 e 91 e na Tabela 16, são apresentados os dados do *buffer* das estações de metrô nas 10 cidades do estudo em que essa infraestrutura está presente: Belo Horizonte, Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Cidade do México, Medellín e Santiago. No Apêndice 21, são fornecidos os mapas individuais de cada cidade, em escala ampliada, o que permitiu uma análise mais detalhada desses dados. Os dados apresentados abrangem a cobertura do buffer de 3 km das estações do metrô na área urbana e a cobertura dos seguintes elementos dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

A análise das estações do metrô desempenha um papel fundamental ao proporcionar uma visão abrangente da interligação entre essas estações e as infraestruturas relacionadas às bicicletas. As qualidades de conforto, segurança, confiabilidade e alta velocidade comercial, combinadas à ausência de emissões de poluentes e à alta capacidade de transporte de usuários, destacam-se como atributos significativos desse sistema (Amicci *et al*., 2018).

Em Belo Horizonte (Figura 90 – A e Tabela 16), a cobertura das estações de metrô é de 51,35%, abrangendo uma área mais ao norte, leste e oeste, conforme é visto no mapa. As ciclovias e ciclofaixas estão presentes em 48,77% da área dos *buffers*, não abrangendo ciclovias ao norte/sudoeste, mais ao sul e um pequeno trecho situado a leste. Os bicicletários e paraciclos ocupam 96% dos *buffers*, com os maiores trechos conectados na parte central. Não há estações de bicicletas compartilhadas nos 3 km de buffers das estações de metrô.

Na cidade de Fortaleza (Figura 90 – B e Tabela 16), 63,44% da área urbana têm cobertura pelos buffers das estações de metrô, com predominância na parte oeste, conforme é visto no mapa. As ciclovias e ciclofaixas apresentam cobertura de 76,34%, com trechos conectados dentro do *buffer*, não contemplando os trechos a leste, um pequeno trecho a sudoeste e outro a noroeste. As estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de 42,65%, abrangendo toda a extensão do *buffer*, enquanto os bicicletários e paraciclos correspondem a 100% da área do *buffer*.

Em Recife (Figura 90 – C e Tabela 16), a cobertura das estações do metrô na área urbana é de 54,92%, considerando os buffers de 3 km, não cobrindo toda a

porção ao norte e uma pequena área ao sul. A cobertura das ciclovias e ciclofaixas é de 56,88% nos *buffers* correspondentes às estações do metrô. As estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de 77,46%, e os bicicletários e paraciclos apresentam um percentual semelhante, com 77,9%.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 90 – D e Tabela 16), apenas 27,5% dos *buffers* das estações do metrô estão presentes na área urbana, predominando na região leste. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 36,53%, com ligações na faixa litorânea que é coberta pelo *buffer*. Os bicicletários e paraciclos ocupam 73,11% da área do *buffer*, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 84,29% das áreas, concentradas na parte sudeste e próximas à faixa litorânea.

Em Salvador (Figura 90 – E e Tabela 16), 68,2% da área urbana é coberta pelos *buffers* das estações de metrô, não atingindo toda a região norte e pequenas áreas ao leste, oeste e ao sul, conforme é visto no mapa. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 76,24%, não abrangendo pequenos trechos nas áreas mencionadas anteriormente. Os bicicletários e paraciclos cobrem 74,04% das áreas dos *buffers*, concentrados mais próximos à faixa litorânea. As estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de 72,55%, concentradas também na faixa litorânea.

A cidade de São Paulo (Figura 90 – F e Tabela 16) apresenta 49,64% de cobertura dos *buffers* (de 3 km) das estações do metrô, atingindo principalmente a região central. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 64,79% dos *buffers*, com ligações maiores onde estão concentradas as estações de bicicletas compartilhadas, que cobrem 98,31% dos *buffers*. Quanto aos bicicletários e paraciclos, como estão mais distribuídos no território, atingem 74,26% dos *buffers*.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 90 – G e Tabela 16), 79,17% é a cobertura pelos *buffers* de 3 km das estações do metrô, como é observado no mapa, não atingindo áreas ao sul e oeste e pequenas áreas nas extremidades norte e leste. As ciclovias e ciclofaixas ocupam 92,78% da área do *buffer* e todas são interconectadas, contribuindo para a integração das estações do metrô e a bicicleta. Os bicicletários e paraciclos ocupam uma área dos *buffers* que corresponde a 91,9%, e as estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de 98,69%.

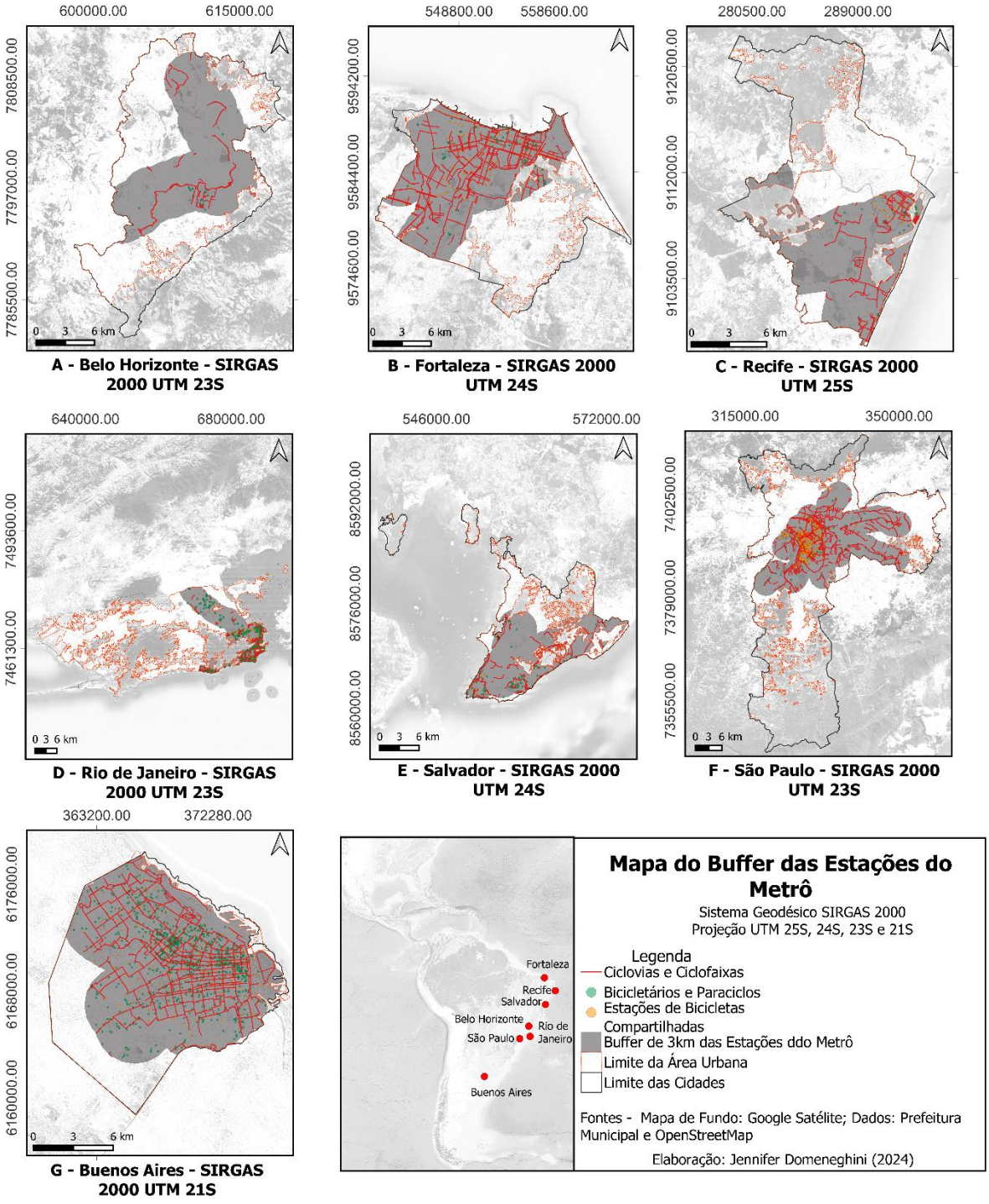
Na Cidade do México (Figura 91 – H e Tabela 16), 61,99% da área urbana é coberta pelos *buffers* das estações de metrô, atingindo principalmente a região central. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 87,32% nos *buffers*, com as

principais ligações próximas às estações de bicicletas compartilhadas, estas que apresentam cobertura de 100% no *buffer*. Os bicicletários e paraciclos também estão presentes em todo o *buffer* (100%), mas, diferentemente das estações de bicicletas compartilhadas, que estão concentradas em uma área, essas infraestruturas estão espalhadas no território que atinge o *buffer*.

Em Medellín (Figura 91 – I e Tabela 16), a cobertura pelas estações de metrô é de 92,92% considerando os 3 km dos *buffers*. As ciclovias e ciclofaixas estão presentes em 90,88% dos *buffers*, com ligações entre os trechos nessa área. Os bicicletários e paraciclos têm cobertura de 100% e estão espalhados pelo *buffer*, assim como os sistemas de bicicletas compartilhadas.

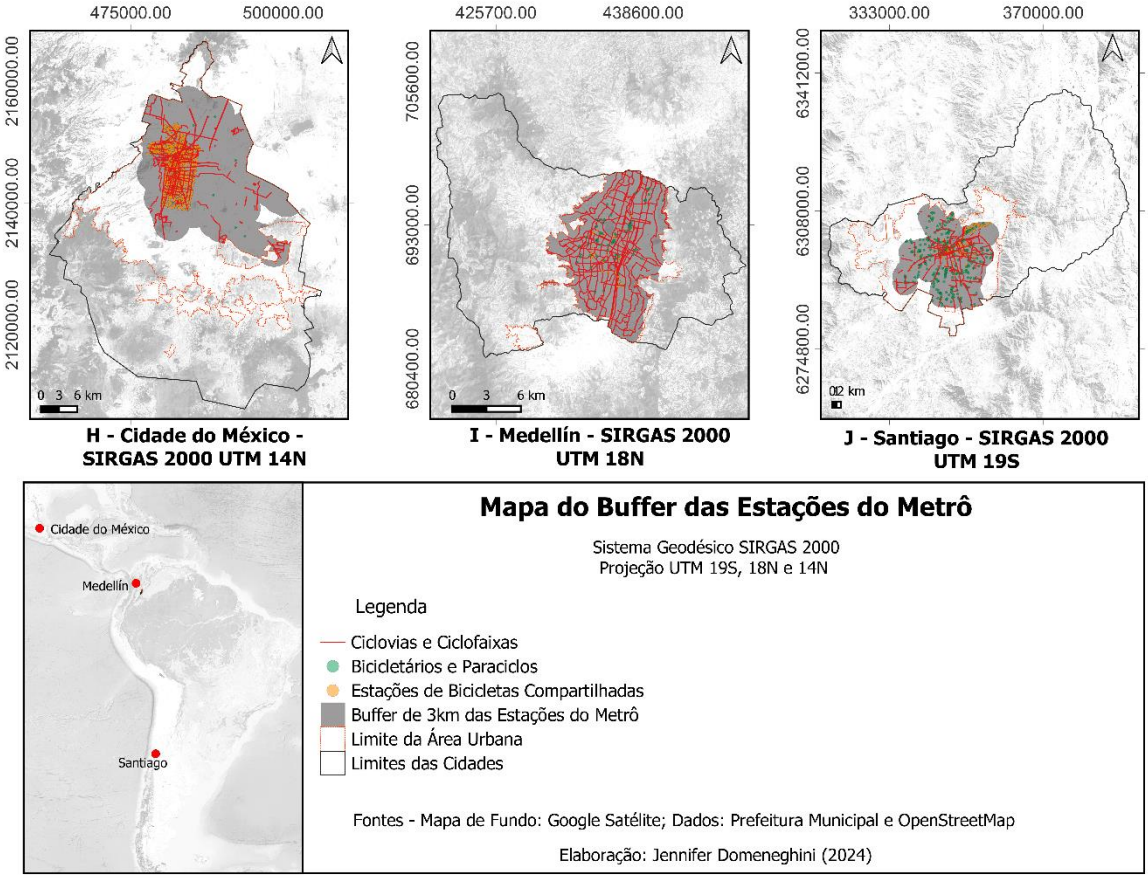
Em Santiago (Figura 91 – J e Tabela 16), 56,34% da área urbana é coberta pelos buffers das estações do metrô, abrangendo principalmente a parte central. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 80,56% dessas áreas do *buffer*, com as principais ligações entre os trechos dentro dessa área. Os bicicletários e paraciclos têm cobertura de 85,65% e estão distribuídos por toda a área, ao contrário das estações de bicicletas compartilhadas, que estão mais concentradas e apresentam um percentual de 86,21%.

Figura 90 — Mapa do *Buffer* das Estações do Metrô – Parte 1



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Figura 91 — Mapa do Buffer das Estações do Metrô – Parte 2



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 16 – Dados do Buffer de 3km das Estações do Metrô

Dados do *Buffer* de 3km das Estações do Metrô

Variável/Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Cidade do México	Medellín	Santiago
Cobertura das Estações do Metrô (3km) na Área Urbana (%)	51,35	63,44	54,92	27,5	68,2	49,64	79,17	61,99	92,92	56,34
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	48,77	76,34	56,88	36,53	76,24	64,79	92,78	87,32	90,88	80,56
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	0	42,65	77,46	84,29	72,55	98,31	98,69	100	100	86,21
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	96	100	77,78	73,11	74,04	74,26	91,9	100	100	85,65

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

As análises dos dados dos *buffers* de 3 km das estações de metrô nas 10 cidades do estudo revelam informações importantes sobre a cobertura de infraestrutura para bicicletas. A cobertura na área urbana pelas estações varia de 27,5% na cidade do Rio de Janeiro até 92,92% em Medellín, demonstrando como a quantidade e distribuição nas áreas urbanas das estações do metrô influencia na disponibilidade desse meio de transporte em diferentes regiões.

Quanto às ciclovias e ciclofaixas, a menor cobertura nos *buffers* também está na cidade do Rio de Janeiro, com 36,53%, enquanto a maior presença é observada em Buenos Aires, representando 92,78%. Com exceção do Rio de Janeiro e Belo Horizonte, todas as outras cidades apresentam cobertura superior a 50%, indicando uma boa distribuição de ciclovias e ciclofaixas nas áreas dos *buffers*.

Os bicicletários e paraciclos apresentaram índices ainda mais elevados que o item anterior, com menor cobertura na cidade do Rio de Janeiro (73,11%) e 100% nas cidades de Fortaleza, Cidade do México e Medellín, demonstrando uma ampla presença nessas áreas de 3 km dos *buffers*.

As estações de bicicletas compartilhadas variaram de 0% em Belo Horizonte até 100% na Cidade do México e Medellín. Entre todas as cidades, Medellín se destaca no conjunto de dados, com ampla cobertura na área urbana, resultando em altas coberturas pelas infraestruturas relacionadas a bicicletas.

Em conclusão, a análise desses dados ressalta a importância de considerar a interseção entre o transporte público e a infraestrutura para bicicletas na promoção da mobilidade urbana sustentável (Bullock; Brereton; Bailem, 2017). Além disso, destaca a diversidade na distribuição de infraestruturas entre as diferentes cidades latino-americanas.

4.3.2.6 Estações de trem

Nas Figuras 92 e 93 e na Tabela 17, são apresentados os dados do *buffer* das estações de trem nas 8 cidades do estudo em que essa infraestrutura está presente: Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Cidade do México e Santiago. No Apêndice 22 são fornecidos os mapas individuais de cada cidade, em escala ampliada, o que permitiu uma análise mais detalhada desses

dados. Os dados apresentados abrangem a cobertura do *buffer* de 3 km das estações de trem na área urbana e a cobertura dos seguintes elementos dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

A análise proporciona uma compreensão da abrangência territorial das estações de trem por meio dos *buffers* e de como estão interligadas com a infraestrutura voltada para bicicletas. O trem, sendo um sistema de alta capacidade e com abrangência intermunicipal (Amicci *et al.,* 2018), foi recortado no estudo para considerar apenas as estações com abrangência dentro da cidade.

Na cidade de Porto Alegre (Figura 92 – A e Tabela 17), a cobertura dos *buffers* das estações de trem no território é de 19,08%, abrangendo principalmente a área e parte da região norte. As ciclovias e ciclofaixas estão presentes em 37,51% do *buffer*, porém, com poucas conexões visíveis no mapa. Os bicicletários e paraciclos correspondem a 67,55% da área dos *buffers*, concentrando-se principalmente na região central, assim como as estações de bicicletas compartilhadas (65%).

No Rio de Janeiro (Figura 92 – B e Tabela 17), a cobertura pelos *buffers* das estações de trem alcança 53,46% da área urbana, abrangendo a parte norte e leste, conforme observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas compreendem 34,97% das áreas dos *buffers*, sem conexões entre elas. Os bicicletários e paraciclos estão presentes em 27,3% dos buffers, distribuídos por toda a área. As estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de 31,79%, com maior concentração na região leste.

Em São Paulo (Figura 92 – C e Tabela 17), a cobertura dos *buffers* das estações de trem atinge 52,05% da área urbana, dividindo-se em duas áreas principais: uma área mais central (faixa norte/sul/leste) e outra a leste. As ciclovias e ciclofaixas estão presentes em 65,77% dos buffers, sem conexões visíveis entre as duas áreas. As estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de 76,68%, todas localizadas na área central, enquanto os bicicletários e paraciclos estão espalhados pelas duas áreas, com um percentual de 63,37%.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 92 – D e Tabela 17), as estações de trem cobrem uma área de 97,76% da área urbana, com exceção de pequenas áreas ao sul, leste e sudoeste. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 99,27% da área do *buffer*, com conexões entre elas. Os bicicletários e paraciclos abrangem quase toda a área,

com cobertura de 99,89%, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas compreendem 100% das áreas dos *buffers*.

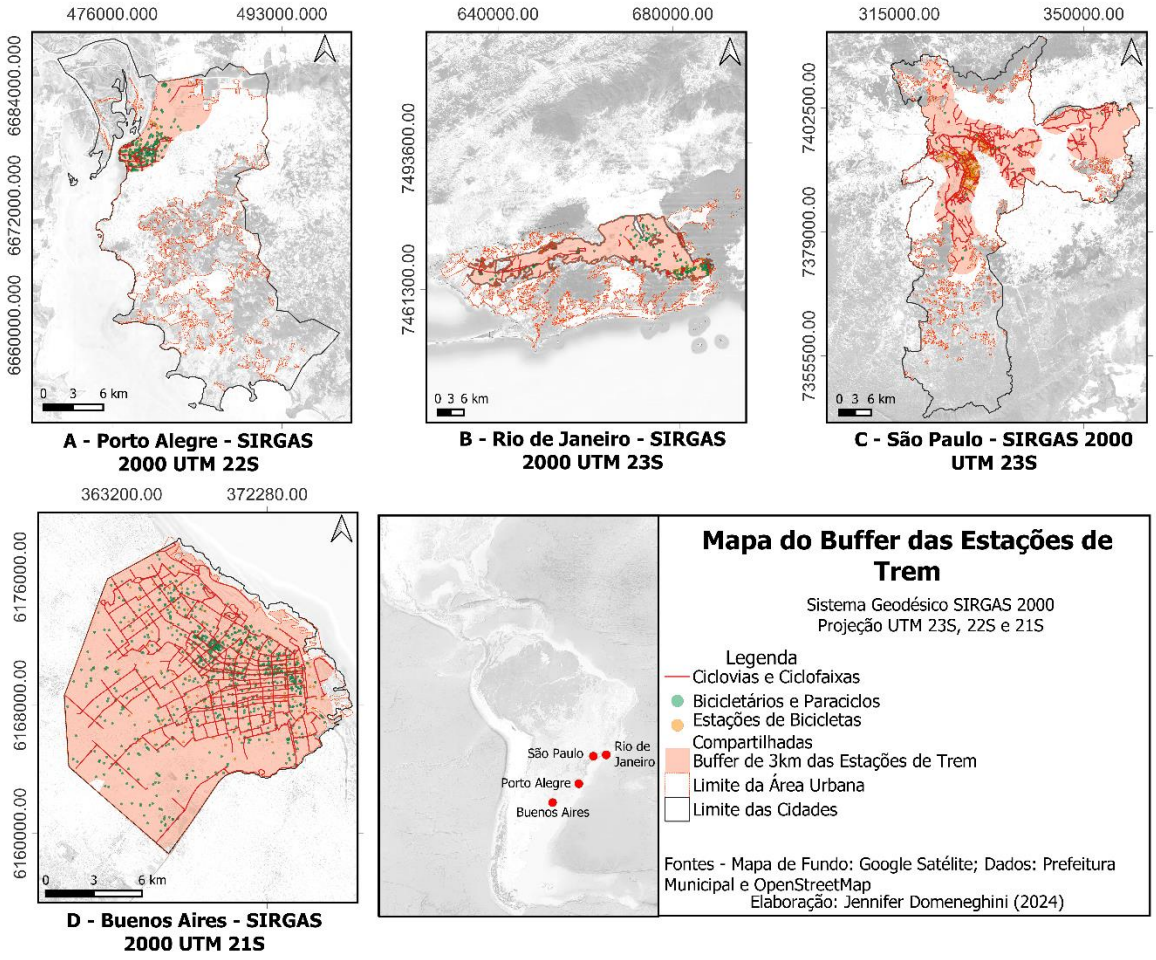
Em Rosário (Figura 93 – E e Tabela 17), a cobertura dos *buffers* das estações de trem abrange 98,7% da área urbana, com as áreas se expandindo em direções a outras cidades, todas partindo da área central. As ciclovias e ciclofaixas, bem como os bicicletários e paraciclos e as estações de bicicletas compartilhadas, cobrem todas as áreas dos *buffers* (100%), concentrando-se na região central.

Em Guadalajara (Figura 93 – F e Tabela 17), a cobertura dos *buffers* das estações de trem é de 47,23%, abrangendo parte central, sul e oeste, como visto no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 77,19% dessa área do *buffer*, com conexões na parte central. Os bicicletários e paraciclos estão presentes em 68% das áreas, embora espalhados, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas se concentram todas na região central, com cobertura de 97,67%.

Na Cidade do México (Figura 93 – G e Tabela 17), o percentual de cobertura das estações de trem na área urbana é de apenas 6,43%, abrangendo uma área central conforme visto no mapa. Consequentemente, as infraestruturas relacionadas a bicicletas possuem percentuais de cobertura baixos. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 17,43%, com conexões dentro dessa área. Os bicicletários e paraciclos apresentam uma cobertura de 20% com apenas dois pontos nessa área, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas, com maior presença na cidade, têm um percentual de 25,48%.

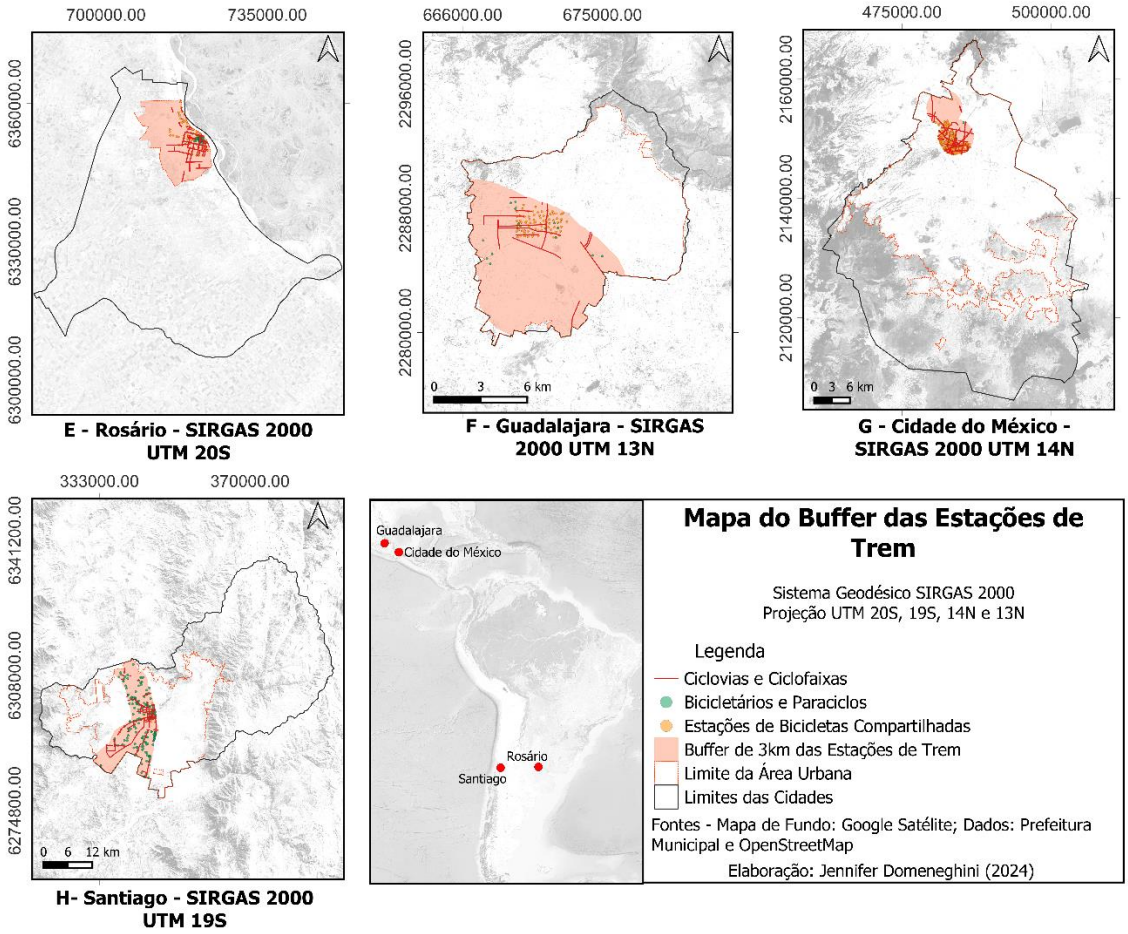
Em Santiago (Figura 93 – H e Tabela 17), 28,95% da área urbana é coberta pelos *buffers* de 3 km das estações de trem, abrangendo uma faixa na parte central/oeste. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 28,35%, sem muitas conexões dentro da área compreendida. Os bicicletários e paraciclos cobrem 46,47% da área e estão distribuídos por toda essa área, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas, com cobertura de 20,11%, estão concentradas no centro desse *buffer*.

Figura 92 — Mapa do *Buffer* das Estações de Trem – Parte 1



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Figura 93 — Mapa do *Buffer* das Estações de Trem – Parte 2



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 17 – Dados do Buffer de 3km das Estações do Trem

Dados do Buffer de 3km das Estações de Trem

Variável/Cidade	Porto Alegre	Rio de Janeiro	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Santiago
Cobertura das Estações de Trem (3km) na Área Urbana (%)	19,08	53,46	52,05	97,76	98,7	47,23	6,43	28,95
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	37,51	34,97	65,77	99,27	100	77,19	17,43	28,35
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	65	31,79	76,87	100	100	97,67	25,48	20,11
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	67,55	27,3	63,37	99,89	100	68	20	46,47

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

As análises dos dados dos *buffers* de 3 km das estações de trem nas 8 cidades do estudo revelam informações sobre a cobertura da infraestrutura para bicicletas. Quanto à cobertura na área urbana pelas estações, a variação é significativa, com cidades como Rosário (98,7%) e Buenos Aires (97,76%) apresentando uma cobertura praticamente completa, enquanto outras, como Cidade do México (3,42%), Porto Alegre (19,08%) e Santiago (28,95%), têm coberturas mais baixas.

Em relação às ciclovias e ciclofaixas, Rosário se destaca pela cobertura completa (100%), enquanto Buenos Aires apresenta uma cobertura quase completa (99,27%). Isso contrasta com cidades como Cidade do México (17,43%) e Santiago (28,35%), onde as coberturas são mais limitadas e com poucas conexões entre as vias para bicicletas. Quanto aos bicicletários e paraciclos, há uma distribuição variada, com algumas cidades concentrando-os na região central, como São Paulo e Guadalajara, enquanto outras têm uma distribuição mais equitativa, como Buenos Aires (99,89%) e Rosário (100%).

A presença das estações de bicicletas compartilhadas varia, com Buenos Aires e Rosário mostrando uma cobertura completa (100%), enquanto Guadalajara quase completa (97,67%). Em contraste, outras cidades têm percentuais mais baixos, como Santiago (20,11%) e Cidade do México (25,48%). Em conclusão, a análise desses dados ressalta a importância de considerar a interseção entre o transporte público e a infraestrutura para bicicletas, o que é crucial para a mobilidade urbana (Oeschger, Carroll, & Caulfield, 2020), enquanto destaca a diversidade na distribuição dessas infraestruturas pelas diferentes cidades latino-americanas.

4.3.2.7 Estações de VLT, plano inclinado e elevador e terminais de ônibus

Na Figura 94 e Tabela 18, são vistos os dados do *buffer* dos terminais de ônibus, estações de VLT, plano inclinado e elevador nas 4 cidades do estudo em que essas infraestruturas estão presentes (Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo). No Apêndice 23, são vistos os mapas individuais de cada cidade com uma escala maior, o que permitiu uma análise mais detalhada desses dados. Os dados apresentados englobam a cobertura do *buffer* de 3 km dos terminais de ônibus, estações de VLT,

plano inclinado e elevador no território, além da cobertura dos seguintes itens dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas.

A análise proporciona uma compreensão da abrangência territorial dos terminais de ônibus, das estações de VLT, plano inclinado e elevador por meio dos buffers, e como essas estão interligadas com a infraestrutura voltada para bicicletas. Os terminais de ônibus diferem-se das paradas, por atenderem mais linhas e terem uma infraestrutura de maior capacidade de espera de passageiros. O VLT, que apresenta uma menor capacidade de transporte em relação aos outros meios de transporte já analisados, e o teleférico, que garante o transporte em áreas com declividades acentuadas, assim como o plano inclinado e o elevador. Esses meios de transporte alternativos contribuem para atender mais passageiros e diversas regiões (Paranhos, 2011).

Na cidade de Fortaleza, a presença do VLT (Figura 94 – A e Tabela 18) e dos terminais de ônibus (Figura 94 – D e Tabela 18) é notável. As estações do VLT abrangem 52,18% da área urbana, concentradas na parte oeste, conforme observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 59,13% das áreas do *buffer*, apresentando diversas conexões. Os bicicletários e paraciclos têm cobertura de 66% e estão distribuídos por toda a área do *buffer*, assim como as estações de bicicletas compartilhadas, que cobrem 31,86% do *buffer*.

Em relação aos terminais de ônibus de Fortaleza, eles abrangem 56,64% da área urbana, com *buffers* distribuídos em áreas em diferentes partes da cidade, conforme visualizado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 69,07% das áreas dos *buffers*, todas apresentando conexões entre as diferentes áreas. Os bicicletários e paraciclos cobrem toda as áreas dos *buffers*, correspondendo a 100%, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de apenas 37,01%, mas com estações presentes nas áreas dos *buffers*.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 94 – B e Tabela 18), a presença do VLT é escassa, com as estações cobrindo apenas 4,59% da área urbana, considerando os *buffers* de 3 km, como evidenciado no mapa, abrangendo apenas uma pequena área ao leste. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 12,07%, concentradas mais próximas à faixa litorânea, compreendendo a área do *buffer*. Os bicicletários e paraciclos cobrem 19,44% da área do *buffer* e estão espalhados, enquanto as

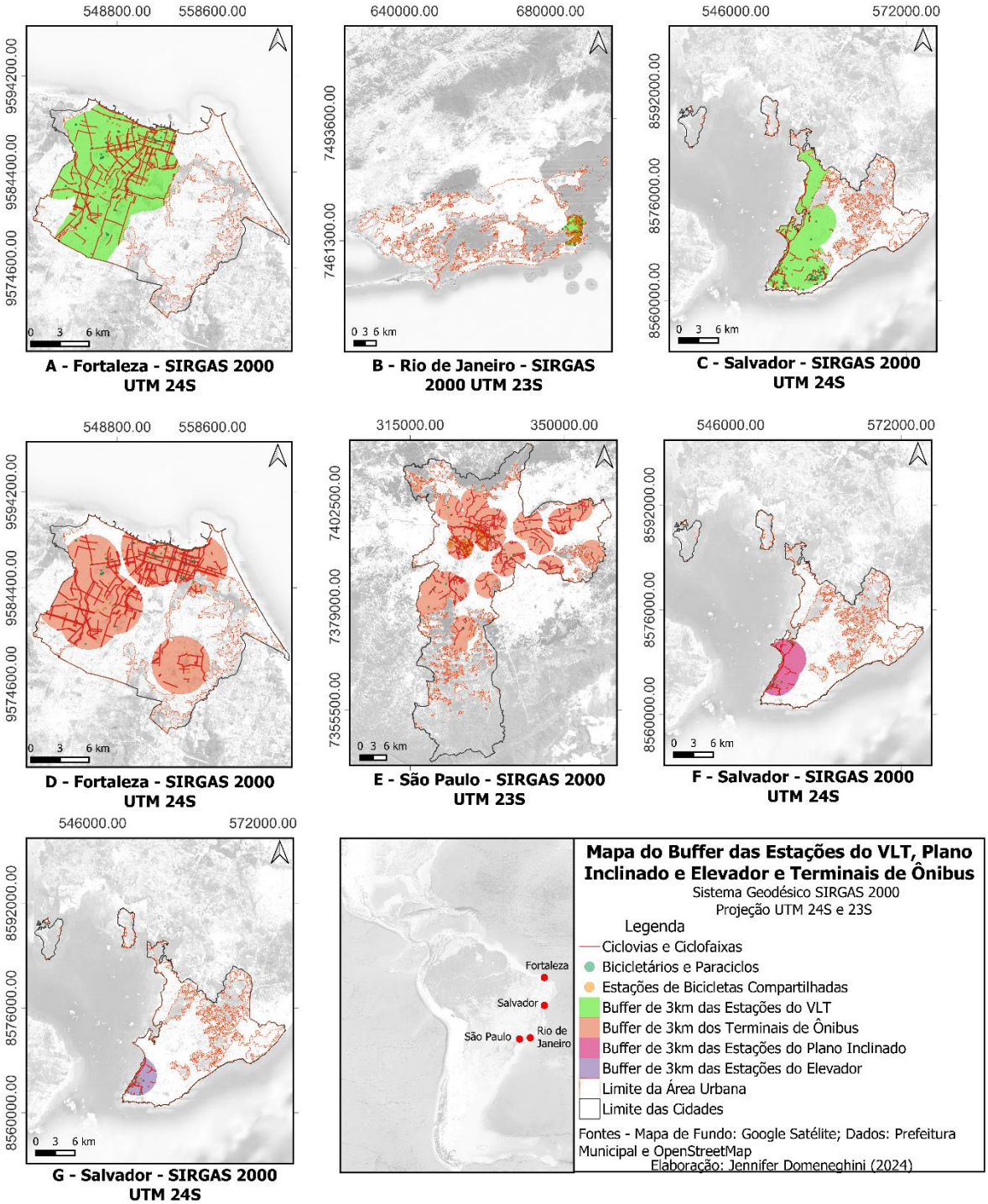
estações de bicicletas compartilhadas têm cobertura de 38,21% e estão situadas próximas aos bicicletários e paraciclos.

Em Salvador, há o VLT (Figura 94 – C e Tabela 18), o plano inclinado (Figura 94 – F e Tabela 18) e o elevador (Figura 94 – G e Tabela 18). Quanto ao VLT, ele abrange 52,17% da área urbana, com concentração na região oeste. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 46,55% das áreas do *buffer*, com maior presença de trechos próximos à faixa litorânea. Os bicicletários e paraciclos abrangem 55,77%, apesar de estarem espalhados pela área do *buffer*, a maior concentração está ao sul. Enquanto as estações de bicicletas compartilhadas estão presentes em 41,18% da área do *buffer*, todas localizadas ao sul e próximas à faixa litorânea.

As estações do plano inclinado cobrem uma área de 14%, concentrada na parte sudoeste. As ciclovias e ciclofaixas apresentam cobertura de 30,18% na área do *buffer*, sendo o trecho maior próximo à faixa litorânea. Os bicicletários e paraciclos cobrem 11% da área (predominantemente no sul) e as estações de bicicletas compartilhadas, 8% da área do *buffer*, localizadas ao sul. O elevador tem cobertura de apenas 2% na área urbana, com localização semelhante ao plano inclinado. A distribuição das ciclovias e ciclofaixas (20,46%), dos bicicletários e paraciclos (11%) e das estações de bicicletas compartilhadas (9%) também são similares ao plano inclinado, conforme observado no mapa, apenas situados um pouco mais ao sul.

A cidade de São Paulo (Figura 94 – E e Tabela 18) apresenta os terminais de ônibus, que cobrem 54,71% da área urbana e, como visto no mapa, as áreas de cobertura estão espalhadas pela cidade. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 64,2% das áreas dos *buffers*, com maior presença nos *buffers* da região central, com exceção das áreas mais extremas ao sul, leste e norte, onde as demais áreas apresentam conexões. Os bicicletários e paraciclos estão presentes em 73,27% das áreas dos *buffers*, distribuídos por todas essas áreas, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 50,6% das áreas, mas estão concentradas na região dos *buffers* centrais.

Figura 94 — Mapa do *Buffer* das Estações do VLT, Plano Inclinado e Elevador e Terminais de Ônibus



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 18 – Dados do Buffer de 3km das Estações do VLT, Plano Inclinado e Elevador e Terminais dos Ônibus

Dados do *Buffer* de 3km das Estações do VLT, Plano Inclinado e Elevador e dos Terminais de Ônibus

Tipo	Variável/Cidade	Fortaleza	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo
VLT	Cobertura das Estações do VLT (3km) na Área Urbana (%)	52,18	4,59	52,17	-
	Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	58,13	12,07	46,55	-
	Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	31,86	38,21	41,18	-
	Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	66	19,44	55,77	-
Terminais	Cobertura dos Terminais de Ônibus (3km) Área Urbana o (%)	56,64	-	-	54,71
	Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	69,07	-	-	64,2
	Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	37,01	-	-	50,6
	Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	100	-	-	73,27
Plano Inclinado	Cobertura das Estações do Plano Inclinado (3km) Área Urbana (%)	-	-	14	-
	Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	-	-	30,18	-
	Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	-	-	8	-
	Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	-	-	11	-
Elevador	Cobertura das Estações do Elevador (3km) Área Urbana (%)	-	-	2	-
	Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	-	-	20,46	-
	Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	-	-	9	-
	Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	-	-	11	-

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

As análises dos dados dos buffers de 3 km das estações de VLT, plano inclinado, elevador e dos terminais de ônibus presentes em 4 cidades do estudo revelam dados em relação à cobertura de infraestrutura para bicicletas. Quanto à cobertura na área urbana, o VLT cobre menos de 5% no Rio de Janeiro e mais de 50% em Fortaleza e Salvador. Enquanto o plano inclinado atinge 14% e o elevador 2% (Salvador), e os terminais de ônibus, assim como o VLT, ficam acima de 50% de cobertura nas cidades de Fortaleza e São Paulo.

Em relação às ciclovias e ciclofaixas, as estações do VLT têm destaque em Fortaleza, com 58,13% de cobertura nos *buffers*, enquanto a cidade do Rio de Janeiro apresenta apenas 12,07%. O plano inclinado tem uma cobertura de 30,18%, e o elevador apresenta 20,46%. Quanto aos terminais de ônibus, apresentam coberturas similares nas cidades de Fortaleza e São Paulo, com 69,07% e 64,2%, respectivamente.

A presença das estações de bicicletas compartilhadas varia no VLT, indo de 31,86% em Fortaleza a 41,18% em Salvador. No plano inclinado, a cobertura é de 8%, enquanto no elevador é de 9%. Nos terminais de ônibus, a cobertura é de 37,01% em Fortaleza e de 50,6% em São Paulo. Quanto aos bicicletários e paraciclos no VLT, variam de 66% em Fortaleza a 19,44% no Rio de Janeiro. Já no plano inclinado e elevador, a cobertura é igual, atingindo 11%. Nos terminais de ônibus, em Fortaleza, toda a área é coberta (100%), enquanto em São Paulo a cobertura é alta, com 73,27%.

Percebe-se que as estações do VLT e os terminais de ônibus alcançam coberturas maiores no território, enquanto o plano inclinado e o elevador têm sua cobertura concentrada em uma pequena região que apresenta declividades expressivas, adequadas para o uso desses meios de transporte. Em suma, a análise desses dados destaca a importância de considerar a interseção entre o transporte público e a infraestrutura destinada às bicicletas para uma mobilidade urbana eficiente, conforme destacado por Oeschger, Carroll e Caulfield (2020), ao mesmo tempo em que evidencia a diversidade na abrangência de cada meio de transporte.

4.3.2.8 Terminais das barcas

Na Figura 95 e Tabela 19, são apresentados os dados dos *buffers* dos terminais de barcas nas 4 cidades do estudo onde essa infraestrutura está presente (Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador e Buenos Aires). No Apêndice 24, são fornecidos os mapas individuais de cada cidade, com uma escala maior que permite uma análise mais detalhada dos dados. Os dados abrangem a cobertura do *buffer* de 3 km dos terminais de barcas na área urbana, bem como a cobertura dos seguintes itens dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

A análise dos terminais de barcas desempenha um papel crucial ao fornecer uma compreensão abrangente da integração entre essas estações e as infraestruturas voltadas para bicicletas. As barcas são projetadas para integrar-se com modos de transporte terrestre, fornecendo alternativas ao transporte por via terrestre. Elas têm capacidade para atender desde conexões locais até intermunicipais (Amicci *et al*., 2018).

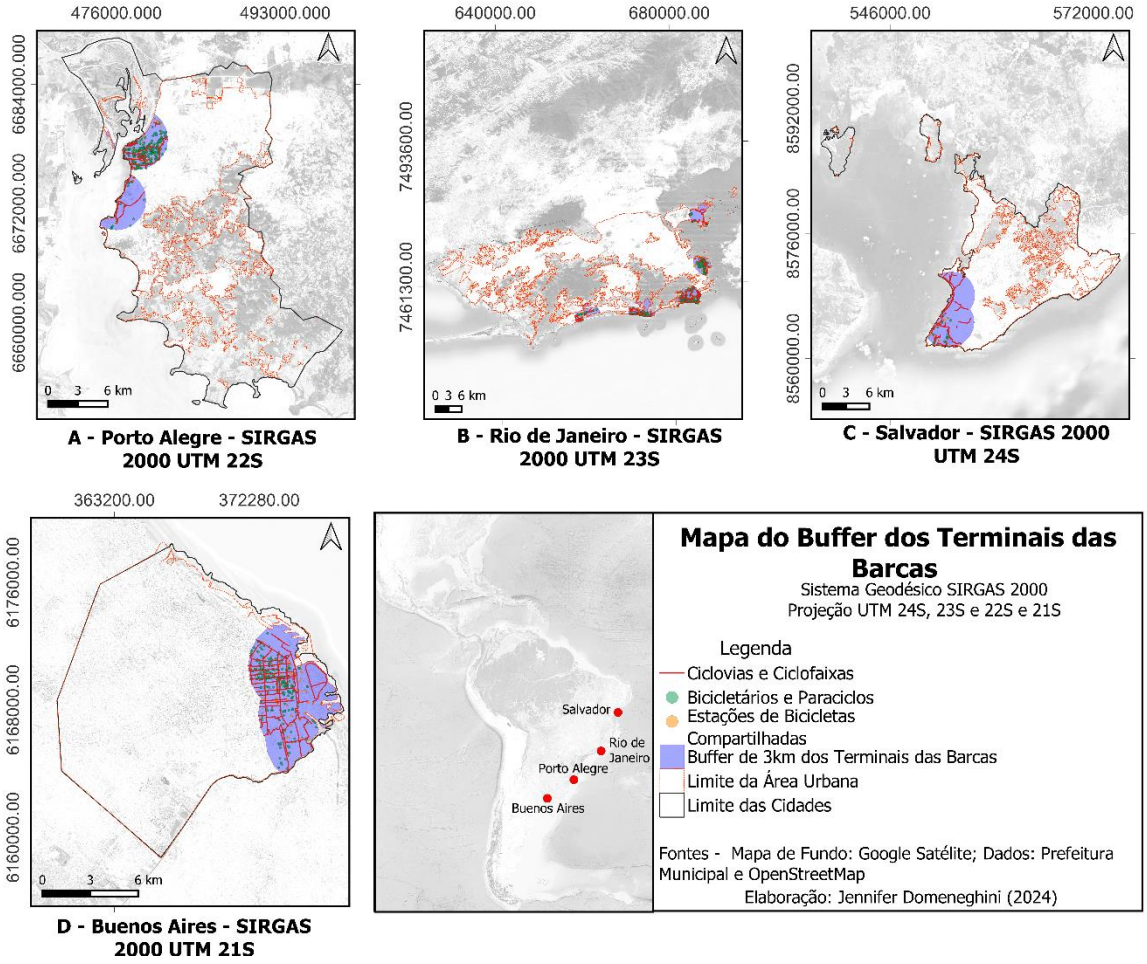
A cidade de Porto Alegre (Figura 95 – A e Tabela 19) apresenta uma cobertura de apenas 12,75% dos terminais de barcas no buffer de 3 km, abrangendo parte das áreas central e sul, conforme pode ser observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 47,75% das áreas dos *buffers*, sendo a maior parte localizada na região central. Os bicicletários e paraciclos abrangem 63,68% do território, com maior concentração no *buffer* central, assim como as estações de bicicletas compartilhadas, que têm cobertura de 66%.

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 95 – B e Tabela 19), a cobertura dos terminais de barcas é de 9,49%, com concentração em áreas próximas às faixas litorâneas, conforme observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 27,04% das áreas dos *buffers*, apresentando conexões entre as áreas dos buffers na extremidade da faixa litorânea. As estações de bicicletas compartilhadas e os bicicletários e paraciclos estão presentes em 49,64% dos *buffers*.

Em Salvador (Figura 95 – C e Tabela 19), a cobertura na área urbana pelos terminais de barcas é de 18,19%, concentrando-se na região oeste e sudoeste, conforme visto no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 25,69% da área urbana, com trechos mais conectados estendendo-se ao longo da faixa litorânea. As estações de bicicletas compartilhadas cobrem 35,29% do *buffer*, com maior presença no sul da área, assim como os bicicletários e paraciclos, que apresentam cobertura de 21,15%.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 95 – D e Tabela 19), a abrangência dos terminais de barcas na área urbana é de 15,08%, como observado no mapa, com todas as áreas dos *buffers* situadas a leste. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 22,11% da área do *buffer*, presentes em toda a área e com conexões entre elas. As estações de bicicletas compartilhadas apresentam cobertura de 32,31%, e os bicicletários e paraciclos, 25,8%, sendo que ambas as infraestruturas estão distribuídas por toda a área do *buffer*.

Figura 95 — Mapa do *Buffer* dos Terminais das Barcas



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 19 – Dados do Buffer de 3km dos Terminais das Barcas

Dados do *Buffer* de 3km dos Terminais de Barcas

Variável/Cidade	Porto Alegre	Rio de Janeiro	Salvador	Buenos Aires
Cobertura dos Terminais de Barcas (3km) na Área Urbana (%)	12,75	9,49	18,19	15,08
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	47,75	27,04	25,69	22,11
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	66	49,64	35,29	32,31
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	63,68	49,64	21,15	25,8

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

As análises dos dados dos *buffers* de 3 km dos terminais de barcas presentes em 4 cidades do estudo evidenciam dados em relação à cobertura de infraestrutura para bicicletas. Quanto à cobertura na área urbana os percentuais foram abaixo de 20% em todas as cidades, pois essas infraestruturas precisam estar próximas à água, abrangendo uma área menor. Em relação às ciclovias e ciclofaixas, Porto Alegre se destaca com 47,75%, devido à maior presença geral de ciclovias e ciclofaixas na região central, que é coberta então pelos terminais de barcas, enquanto as outras cidades apresentaram percentuais abaixo de 30%.

As estações de bicicletas compartilhadas apresentaram percentuais mais elevados em Porto Alegre (66%), enquanto nas demais cidades o percentual ficou abaixo de 50%. Da mesma forma que as estações de bicicletas compartilhadas, Porto Alegre (63,68%) também apresenta o maior percentual e as outras cidades apresentam percentuais menores que 50%.

Em suma, os resultados das análises dos buffers dos terminais de barcas e sua relação com a infraestrutura para bicicletas fornecem informações sobre a mobilidade urbana nessas cidades. Enquanto Porto Alegre se destaca com maior cobertura de ciclovias, ciclofaixas e estações de bicicletas compartilhadas, outras cidades como Salvador e Buenos Aires mostram uma disponibilidade mais limitada dessas infraestruturas.

4.3.2.9 Estações do teleférico

Na Figura 96 e Tabela 20, são apresentados os dados relativos aos *buffers* das estações de teleférico nas quatro cidades do estudo onde essa infraestrutura está presente (Rio de Janeiro, Cidade do México, Medellín e Bogotá). No Apêndice 25, os mapas individuais de cada cidade são disponibilizados em uma escala maior, o que permite uma análise mais detalhada desses dados. Os dados fornecidos abrangem a cobertura dos *buffers* de 3 km das estações de teleférico no território, bem como a cobertura dos seguintes elementos dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

A análise das estações de teleférico desempenha um papel crucial ao fornecer uma compreensão abrangente da integração entre essas estruturas e a infraestrutura

destinada às bicicletas. Os teleféricos são utilizados como meio de transporte para solucionar questões de mobilidade vertical, especialmente em áreas com declividades acentuadas, como é o caso nas quatro cidades do estudo onde estão presentes (Amicci *et al.,* 2018).

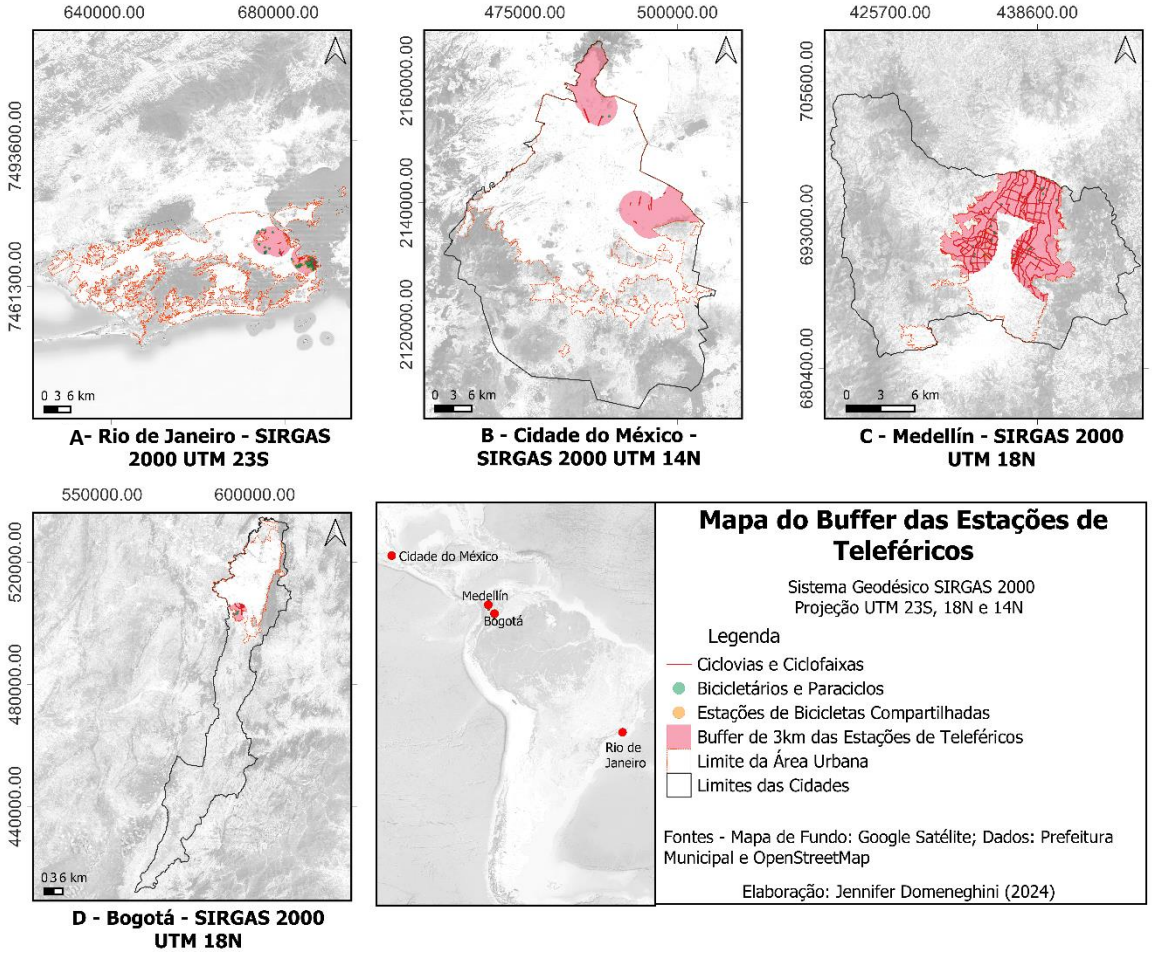
Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 96 – A e Tabela 20), a cobertura pelas estações de teleférico corresponde a 9,81% da área urbana, conforme observado no mapa, concentrando-se em áreas ao leste. As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 5,77%, com pequenos trechos desconectados entre si. Quanto às estações de bicicletas compartilhadas, apresentam uma cobertura de 18,57%, concentradas principalmente no *buffer* mais ao sul. Os bicicletários e paraciclos, apresentam cobertura de 9,5%.

Na Cidade do México (Figura 96 – B e Tabela 20), 15,96% da área urbana é coberta pelos *buffers* de 3 km das estações de teleférico, abrangendo duas áreas, uma ao norte e outra a leste, como pode ser observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 17,43%, com poucos trechos desconectados nessas áreas. Não há presença de estações de bicicletas compartilhadas nesses *buffers*. Quanto aos bicicletários e paraciclos, abrangem 20% das áreas dos *buffers*, presentes apenas no *buffer* ao norte.

Em Medellín (Figura 96 – C e Tabela 20), a cobertura é de 60,73% da área urbana, conforme observado no mapa, abrangendo áreas ao norte, leste e oeste, mas sem cobrir uma faixa central entre as áreas leste e oeste. As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 55,85% dos *buffers*, permitindo conexões entre essas áreas, como observado no mapa. As estações de bicicletas compartilhadas estão presentes em 41,9% das áreas dos *buffers*, localizadas principalmente na parte central leste/oeste. Quanto aos bicicletários e paraciclos, abrangem uma porção maior da área, com 50%, e estão localizados em vários locais do *buffer*, próximos às ciclovias.

Na cidade de Bogotá (Figura 96 – D e Tabela 20), apenas 2,79% são cobertos pelas estações de teleférico, com uma área ao sul, conforme observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem apenas 2,91% desse *buffer*, mas permitem conexões com as outras ciclovias fora do *buffer*. Os bicicletários e paraciclos têm uma cobertura de apenas 2,3%, estando localizados no centro do *buffer*, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas não abrangem essa área.

Figura 96 — Mapa do *Buffer* das Estações do Teleférico



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 20 – Dados do Buffer de 3km das Estações do Teleférico

Dados do *Buffer* de 3km das Estações do Teleférico

Variável/Cidade	Rio de Janeiro	Cidade do México	Medellín	Bogotá
Cobertura das Estações do Teleférico (3km) na Área Urbana (%)	9,81	15,96	60,73	2,79
Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	5,77	17,43	55,85	2,91
Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	18,57	0	41,9	0
Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	9,5	20	50	2,3

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

A análise dos *buffers* de 3 km das estações do teleférico em quatro cidades do estudo revela informações sobre a extensão da infraestrutura disponível para bicicletas. Quanto à cobertura na área urbana, os percentuais foram muito baixos nas cidades do Rio de Janeiro, Cidade do México e Bogotá, todas abaixo de 20%, enquanto Medellín teve o percentual mais alto, alcançando 60,73%. Em relação às ciclovias e ciclofaixas, Medellín também se destaca com 55,85%, em conformidade com a maior cobertura na área urbana dos *buffers* das estações, enquanto Bogotá e Rio de Janeiro apresentaram um percentual muito baixo, abaixo de 6% da presença dessa infraestrutura.

As estações de bicicletas compartilhadas estão presentes apenas na área de cobertura das estações do teleférico em Medellín (41,9%) e Rio de Janeiro (18,57%). Os bicicletários e paraciclos estão presentes em todas as cidades, com percentuais mais baixos na cidade do Rio de Janeiro (9,5%) e Bogotá (2,3%), enquanto Medellín se destaca novamente com uma abrangência de 50%.

Em resumo, a análise dos *buffers* de 3 km das estações do teleférico em quatro cidades revela variações na cobertura de infraestrutura para bicicletas. Medellín se destaca com percentuais maiores em todas as variáveis analisadas, enquanto Bogotá é o destaque dos percentuais mais baixos. Esses resultados indicam a necessidade de abordagens específicas para promover uma melhor cobertura desse meio de transporte, contemplando uma maior presença das infraestruturas relacionadas à bicicleta.

4.3.2.10 *Tren Ligero*, *tranvía* e *trólebus*

Na Figura 97 e na Tabela 21, são apresentados os dados referentes aos *buffers* de 3 km das estações de *tren ligero*, *tranvía* e *trólebus* nas três cidades do estudo onde essa infraestrutura está presente (Guadalajara, Cidade do México e Medellín). No Apêndice 26, são visualizados os mapas individuais de cada cidade em uma escala maior, o que possibilitou uma análise mais detalhada desses dados. Os dados abrangem a cobertura na área urbana desses *buffers* e a presença dos seguintes elementos dentro desse raio: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

A análise das estações de *tren ligero*, *tranvía* e *trólebus* desempenha um papel fundamental ao proporcionar uma compreensão abrangente da integração entre essas estações e as infraestruturas destinadas às bicicletas. Esses meios de transporte, presentes em apenas três cidades e abrangendo dois países (México e Colômbia), desempenham um papel crucial na mobilidade dos passageiros, oferecendo formas alternativas de deslocamento para acesso a locais de trabalho e educação (Paget-Seekins; Tironi, 2016; Chowdhury *et al*., 2018).

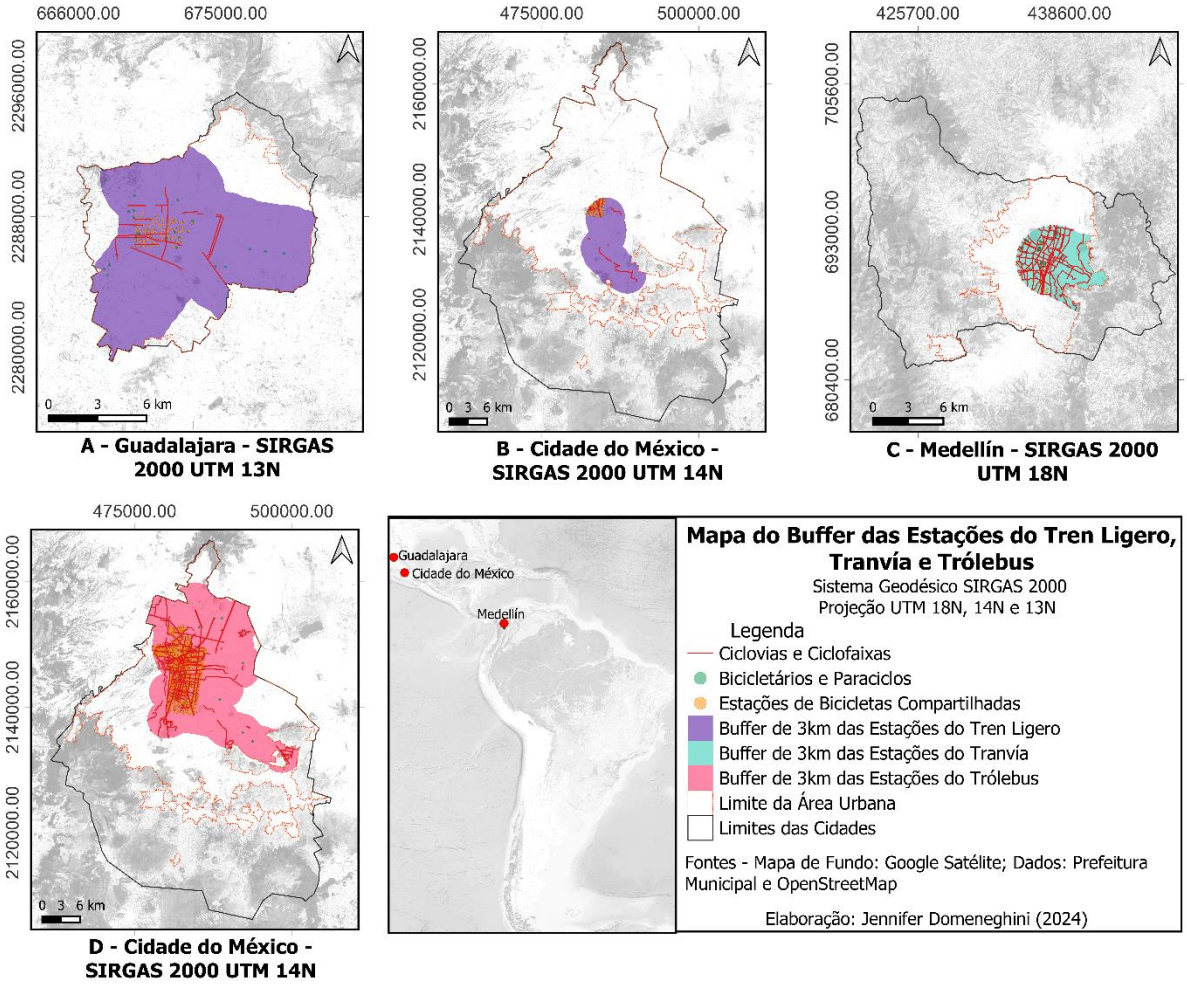
Na cidade de Guadalajara (Figura 97 – A e Tabela 21), o *tren ligero* ocupa 75,31% da área urbana, abrangendo uma área considerável que engloba todas as regiões, conforme observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 86,18% da área do *buffer*, com as principais vias destinadas a bicicletas dentro dessa área. As estações de bicicletas compartilhadas cobrem toda a extensão do *buffer* (100%), e os bicicletários e paraciclos também apresentam uma alta cobertura, alcançando 92%.

Na Cidade do México, há presença do *tren ligero* (Figura 97 – B e Tabela 21) e do *trólebus* (Figura 97 – D e Tabela 21). As estações do *tren ligero* cobrem apenas 11,92% da área da área urbana, correspondendo à região central do mapa (sul da área urbanizada). As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 4,83%, caracterizada por pequenos trechos desconectados. Não há presença de bicicletários e paraciclos no *buffer*, e as estações de bicicletas compartilhadas têm uma cobertura baixa (7,11%), concentradas na parte norte da área do *buffer*.

Quanto ao *trólebus*, ele cobre 49,58% da área, abrangendo a região central urbanizada e estendendo-se para o leste, conforme observado no mapa. As ciclovias e ciclofaixas cobrem 99,92% da área do *buffer*, com as principais conexões localizadas na região central. Os bicicletários e paraciclos estão distribuídos pelo *buffer*, apresentando uma cobertura de 100%. As estações de bicicletas compartilhadas abrangem 100% da área do *buffer*, todas localizadas na região central.

Em Medellín (Figura 97 – C e Tabela 21), o *tranvía* cobre 32,11% da área urbana, compreendendo a região central, conforme visto no mapa. As ciclovias e ciclofaixas têm uma cobertura de 39,38%, estabelecendo conexões entre elas dentro do *buffer*. Os bicicletários e paraciclos cobrem 60,29% da área do *buffer* e estão localizados predominantemente na parte central, assim como as estações de bicicletas compartilhadas, que possuem uma cobertura de 12,07%.

Figura 97 — Mapa do *Buffer* das Estações do *Tren Ligero*, *Tranvía* e *Trólebus*



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Tabela 21 – Dados do *Buffer* de 3km das Estações do *Tren Ligero*, *Tranvía* e *Trólebus*

Dados do *Buffer* de 3km das Estações do *Tren Ligero*, *Tranvía* e *Trólebus*

Tipo	Variável/Cidade	Guadalajara	Cidade do México	Medellín
Tren Ligero	Cobertura das Estações do *Tren Ligero* (3km) na Área Urbana (%)	75,31	11,92	-
	Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	86,18	4,83	-
	Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	100	7,11	-
	Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	92	0	-
Tranvía	Cobertura das Estações do *Tranvía* (3km) na Área Urbana (%)	-	-	32,11
	Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	-	-	39,38
	Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	-	-	12,07
	Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	-	-	60,29
Trólebus	Cobertura das Estações do *Trólebus* (3km) na Área Urbana (%)	-	49,58	-
	Cobertura das Ciclovias e Ciclofaixas no *Buffer* de 3km (%)	-	99,92	-
	Cobertura das Estações de Bicicletas Compartilhadas no *Buffer* de 3km (%)	-	100	-
	Cobertura dos Bicicletários e Paraciclos no *Buffer* de 3km (%)	-	100	-

Observação: As cores do gráfico representam a variação dos valores, com a cor vermelha indicando o menor valor, a cor verde escura indicando o maior valor e as cores intermediárias, como verde claro, amarelo e laranja, representando valores situados entre o menor e o maior.

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

As análises dos buffers de 3 km das estações de *tren ligero*, *trólebus* e *tranvía* em três cidades do estudo fornecem informações sobre a cobertura da infraestrutura para bicicletas. Em termos de cobertura da área urbana, o *tren ligero* apresenta alta cobertura em Guadalajara (75,31%) e baixa na Cidade do México (11,92%). O *trólebus*, presente na Cidade do México, cobre 49,58%, e o *tranvía* de Medellín, 32,11%.

Em relação às ciclovias e ciclofaixas, destacam-se as cidades de Guadalajara, com cobertura de 86,18% dos *buffers* das estações do *tren ligero*, e o trólebus na Cidade do México, cobrindo 99,92% dos *buffers*. Enquanto a Cidade do México apresenta o pior percentual (4,83%) considerando o *tren ligero*. Quanto às estações de bicicletas compartilhadas, assim como nas ciclovias e ciclofaixas, Guadalajara

apresenta o maior percentual (100%), e a Cidade do México com o *trólebus* (100%), mas com o pior percentual no *tren ligero* (7,11%).

Os bicicletários e paraciclos também mostram os mesmos padrões nas cidades e nos meios de transporte, com maiores e menores percentuais. O *tren ligero* da Cidade do México registra 0%, o *trólebus* 100%, e em Guadalajara, o *tren ligero* alcança 92%. Guadalajara é a cidade com os melhores percentuais, considerando o *tren ligero*, enquanto a Cidade do México apresenta os percentuais mais baixos, mesmo para o mesmo meio de transporte, destacando que cada cidade possui suas próprias características e particularidades em relação à localização do transporte público coletivo e das infraestruturas relacionadas a bicicletas.

A breve descrição das características das cidades revelou-se crucial para compreender, estruturar e aprimorar os dados relacionados à topografia, à presença de áreas verdes, aos sistemas de micromobilidade e ao transporte público coletivo, inicialmente. Essa abordagem possibilitou uma caracterização individualizada de cada cidade, destacando padrões espaciais similares, especialmente em termos da distribuição geográfica das variáveis analisadas.

Além disso, ressaltou-se a importância do entendimento da distribuição espacial dessas variáveis como premissa para a condução de análises espaciais dos *buffers*. Esses *buffers* visaram abranger os diferentes meios de transporte público coletivo e a infraestrutura relacionada a bicicletas (ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas), integrando e sobrepondo os dados de maneira integrada.

Como observado, as abrangências diferenciam-se quanto aos meios de transporte considerando os 3 km, e quanto às estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, considerando os 300m. A análise dos dados revela uma ampla diversidade na distribuição espacial e na cobertura das infraestruturas relacionadas à mobilidade urbana nas cidades estudadas. Enquanto todas as cidades apresentam paradas, estações e/ou terminais de transporte, áreas verdes e ciclovias e ciclofaixas próximas aos bicicletários e paraciclos, os percentuais de cobertura variam consideravelmente entre elas.

É evidente que as cidades enfrentam desafios, como a baixa cobertura dos meios de transporte na área urbana e a falta de integração eficiente com o transporte público coletivo. A presença de estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e

paraciclos varia, indicando a necessidade de um planejamento urbano mais inclusivo para promover a mobilidade sustentável.

Os dados dos buffers dos meios de transporte público coletivo mostram uma diversidade significativa na cobertura das infraestruturas de mobilidade urbana nas cidades estudadas, refletindo diferentes interações entre os meios de transporte público e a infraestrutura para bicicletas. A análise das áreas urbanas revelou que as ciclovias e ciclofaixas geralmente apresentam alta cobertura, assim como as paradas de ônibus, destacando a presença desses elementos nas cidades.

Observou-se uma presença generalizada de infraestruturas para bicicletas nos *buffers* das paradas de ônibus, estações de BRT, trens, metrô, VLT, planos inclinados, elevadores e terminais de ônibus, embora com variações na extensão da cobertura e na conectividade das infraestruturas entre as cidades.

Essa diversidade ressalta a necessidade de abordagens adaptativas para promover a mobilidade urbana sustentável, levando em conta as particularidades de cada contexto urbano. Em resumo, a análise enfatiza a importância de aprimorar a acessibilidade e fomentar a integração entre os diversos modos de transporte, a fim de incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte urbano e contribuir para a criação de cidades mais sustentáveis e inclusivas.

No próximo tópico, será discutida a análise multicritério, a última etapa das análises espaciais, que oferece um método para identificar os locais mais integrados entre os meios de transporte analisados.

4.4 ANÁLISE ESPACIAL MULTICRITÉRIO: IDENTIFICANDO LOCAIS PRIORITÁRIOS PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

Este tópico tem como objetivo apresentar um método para identificar áreas mais integradas em cidades latino-americanas entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. A proposta do método visa otimizar a mobilidade urbana, promover a sustentabilidade dos sistemas de transporte e contribuir para o planejamento urbano relacionado a essa questão específica. Além disso, o método desenvolvido é simples, facilitando sua replicação e permitindo que outras cidades o adotem e o aprimorem posteriormente.

São discutidas questões referentes à definição dos critérios e à atribuição dos pesos relativos à integração entre os meios de transporte. Os critérios e pesos determinados foram empregados na elaboração de mapas que destacam os locais mais integrados entre a micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades analisadas no estudo.

4.4.1 Estabelecimento de Critérios e Ponderação de Pesos para a Integração entre Meios de Transporte da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo

Primeiramente, são apresentados os critérios definidos com base nas análises realizadas e nas informações da bibliografia. Em seguida, são detalhados o procedimento e os pesos atribuídos a esses critérios, utilizando o método AHP (Processo de Análise Hierárquica).

4.4.1.1 Os critérios para integração entre micromobilidade e transporte público coletivo

Para a definição dos critérios, conforme mencionado no capítulo de materiais e métodos, foram consideradas todas as análises realizadas, incluindo análises documentais, estatísticas e espaciais iniciais, juntamente com as informações obtidas na revisão de literatura apresentada no estudo. Assim, com base nessas considerações, os critérios foram divididos em três grupos, apresentados na Figura 98, realizada com base no modelo apresentado no estudo de Kabak *et al.* (2018) e explicitados a seguir.

O primeiro grupo de critérios (1) foi definido em relação à rede de micromobilidade. Com base nas análises e no referencial teórico, foram identificados três itens essenciais para viabilizar a integração com os meios de transporte público coletivo. O primeiro item é a presença de estações de bicicletas compartilhadas, que apresentam uma maior sinergia com o transporte público coletivo (Fishman; Allan, 2019; Böcker, 2020). O segundo item é a existência de bicicletários, onde pessoas com bicicletas próprias podem deixá-las em um local seguro, desde que próximos às infraestruturas de transporte público, permitindo a continuidade da viagem. O terceiro item abrange ciclovias e ciclofaixas, que são fundamentais para a segurança dos

ciclistas no trajeto até as infraestruturas de transporte público coletivo. Os critérios são:

- 1.1 Proximidade com as estações de bicicletas compartilhadas;
- 1.2 Proximidade com os bicicletários;
- 1.3 Proximidade com ciclovias e ciclofaixas.

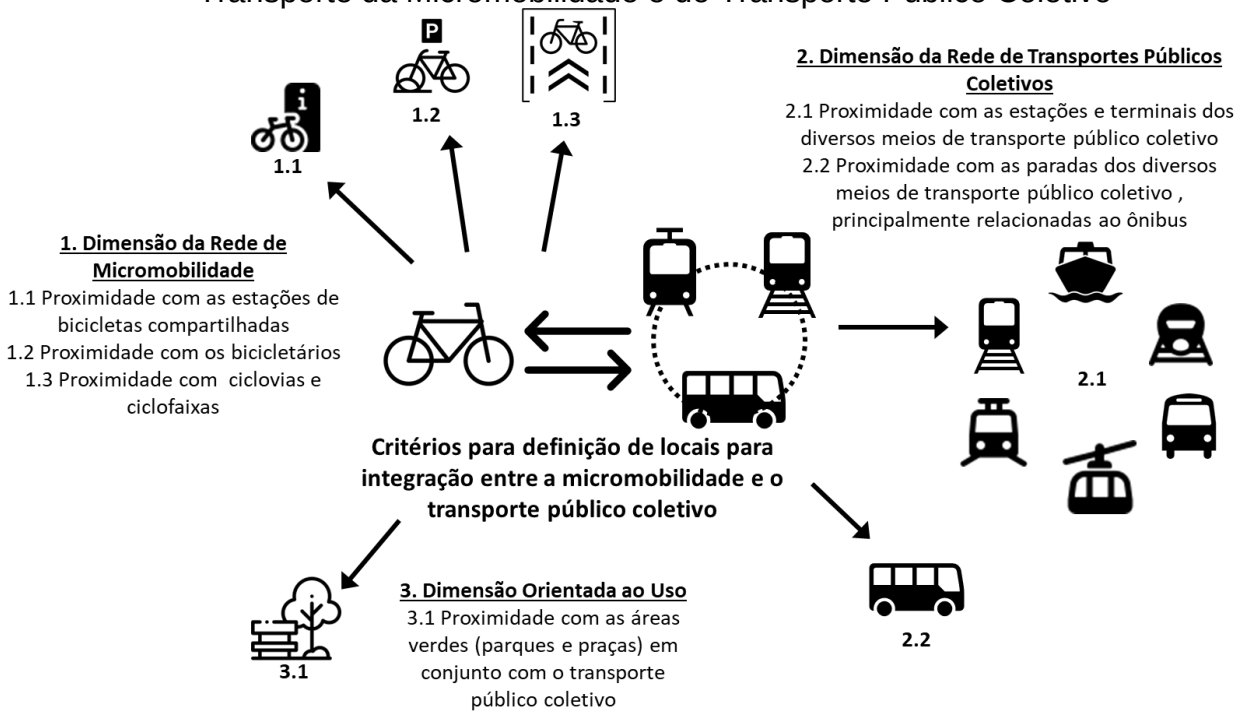
O segundo grupo de critérios (2) foi definido em relação aos meios de transporte público coletivo, considerando as estações e terminais como fatores mais atrativos para a integração com a micromobilidade do que as paradas. Isso se deve ao fato de que, conforme observado nas análises estatísticas, as estações e terminais referem-se a meios de transporte com maior capacidade e/ou alcance e possuem uma infraestrutura com mais espaço do que as paradas, permitindo a instalação de infraestruturas como bicicletários no interior ou muito próximas a esses locais. As paradas, geralmente, como observado nas análises estatísticas e espaciais, correspondem especialmente aos ônibus, os quais comportam uma menor quantidade de pessoas e apresentam distâncias entre as viagens menores devido à existência de inúmeras paradas distribuídas no território. Os critérios são os seguintes:

- 2.1 Proximidade com as estações e terminais dos diversos meios de transporte público coletivo;
- 2.2 Proximidade com as paradas dos ônibus.

O terceiro e último grupo de critérios (3) foi definido em relação ao uso, ou seja, locais que apresentam uma maior propensão para a presença, especialmente da infraestrutura relacionada à micromobilidade, permitindo posteriormente a integração com as infraestruturas do transporte público coletivo. São citadas apenas as áreas verdes, que englobam praças e parques urbanos, identificadas nas análises e no referencial teórico deste estudo como atrativos para ciclistas. O critério definido é:

- 3.1 Proximidade com as áreas verdes (parques e praças) em conjunto com o transporte público coletivo;

Figura 98 - Critérios para Identificação de Locais mais integrados entre os Meios de Transporte da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Algumas variáveis consideradas nas análises espaciais iniciais não foram contempladas nesta etapa. Por exemplo, a declividade foi excluída, pois não influenciará na seleção de locais para integração, uma vez que a análise se concentra em áreas que já possuem infraestrutura relacionada à bicicleta. Da mesma forma, as linhas e rotas dos meios de transporte público coletivo não foram incluídas, pois são as paradas, estações e terminais que desempenham um papel crucial na integração entre os modos de transporte. É importante ressaltar que este é um método simplificado para a identificação de locais integrados, podendo incluir outras variáveis posteriormente. Os critérios definidos são detalhados no próximo subtópico, incluindo os pesos atribuídos a cada um deles.

4.4.1.2 Apresentação dos pesos dos critérios para a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo utilizando o método AHP

Primeiramente, com os critérios definidos, foi determinada a ordem de importância de cada um no conjunto, atribuindo uma classificação de 1 a 6, onde 1 representa a maior importância e 6 a menor importância para a integração entre os

meios de transporte. Essa ordem foi estabelecida com base nos resultados obtidos e na literatura revisada no estudo. A seguir, é apresentada a ordem de importância dos critérios:

1. Estações de Bicicletas Compartilhadas;
2. Bicicletários e Paraciclos;
3. Estações e Terminais do Transporte Público Coletivo;
4. Paradas do Transporte Público Coletivo;
5. Ciclovias e Ciclofaixas;
6. Áreas Verdes.

Posteriormente, com base na Tabela 3 do capítulo de Materiais e Métodos, e com os critérios definidos e ordenados por importância, juntamente com as análises já conduzidas, foi possível atribuir pesos utilizando o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). O AHP é uma técnica amplamente reconhecida para a tomada de decisões multicritério, permitindo a hierarquização e a atribuição de pesos aos diferentes critérios com base na análise das preferências dos tomadores de decisão ((Saaty, 1990; Kabak *et al.*, 2018; Machado; Santos; Santos Filho, 2019; Restrepo, 2019).

No processo de determinação dos pesos dos critérios pela AHP, utilizamos a ferramenta disponibilizada no site "AHP Online System". Nessa etapa, os critérios foram comparados em pares, e foram atribuídas notas que representam a importância relativa de cada critério em relação aos outros, como pode ser visto no Apêndice 28. A ferramenta realizou o cálculo automático dos pesos, produzindo os seguintes resultados finais: o valor da razão de consistência; uma tabela e um gráfico com os graus de prioridade, que demonstram os resultados ponderados pelos critérios escolhidos na comparação entre pares; e a matriz de decisão, que apresenta os resultados ponderados. Esses elementos fornecem uma base sólida para a análise e tomada de decisão na seleção de locais para integração entre os meios de transporte.

Os resultados obtidos diretamente da ferramenta estão apresentados no Apêndice 29. Na Tabela 22, encontram-se os pesos atribuídos aos critérios, suas respectivas prioridades em porcentagem e a ordem de importância. O critério "estações de bicicletas compartilhadas" possui a maior prioridade, com 31,4%, sendo considerado o mais importante. O segundo critério, "bicicletários e paraciclos," representa 25% do peso total. O terceiro critério é "estações e terminais do transporte público coletivo," com um peso de 18,3%. O critério "paradas de ônibus" vem em

seguida, com 11,4%. As "ciclovias e ciclofaixas" representam 9,3% do peso. Por fim, as "áreas verdes" foram classificadas como o critério de menor influência, com 4,4%, pois, apesar de serem um atrativo para ciclistas, não interferem diretamente na integração entre os meios de transporte. Portanto, têm um impacto limitado na determinação dos locais mais integrados no contexto do estudo.

Tabela 22 - Prioridades e ordem de importância de cada critério após o cálculo da AHP

Critérios	Prioridade	Ordem de Importância
Estações de Bicicletas Compartilhadas	31,4%	1
Bicicletários e Paraciclos	25%	2
Estações e Terminais do Transporte Público Coletivo	18,3%	3
Paradas do Transporte Público Coletivo	11,4%	4
Ciclovias e Ciclofaixas	9,3%	5
Áreas Verdes	4,7%	6

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Na Tabela 23, estão os pesos atribuídos a cada critério, formando uma matriz de decisão com esses valores. A razão de consistência do modelo, que foi de 0,05, indica que está abaixo do limite de 10%, validando assim os pesos finais atribuídos. Isso significa que a variação entre as avaliações dos critérios é aceitável e não compromete a confiabilidade dos resultados.

Em resumo, os pesos calculados na etapa da AHP serão utilizados como critérios de decisão para identificar as áreas mais adequadas para a integração entre os diferentes modos de transporte. Esses pesos fornecem uma base sólida e confiável para a análise e seleção de locais estratégicos que promovam uma mobilidade urbana mais eficiente e sustentável.

Tabela 23 - Pesos de cada critério, pesos finais e razão de consistência após o cálculo da AHP

Critérios e Pesos	Estações de Bicicletas Compartilhadas	Bicicletários e Paraciclos	Estações e Terminais do Transporte Público Coletivo	Paradas do Transporte Público Coletivo	Ciclovias e Ciclofaixas	Áreas Verdes
Estações de Bicicletas Compartilhadas	1.000.000	2.000.000	2.000.000	3.000.000	3.000.000	4.000.000
Bicicletários e Paraciclos	0.500000	1.000.000	2.000.000	3.000.000	3.000.000	4.000.000
Estações e Terminais do Transporte Público Coletivo	0.500000	0.500000	1.000.000	2.000.000	3.000.000	4.000.000
Paradas do Transporte Público Coletivo	0.333333	0.333333	0.500000	1.000.000	2.000.000	3.000.000
Ciclovias e Ciclofaixas	0.333333	0.333333	0.333333	0.500000	1.000.000	4.000.000
Áreas Verdes	0.250000	0.250000	0.250000	0.333333	0.250000	1.000.000
Pesos Finais	**0.314239**	**0.249825**	**0.183076**	**0.113681**	**0.092576**	**0.046604**
Razão de Consistência (RC)	**0.050673**					

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

O método AHP proporcionou uma abordagem sistemática e transparente para a definição dos pesos, contribuindo para uma análise mais robusta e fundamentada na tomada de decisões urbanas relacionadas à mobilidade.

No próximo subtópico da análise multicritério, serão detalhadas as próximas etapas do método, as quais serão executadas no *software* QGIS 3.34. Nessa fase, os pesos calculados serão aplicados, possibilitando a identificação dos locais mais integrados para integração entre os meios de transporte analisados no estudo.

4.4.2 Identificação dos Locais mais integrados na Análise Multicritério de Integração entre Meios de Transporte através do *software* QGIS

No QGIS, as etapas seguintes foram elaboradas para alcançar o resultado: o mapa dos locais mais integrados entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. Várias etapas devem ser seguidas conforme descrito a seguir.

Inicialmente, as camadas são separadas de acordo com os critérios estabelecidos: estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, ciclovias e ciclofaixas, bem como a segmentação das paradas, estações e terminais

de cada meio de transporte público coletivo, e as áreas verdes. Todas essas camadas devem ser em formato vetorial, adotar o mesmo Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) e estar em coordenadas planas. Exemplos de SRC que foram utilizados incluem SIRGAS 2000 UTM 22S para Porto Alegre e SIRGAS 2000 UTM 13N para Guadalajara.

A próxima etapa consistiu na conversão desses dados vetoriais em *raster*, a fim de viabilizar o cálculo posterior de cada camada (agora em formato *raster*) com os pesos inicialmente atribuídos. Para otimizar esse procedimento, desenvolveu-se um modelo no QGIS utilizando o *Designer* de Modelo. Esse recurso possibilita a criação de ferramentas por meio de blocos de entrada e algoritmos, nos quais são definidos seus respectivos parâmetros para automatizar tarefas. Nesse caso específico, o modelo foi elaborado para efetuar a transformação automática das camadas vetoriais em *rasters*. O processo detalhado de criação desse modelo encontra-se descrito no Apêndice 30.

Inicialmente, as entradas foram inseridas no modelo, abrangendo: bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, ciclovias e ciclofaixas, áreas verdes, paradas (relacionadas ao ônibus regular) e estações e terminais. Para esta última categoria, estações e terminais, foram criadas 10 entradas numeradas de 1 a 10. Essas entradas foram posteriormente mescladas para gerar apenas uma camada *raster* final. Essa abordagem é necessária devido às diferentes questões de transporte em cada cidade, resultando na existência de múltiplas entradas, mas apenas uma saída.

Os pesos foram definidos com base em seis critérios específicos. Portanto, para as estações e terminais, foi necessário mesclar as camadas correspondentes em uma única camada, representando o critério das estações e terminais. Se cada camada individual de estações e terminais fosse utilizada, seria necessário recalcular os pesos utilizando o método da AHP para o novo conjunto de critérios. Isso ocorre porque a distribuição de pesos é feita no conjunto dos critérios, resultando em uma soma total de 100%.

Conforme observado nas análises desse estudo, a nomenclatura de estações ou terminais é atribuída a diferentes modos de transporte que não sejam ônibus. Portanto, foram criadas várias opções desse critério, permitindo inserir quantas

camadas forem necessárias para representar os diferentes modos de transporte existentes nas cidades estudadas.

Além disso, foram definidas as entradas (critérios) obrigatórias e opcionais. Os dados de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, ciclovias e ciclofaixas, e paradas foram classificados como obrigatórios, ou seja, são elementos essenciais e mínimos que devem estar disponíveis para realizar a análise. Esses critérios são fundamentais para verificar os locais mais integrados na cidade. Por outro lado, as áreas verdes foram consideradas opcionais, pois nem todas as cidades têm acesso a esses dados (não se aplica as cidades em estudo). Da mesma forma, as estações e terminais foram classificados como opcionais, devido à possibilidade de existirem cidades onde o único meio de transporte é o ônibus regular, o que não é o caso das cidades analisadas neste estudo.

No modelo, foi incluída uma etapa preliminar antes da transformação em *rasters*, que consistiu na criação de *buffers*. Essa medida visou ampliar a área de cobertura das camadas de infraestrutura de transporte público coletivo, ciclovias, ciclofaixas e áreas verdes, uma vez que testes iniciais demonstraram que as camadas originais possuíam abrangência insuficiente para análises subsequentes. Foi adotado um valor de 50 metros para os buffers, determinado através de testes comparativos com valores de 5, 10, 50 e 100 metros. Essa ampliação foi essencial para garantir resultados mais precisos e representativos nas análises subsequentes.

Nas análises das camadas referentes às estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, foram gerados buffers iniciais de 1 metro para expandir a área e facilitar a criação dos *raster*. Posteriormente, foi realizada a criação de *buffers* diretamente na imagem *raster*, utilizando a ferramenta de proximidade com uma distância máxima de 300 metros, conforme recomendado por Griffin e Sener (2016) como alcance dessas infraestruturas. Optou-se por realizar esse procedimento diretamente na imagem r*aster*, pois a criação de *buffers* em vetor seguida da conversão para raster resultou em sobreposição de *buffers*, comprometendo o cálculo dos pesos na análise de hierarquia analítica (AHP) ao não considerar todos os pontos dessas infraestruturas.

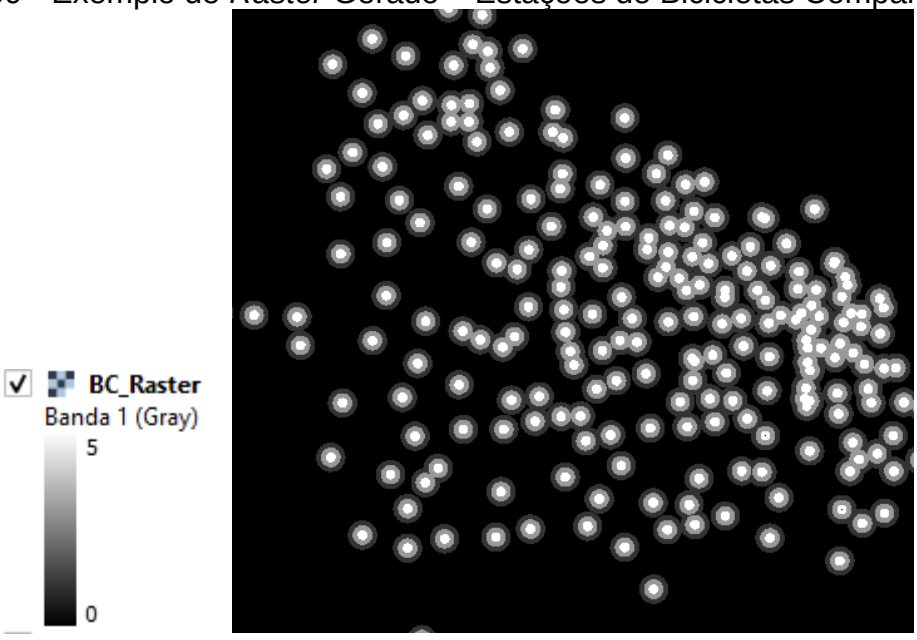
Com os algoritmos desenvolvidos (Apêndice 30) para a transformação dos buffers das camadas mencionadas, o próximo procedimento foi integrar algoritmos para converter as camadas vetoriais em *rasters*, utilizando a ferramenta de

rasterização do QGIS. Após a transformação em *rasters*, foi realizada a reclassificação das imagens geradas para normalizar cada critério, facilitando a comparação entre diferentes critérios e permitindo a aplicação de metodologias de decisão, como a Análise Hierárquica de Processos (AHP), no estudo.

O algoritmo utilizado para reclassificação foi "Reclassificar por Tabela," aplicado a todas as variáveis, com parâmetros diferenciados para bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, em comparação com as demais variáveis. Essa etapa foi diferenciada conforme os grupos de camadas, com os seguintes parâmetros:

- Para as estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, foram consideradas inicialmente as distâncias de 0 a 300 metros. Esses valores mínimos e máximos foram convertidos em uma escala simples para facilitar cálculos subsequentes na calculadora raster. A escala foi definida da seguinte forma: o valor 5 (maior integração) foi atribuído à faixa de distância de 0 a 100 metros, o valor 3 (integração intermediária) à faixa de 100 a 200 metros, e o valor 1 (menor integração) à faixa de 200 a 300 metros. Quanto às cores, a cor branca indica uma maior integração, conforme exemplificado na Figura 99.
-

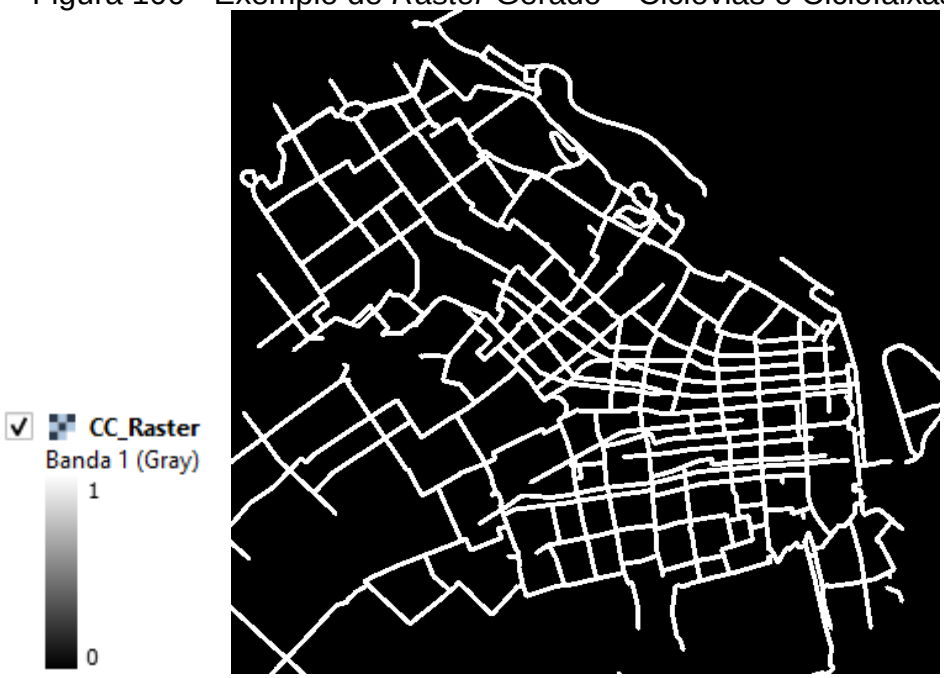
Figura 99 - Exemplo de *Raster* Gerado – Estações de Bicicletas Compartilhadas



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

- Para as camadas de ciclovias, ciclofaixas, paradas, estações, terminais e áreas verdes, o resultado do *raster* será uma imagem binária, exibindo apenas duas cores. Foram considerados os valores binários da camada, 0 ou 1, onde 0 indica a ausência do elemento e 1 indica a presença do elemento. Na tabela, esses valores correspondem a 1 e 5, respectivamente, em que: 0 → 1 (não adequado) e 1 → 5 (adequado). Conforme ilustrado na Figura 100, que apresenta um exemplo de *raster* gerado, a cor preta indica a ausência da infraestrutura, enquanto a cor branca indica a presença.

Figura 100 - Exemplo de *Raster* Gerado – Ciclovias e Ciclofaixas

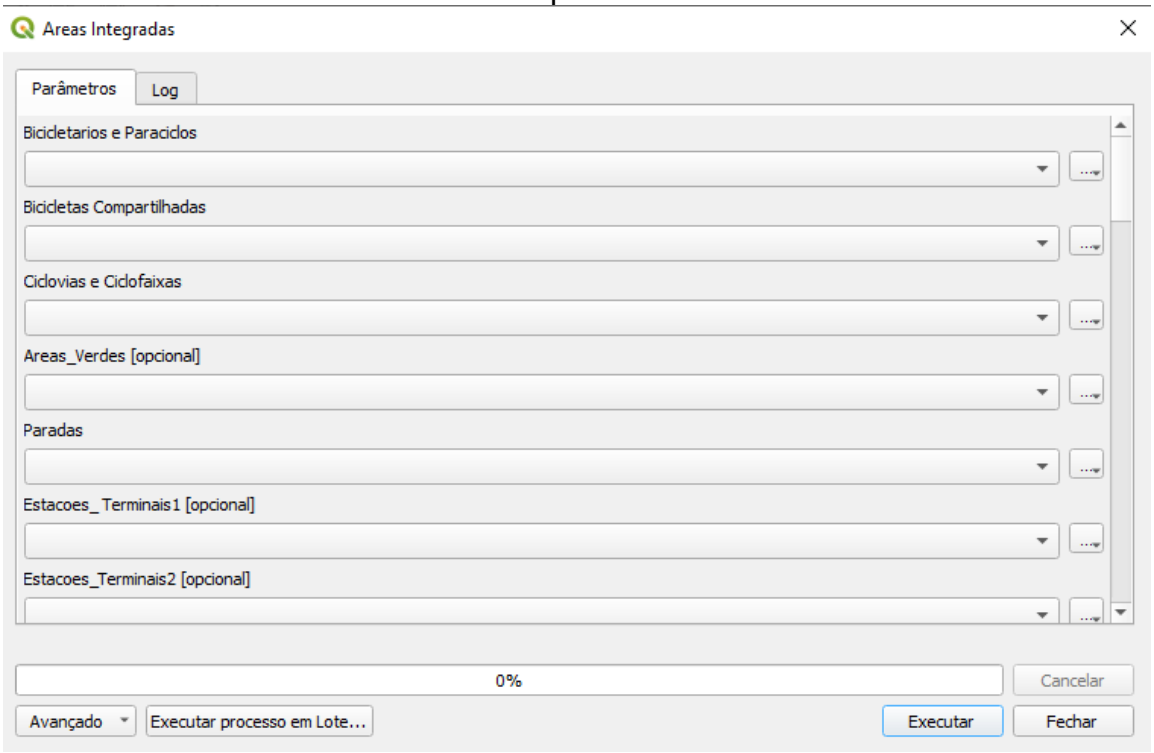


Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Esses procedimentos de *buffer*, rasterização e reclassificação dos *rasters* das camadas são realizados por meio do modelo criado, como ilustrado na Figura 101, que apresenta a interface do modelo denominado "Áreas Integradas." Esse modelo permite a seleção das camadas vetoriais correspondentes e a geração automática das imagens em *rasters* reclassificados, conforme exemplificado anteriormente. Isso possibilita o cálculo dessas imagens com seus respectivos pesos, correspondendo à última etapa do método para a identificação das áreas mais integradas entre a micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades. Todas as etapas para a

criação do modelo "Áreas Integradas" estão detalhadas e exemplificadas no Apêndice 30.

Figura 101 - Modelo para Transformação de Vetores em *Rasters* dos Critérios para Definição das Áreas mais integradas entre Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo

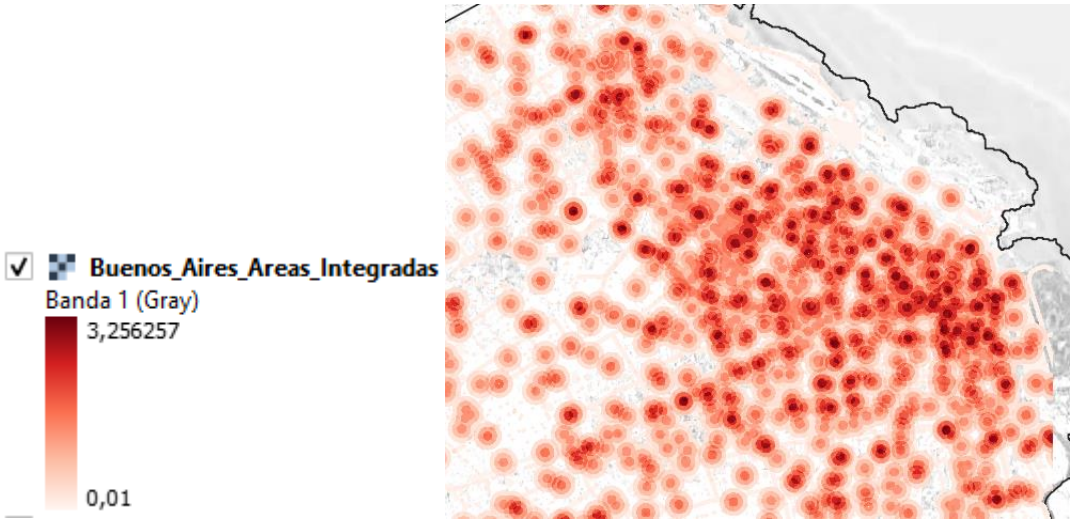


Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Após a aplicação do modelo com os *rasters* de cada camada, e utilizando a ferramenta de calculadora *raster* no QGIS, realiza-se o cálculo final aplicando os pesos previamente definidos para cada critério. Esse processo envolve multiplicar cada camada *raster* pelo peso correspondente e somar os resultados, gerando uma imagem que revela as áreas mais integradas na cidade, conforme ilustrado na Figura 102. As cores mais escuras na imagem final indicam os locais com maior integração entre os meios de transporte estudados.

Além disso, o Apêndice 31 contém um tutorial completo que detalha todas as etapas do processo, desde a definição dos pesos até a geração da imagem resultante. Esse tutorial inclui imagens e textos ilustrativos para cada etapa, fornecendo um guia abrangente para a aplicação do método. O Apêndice 32 disponibiliza o link para o modelo criado, enquanto o Apêndice 33 apresenta o script do modelo em *Python*.

Figura 102 - Exemplo de *Raster* Gerado após a atribuição dos Pesos e Soma das Camadas - Buenos Aires



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Ressalta-se que, para a aplicação subsequente deste método, cada cidade irá considerar suas características específicas. Isso implica que nem todos os critérios mencionados podem ser incluídos, especialmente no que se refere aos meios de transporte público coletivo, os quais variam de acordo com as especificidades de cada cidade. É importante destacar que, caso não sejam utilizadas as seis camadas consideradas neste estudo, será necessário um novo cálculo dos pesos, conforme as camadas a serem consideradas na análise. Isso se deve ao fato de que esses seis pesos correspondem ao conjunto dessas seis camadas (critérios) originalmente definidos.

Além disso, as cidades podem identificar outros locais atrativos para essa integração, além dos apresentados por este método, e podem revisar os pesos atribuídos a cada critério. No subtópico a seguir, são apresentados os mapas das áreas mais integradas entre a micromobilidade e o transporte público coletivo das cidades do estudo, acompanhados de uma análise individual para cada uma delas e posteriormente uma análise comparativa entre elas.

4.4.3 As Áreas mais integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo nas Cidades em Estudo

Neste subtópico, são apresentados os resultados da aplicação do método anteriormente proposto, identificando as áreas mais integradas entre a

micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades do estudo. Essas áreas, conforme descrito anteriormente, foram determinadas com base em seis critérios que foram calculados por meio da AHP e posteriormente processados no QGIS, para obtenção dos mapas finais a serem mostrados e analisados a seguir.

Nas Figuras 103 a 106, são apresentados os mapas destacando as áreas mais integradas nas cidades em estudo. No Apêndice 34, estão disponíveis os mapas individuais de cada cidade, com uma escala maior, possibilitando uma análise mais detalhada dessas áreas integradas. Nos mapas, as áreas mais e menos integradas são apresentadas em formato *raster*, destacadas por tonalidades de vermelho. Uma escala localizada à esquerda de cada mapa indica as cores que representam os diferentes níveis de integração. As áreas mais integradas aparecem em tons mais escuros, enquanto as menos integradas são mostradas em tons mais claros. Esses dados foram obtidos através da sobreposição de outras informações, ponderadas conforme seus pesos, considerando uma distância de 300 metros, inicialmente definida para estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos.

Os mapas também incorporam dados vetoriais de todas as infraestruturas relacionadas aos seis critérios estabelecidos, o que permite analisar as infraestruturas presentes nas áreas e compreender os elementos que influenciaram a integração entre os meios de transporte estudados. Para garantir consistência e comparabilidade dos resultados, foi adotada uma abordagem padronizada em todas as cidades analisadas. Isso envolveu a aplicação dos mesmos métodos de análise, parâmetros e critérios de avaliação em cada etapa do processo. Desde a coleta de dados até a análise final, cada cidade passou por procedimentos idênticos, eliminando possíveis vieses e assegurando a precisão dos resultados. Essa uniformidade permitiu uma avaliação equitativa da integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo em todas as localidades investigadas, facilitando comparações diretas e a identificação de padrões consistentes.

Em Belo Horizonte (Figura 103 – A), conforme observado no mapa, não foram identificadas áreas integradas que atendessem aos seis critérios estabelecidos. Isso ocorre devido à falta de sobreposição e falta de proximidade entre os dois critérios de maior abrangência: as estações de bicicletas compartilhadas, localizadas predominantemente ao norte da cidade, e os bicicletários e paraciclos, distribuídos principalmente ao sul. Como resultado, após o cálculo ponderado dos critérios, não

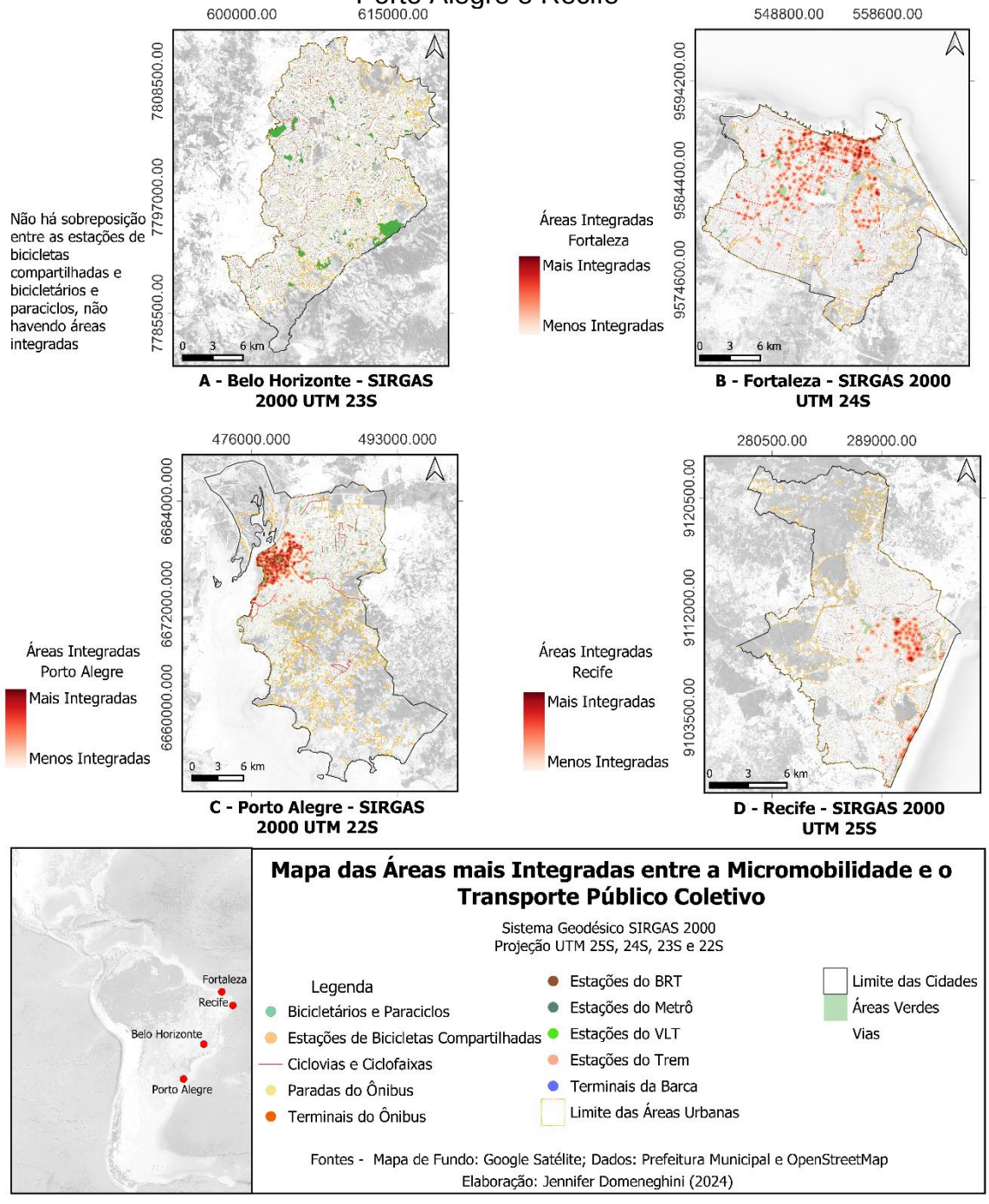
foi possível identificar áreas integradas nesta cidade de acordo com os parâmetros estabelecidos.

Na cidade de Fortaleza (Figura 103 – B), as áreas mais integradas estão concentradas principalmente na região central e próximas à faixa litorânea. Há também outras áreas integradas, em menor escala, espalhadas pelo território, com pontos de concentração a oeste e leste, próximas à região central, e algumas ao sul. Essas áreas têm boa conexão com os sistemas de transporte público coletivo da cidade, facilitando o acesso e a conectividade entre diferentes regiões.

Na cidade de Porto Alegre (Figura 103 – C), as áreas mais integradas estão concentradas principalmente junto às rotas dos ônibus regulares, como mostrado no mapa. Essas áreas mais integradas estão predominantemente localizadas na região central, que possui uma infraestrutura mais robusta para micromobilidade e grandes áreas verdes, além de contar com estações de trem e terminais de barcas. Também há pontos de integração isolados ao norte, próximo à estação de trem, assim como ao sul e ao leste. No entanto, observa-se uma carência de integração na cidade como um todo, uma vez que ela está predominantemente concentrada na área central.

Em Recife (Figura 103 – D), observa-se que as áreas mais integradas estão localizadas principalmente na região central da cidade e ao longo da faixa litorânea ao sul, conforme mostrado no mapa. Também há áreas com menor integração a oeste, próximas à região central, e algumas ao sul. No entanto, todas essas áreas com maior integração estão conectadas apenas aos ônibus regulares, indicando uma falta de infraestrutura de micromobilidade nas proximidades das estações de metrô.

Figura 103 – Mapa das Áreas Integradas nas Cidades de Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre e Recife



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Na cidade do Rio de Janeiro (Figura 104 – E), observa-se uma grande quantidade de áreas mais integradas, principalmente próximas à faixa litorânea e a leste. Essas áreas abrangem todos os meios de transporte público coletivo disponíveis

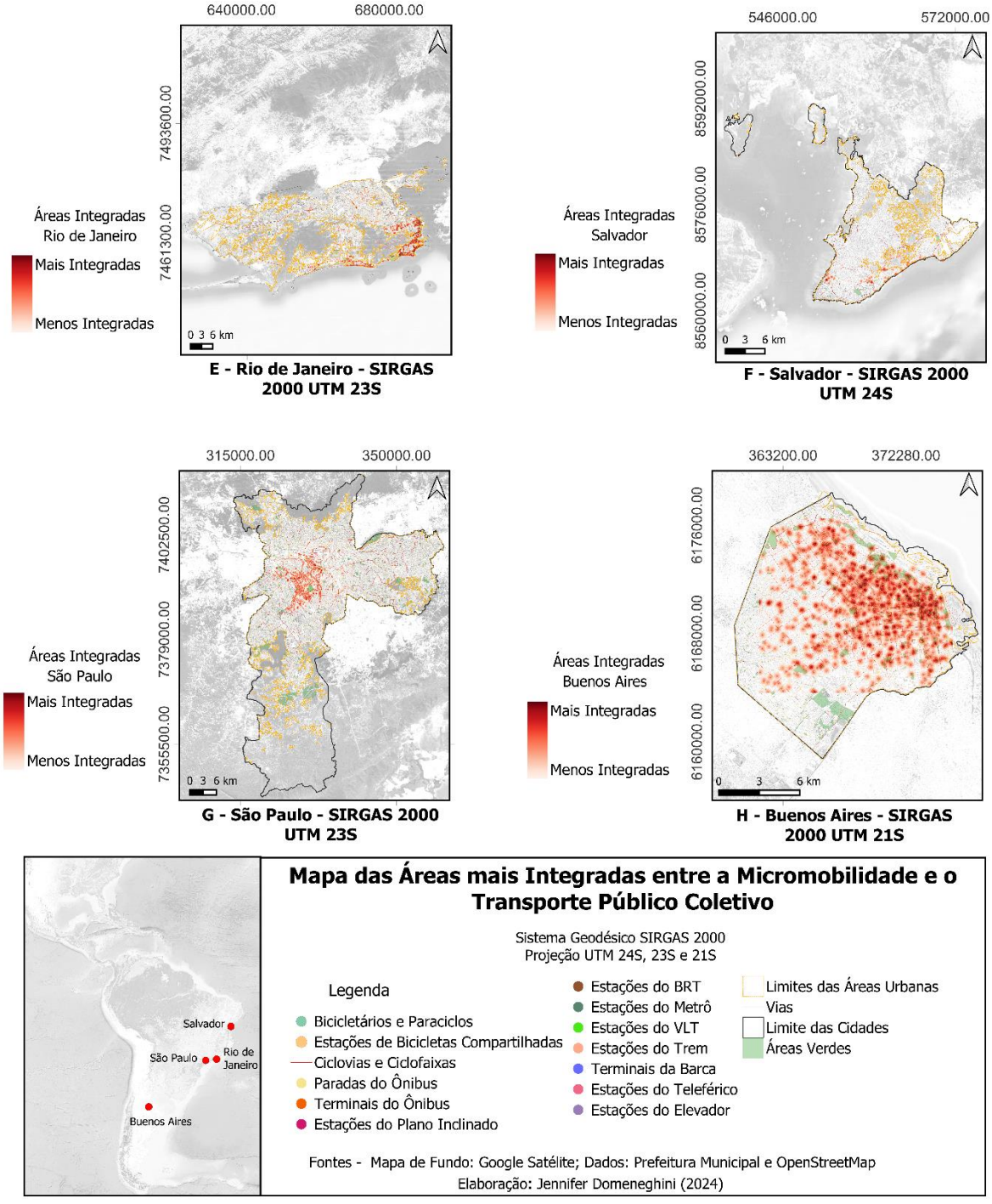
na cidade, incluindo terminais de barcas, estações do VLT, paradas de ônibus, estações do BRT, estações de trem, estações de metrô e estações de teleférico. Além disso, há áreas com menor integração ao norte, onde há conexão com ônibus, trem e BRT, e na área central, onde a integração se dá principalmente entre ônibus e BRT. Isso demonstra que a cidade já possui uma extensa capacidade de integração entre os meios de transporte estudados, com potencial para expandir essa integração para outras áreas, especialmente a oeste.

Em Salvador (Figura 104 – F), há poucas áreas que permitem uma integração completa (tanto para bicicletas próprias quanto compartilhadas), conforme mostrado no mapa. A maior concentração dessas áreas está a leste, próxima à faixa litorânea, e oferece integração apenas com os ônibus regulares. Também existem áreas menores a oeste, mais próximas à faixa litorânea, que além de integrar com ônibus, permitem conexão com o metrô, plano inclinado e elevador. Isso indica que a cidade precisa investir mais em infraestrutura de micromobilidade em outras áreas para ampliar a cobertura e a integração.

A cidade de São Paulo (Figura 104 – G) apresenta todas as áreas mais integradas localizadas na região central, como mostrado no mapa. Essas áreas abrangem todos os meios de transporte disponíveis, incluindo ônibus (paradas e terminais), metrô e trem, e várias estão próximas a áreas verdes. Um aspecto positivo é que, apesar de estarem todas na região central, essas áreas cobrem todos os meios de transporte público coletivo. No entanto, é evidente que a cidade precisa expandir essa integração para outras áreas que ainda não estão contempladas, leste, oeste e sul.

Na cidade de Buenos Aires (Figura 104 – H), é evidente pelo mapa que há uma grande quantidade de áreas integradas, bem distribuídas por todo o território. Essas áreas abrangem todos os meios de transporte disponíveis, incluindo ônibus, metrô, barcas e BRT. Além disso, há uma ampla presença de áreas verdes próximas, assim como ciclovias e ciclofaixas. Isso faz de Buenos Aires um exemplo a ser seguido por outras cidades em termos de infraestrutura abrangente de micromobilidade, distribuída de forma equitativa pelo território, possibilitando uma integração ampla entre os diferentes meios de transporte. Esse modelo contribui significativamente para a promoção da mobilidade urbana sustentável.

Figura 104 – Mapa das Áreas Integradas nas Cidades de Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Buenos Aires



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Em Rosário (Figura 105 – I), a infraestrutura relacionada à micromobilidade está concentrada na região central. Essas áreas alcançam apenas a integração com os ônibus regulares, conforme mostrado no mapa. Isso evidencia a necessidade de

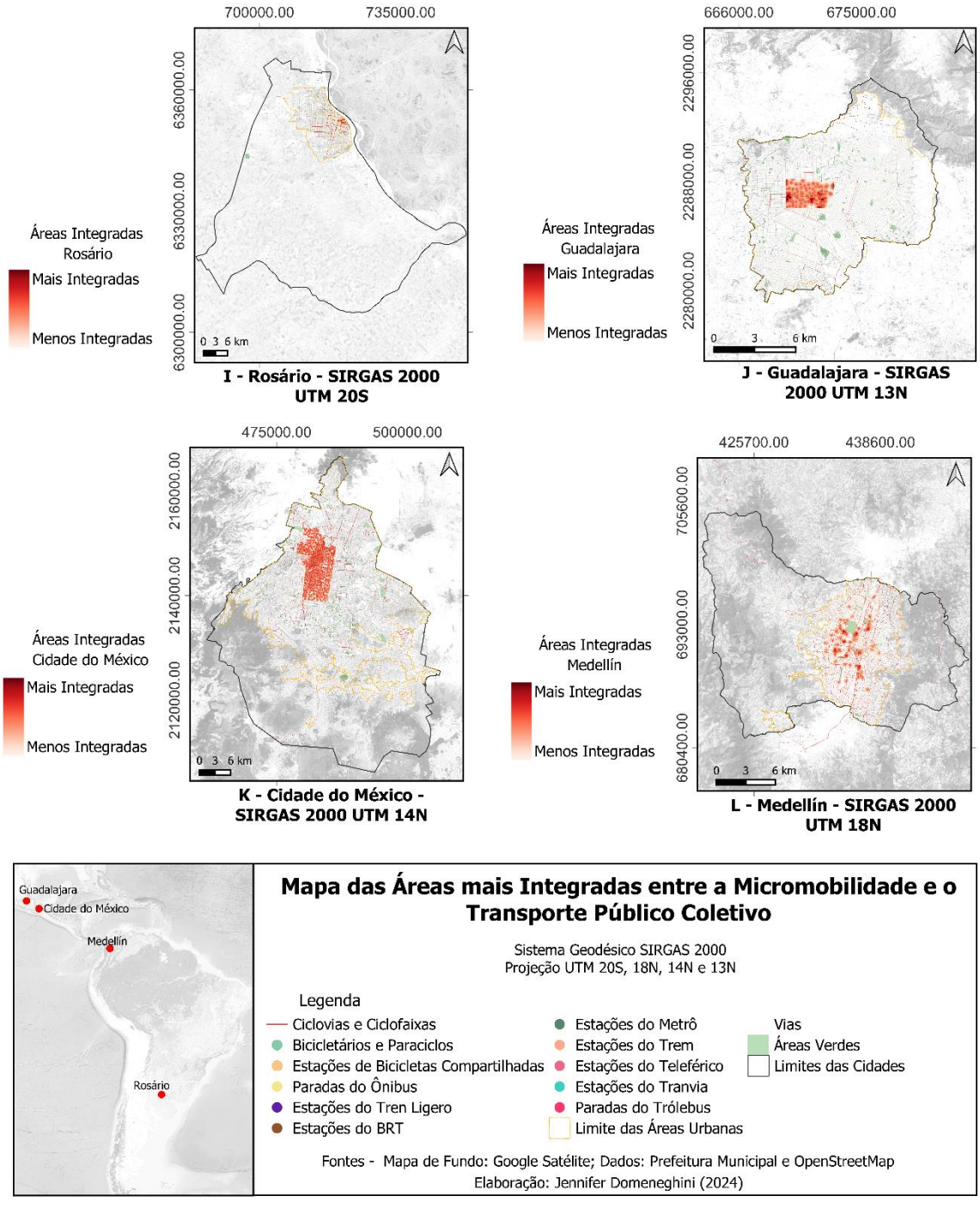
ampliação da infraestrutura de micromobilidade para possibilitar a integração com o trem, que possui a capacidade de cobrir distâncias maiores dentro do território.

Em Guadalajara (Figura 105– J), observa-se que as áreas mais integradas estão concentradas apenas na região central, conforme mostrado no mapa. Nessas áreas, é possível integrar o *tren ligero*, ônibus regulares e BRT, mas não há nenhuma integração com o trem. Isso destaca a necessidade de mais infraestrutura de micromobilidade próxima aos meios de transporte público coletivo que possuem uma maior capacidade de transporte e alcance, como os trens. Além disso, uma distribuição mais equitativa dessa infraestrutura pelo território é essencial para que mais áreas possam oferecer integração entre os diferentes meios de transporte em toda a cidade.

Na Cidade do México (Figura 105 – K), observa-se uma grande concentração de áreas integradas na região central e leste da cidade, permitindo a completa integração entre meios de transporte, tanto para bicicletas próprias quanto para compartilhadas. Essa área cobre estações de trem, metrô, trólebus, BRT e paradas de ônibus, mas não abrange as estações do teleférico e do tren ligero, evidenciando a falta de infraestrutura de micromobilidade próxima a esses meios de transporte, que estão situados em áreas mais distantes do centro. Portanto, é necessário investir em mais bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas próximas aos principais meios de transporte público coletivo e distribuí-los por todo o território para promover a integração uniforme.

Em Medellín (Figura 105 – L), as áreas integradas estão concentradas na região central, conforme mostrado no mapa, abrangendo principalmente os ônibus regulares e o metrô, com maior integração nessas áreas. Há também integração com o *tranvía* a leste, mas o teleférico, cujas estações estão mais distantes da região central, não é contemplado. Assim como em outras cidades mencionadas, é essencial melhorar a distribuição da infraestrutura de micromobilidade em todo o território. Isso inclui a instalação de mais bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas próximos aos pontos de transporte público, especialmente nas estações do teleférico, para ampliar as opções de deslocamento sustentável e facilitar o acesso a diferentes áreas da cidade.

Figura 105 – Mapa das Áreas Integradas nas Cidades de Rosário, Guadalajara, Cidade do México e Medellín



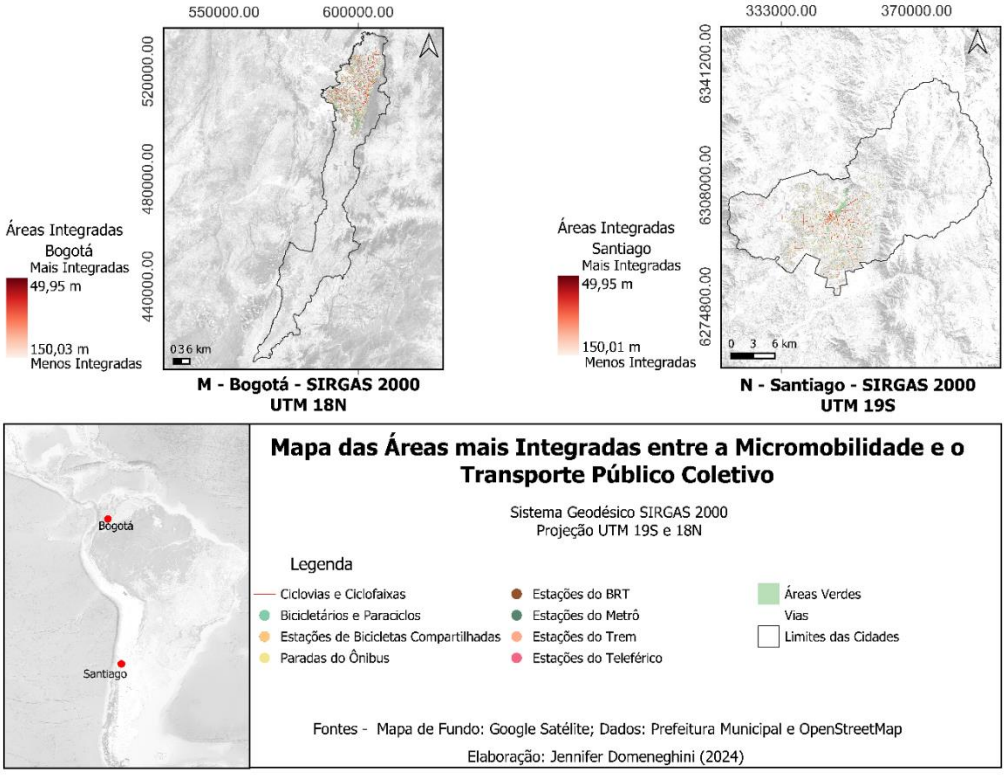
Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Na cidade de Bogotá (Figura 106 – M), as áreas com maior integração estão concentradas principalmente a leste, formando uma faixa que se estende de norte a sul. Existem também outras áreas dispersas a oeste dessa faixa, mas com uma

integração em menor escala. Todas essas áreas cobrem tanto os ônibus regulares quanto o BRT, mas não incluem as estações de teleférico localizadas ao sul, que estão mais distantes dessas áreas centrais. Assim como em outras cidades mencionadas, é essencial otimizar a distribuição da infraestrutura de micromobilidade em toda a cidade. Isso permitiria a integração para um maior número de moradores, facilitando o acesso a integração entre os meios de transporte.

Em Santiago (Figura 106 – N), observa-se uma distribuição mais ampla das áreas mais integradas na parte central da cidade, com forte integração entre as estações de metrô, ônibus regulares e infraestruturas de micromobilidade, além de grandes áreas verdes. No mapa, é possível observar que as áreas integradas, tanto as mais quanto as menos integradas, estão bem distribuídas por todo o território. Elas se expandem para diversas regiões, permitindo a conexão com todos os meios de transporte público coletivo disponíveis na cidade, como ônibus, metrô e trem. No entanto, apesar dessa distribuição ampla, é necessário aumentar a presença de infraestruturas de micromobilidade próximas às estações de trem, especialmente nas áreas com menor nível de integração.

Figura 106 – Mapa das Áreas Integradas nas Cidades de Bogotá e Santiago



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Ao analisar diversas cidades, é evidente uma necessidade comum de expandir a infraestrutura de micromobilidade, incluindo bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas. Essa expansão é crucial para possibilitar uma integração mais abrangente entre os diferentes meios de transporte.

Observa-se que, em várias cidades como Fortaleza, Porto Alegre, Recife, São Paulo, Rosário, Guadalajara, Cidade do México e Medellín, as áreas integradas estão predominantemente localizadas na região central. Isso indica uma centralização da infraestrutura e dos serviços nessa área, em detrimento das regiões periféricas.

Cidades litorâneas como Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro e Salvador apresentam uma concentração das áreas de integração ao longo da faixa litorânea, onde as paradas de ônibus desempenham um papel crucial na conectividade entre diferentes modos de transporte. No entanto, há exceções, como Belo Horizonte, onde a integração completa é inexistente, mesmo considerando a proximidade de bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas.

Buenos Aires e Santiago se destacam por sua ampla distribuição de áreas integradas por todo o território, permitindo uma integração eficiente entre todos os meios de transporte público coletivo disponíveis. Essas cidades oferecem um modelo abrangente de integração, facilitando a mobilidade urbana.

Além disso, a integração com paradas de ônibus é uma característica predominante em todas as cidades analisadas, servindo como um ponto central de conexão entre diferentes modos de transporte. No entanto, apenas as cidades do Rio de Janeiro, Porto Alegre, São Paulo, Buenos Aires e Santiago conseguem integrar todos os meios de transporte público coletivo disponíveis em suas respectivas regiões.

Vale ressaltar que Buenos Aires e Rio de Janeiro se destacam por oferecer uma integração mais abrangente com os meios de transporte público coletivo de maior capacidade e alcance, indo além dos ônibus regulares. Essas cidades demonstram uma diversidade e amplitude significativas na oferta de transporte público integrado, evidenciando um forte compromisso com a acessibilidade e a promoção da integração entre os diversos modos de transporte estudados.

Essas análises permitiram descrever as áreas mais integradas em cada cidade, oferecendo aos gestores, profissionais e pesquisadores a possibilidade de replicar o método para identificar áreas integradas em suas próprias cidades e aprimorar o método com a inclusão de novas informações. Além disso, as análises fornecem

dados valiosos para melhorar as cidades já estudadas, destacando áreas que necessitam de investimentos em infraestrutura de micromobilidade e integração entre os diferentes modos de transporte. Isso cria uma oportunidade para priorizar áreas não atendidas, principalmente as periféricas, especialmente através da inclusão de estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos próximos às estações, terminais e paradas de transporte público.

É importante ressaltar que os dados utilizados e apresentados na elaboração desses mapas possuem uma limitação temporal, uma vez que foram coletados até 2023. Tal limitação pode influenciar na identificação das áreas mais integradas nessas cidades. No entanto, com o método proposto, os responsáveis em cada localidade podem atualizar essas informações, possibilitando até mesmo uma comparação com os mapas apresentados neste estudo.

Além disso, a análise multicritério com atribuição de pesos revelou novas nuances nas questões urbanas, destacando-se da abordagem anterior que se baseava na sobreposição de dados. Essa metodologia ofereceu uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas urbanas, evidenciando diferentes perspectivas e prioridades. A consideração de múltiplos critérios e a atribuição de pesos possibilitaram a identificação de aspectos previamente negligenciados, como observado em Belo Horizonte. Embora a cidade possua estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, ao atribuir pesos a essas variáveis, torna-se evidente a falta de uma integração completa. Ou seja, a proximidade entre as duas variáveis não está presente, sugerindo lacunas na infraestrutura cicloviária da cidade.

Essa descoberta ressalta a importância de uma abordagem abrangente e detalhada na análise das necessidades urbanas, especialmente no contexto da mobilidade e da integração dos modos de transporte. A partir dessas revelações, os gestores municipais podem direcionar seus esforços para preencher essas lacunas e promover uma infraestrutura mais eficiente e integrada para a micromobilidade. Além disso, a possibilidade de atualização dos dados conforme a evolução urbana proporciona uma ferramenta dinâmica e adaptável para o planejamento urbano e a tomada de decisões estratégicas.

Conclui-se que é crucial um planejamento urbano integrado que leve em consideração a distribuição geográfica da infraestrutura, que atenda também áreas periféricas. Como evidenciado pelos autores Sagaris, Tiznado-Aitken e Steiniger

(2017), é imprescindível investir mais em transporte nessas regiões para garantir uma mobilidade urbana mais equitativa e eficiente. Investimentos em uma infraestrutura de micromobilidade (Pucher; Buehler, 2009; González; Melo-Riquelme; De Grange, 2016; Brito *et al.*, 2018; Fecchio, 2019; Binatti, 2020; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ANTP, 2022) mais ampla e acessível são fundamentais para aumentar a integração e proporcionar opções de deslocamento mais sustentáveis, contribuindo assim para a promoção da mobilidade urbana sustentável (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Gudmundsson, 2016; Poole Fuller, 2017; Rua Viva, 2019), com a redução do congestionamento nas vias (Manaugh *et al*., 2015; Menendez; Ambühl, 2022) e das emissões de poluentes (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Manaugh *et al*., 2015).

No próximo tópico, será conduzida uma avaliação da efetiva implementação das medidas propostas nos documentos referentes às 14 cidades estudadas. Tal análise possibilitará a identificação de lacunas e desafios presentes nessas localidades, visando alcançar uma integração harmoniosa entre os meios de transporte da micromobilidade e do transporte público coletivo.

4.5 ANÁLISES DOS DOCUMENTOS, DOS DADOS ESTATÍSTICOS E DOS DADOS ESPACIAS EM CONJUNTO

Os dados conjuntos abrangem análises documentais, estatísticas e espaciais, com foco principal na verificação da implementação efetiva das medidas nos diversos documentos apresentados nas 14 cidades estudadas. Isso ressalta lacunas e desafios que ainda precisam ser abordados para alcançar uma integração eficaz entre os meios de transporte.

No Quadro 8, disponível na seção 4.1.3, estão listados todos os documentos e os itens identificados relacionados à integração entre os meios de transporte no estudo. A seguir, serão apresentados apenas os resultados da análise de cada documento com base nos dados estatísticos, espaciais e outras fontes (notícias). Para consultar os itens específicos de cada documento, recomenda-se verificar o quadro mencionado anteriormente ou o Apêndice 35, onde é apresentada uma tabela contendo todos os documentos, com os itens discriminados e a respectiva

confirmação por meio de trechos das análises estatísticas, espaciais e outras fontes, como notícias, que possibilitaram ou não a confirmação desses dados.

Ainda é apresentado no Quadro 13 um resumo dos documentos analisados, contendo nome e data de publicação, bem como a indicação se os itens dos documentos foram atendidos integralmente, atendidos parcialmente ou se os itens não foram abordados devido à ausência de dados. Destaca-se que não foi identificado nenhum documento com diretrizes ou propostas não atendidas, conforme as análises realizadas. É importante ressaltar que o recorte temporal (2023) dos dados influencia nos resultados descritos posteriormente.

Como pode ser observado no Quadro 13, todas as cidades tiveram as diretrizes e propostas presentes nos documentos atendidas, seja de forma integral (atendida) ou parcial (atendida parcialmente). A única exceção é o documento '*Ciclotaxis*' na Cidade do México, para o qual não foram levantadas informações referentes a esse tipo de transporte na cidade.

Pode-se perceber que apenas Fortaleza teve os documentos plenamente atendidos, enquanto cidades como Porto Alegre e Rio de Janeiro possuem apenas documentos atendidos parcialmente. As demais cidades apresentam tanto documentos atendidos parcialmente quanto completamente atendidos.

Quadro 13 – Documentos e verificação (2023-2024) dos atendimentos das diretrizes e propostas impostas através dos dados estatísticos, espaciais e outros

Cidade/País	Documentos	Verificação (Dados Estatísticos, Espaciais e Outros) - 2023/2024
Belo Horizonte - Brasil	PORTARIA BHTRANS DPR Nº 098/2016 DE 22 DE SETEMBRO DE 2016, de 2016	Atendida
	PlanBici Plano de Ações de Mobilidade por Bicicletas BH 2017-2020, de 2019	Atendida Parcialmente
	PLANO DIRETOR DE MOBILIDADE URBANA DE BELO HORIZONTE PLANMOB-BH, de 2012	Atendida Parcialmente
Fortaleza - Brasil	Plano 2040 Fortaleza, de 2020	Atendida
	PDCI Fortaleza, de 2015	Atendida
	PlanMob Fortaleza, de 2015	Atendida
Porto Alegre - Brasil	Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI), de 2009	Atendida Parcialmente
	Plano Diretor de Mobilidade Urbana, de 2018	Atendida Parcialmente
Recife – Brasil	Plano Diretor Cicloviário da Região Metropolitana de Recife, de 2013	Atendida Parcialmente
	Plano de Mobilidade Urbana do Recife Ano de publicação: 2017	Atendida
Rio de Janeiro – Brasil	LEI COMPLEMENTAR Nº 199, DE 17 DE JANEIRO DE 2019, de 2019	Atendida Parcialmente
	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Município do Rio de Janeiro - PMUS-Rio, de 2019	Atendida Parcialmente
Salvador – Brasil	MOVIMENTO SALVADOR VAI DE BIKE, de 2020	Atendida
	Lei Nº 9374/2018, de 2018	Atendida
	Plano de Mobilidade de Salvador, de 2018	Atendida Parcialmente
São Paulo - Brasil	DECRETO Nº 57.889 DE 21 DE SETEMBRO DE 2017, de 2017	Atendida
	NORMA ESTAÇÃO DE BICICLETAS COMPARTILHADAS 07/2018, de 2018	Atendida
	Regulamento Ciclista - CPTM e metrô, de 2020	Atendida
	Plano Cicloviário do Município de São Paulo, de 2020	Atendida Parcialmente

Cidade/País	Documentos	Verificação (Dados Estatísticos, Espaciais e Outros) - 2023/2024
	PORTARIA SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES - SMT Nº 32 DE 6 DE MAIO DE 2016, de 2016	Atendida
	PlanMob/SP, de 2015	Atendida Parcialmente
	RESOLUÇÃO Nº 17, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2017, de 2017	Atendida
	Premissas mobilidade urbana, de 2020	Atendida
	Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes, de 2020	Atendida
Buenos Aires – Argentina	Normas para bicicleta e patinete em metrôs, de 2020	Atendida
	Programa Bicicletas de Buenos Aires, de 2010	Atendida
	História da Bicic em BA, de 2020	Atendida Parcialmente
Rosário – Argentina	HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE, de 2011	Atendida Parcialmente
	Plano Integral de Mobilidade (PIM), de 2011	Atendida Parcialmente
	Pacto de Mobilidade, de 2010	Atendida Parcialmente
	Avanços do Plano de Mobilidade, de 2014	Atendida
Guadalajara – México	Regulamento Mi tren e Sitren, de 2023	Atendida
	Regulamento ProBici, de 2023	Atendida Parcialmente
	Programa de Infraestructura para la Movilidad Activa en el AMG, de 2023	Atendida
	Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizadadel Área Metroplitana de Guadalajara, de 2010	Atendida
	Programa Setorial - Mobilidade Sustentável, de 2008	Atendida
Cidade do México – México	Ciclotaxis, de 2022	Dados não levantados
	Sistema Integrado de Transporte Público – SIT, de 2015	Atendida
	REGLAMENTO DE LA LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO, de 2021	Atendida
	LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE LA MÉXICO, de 2014	Atendida
Medellín – Colômbia	Reglamento del Usuario Metrô, de 2019	Atendida
	Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá 2030 - PMB2030, de 2015	Atendida Parcialmente
Bogotá - Colômbia	Cicloparqueaderos en el Sistema TransMilenio, de 2020	Atendida
	POLÍTICA PÚBLICA DE LA BICICLETA 2021-2039, de 2021	Atendida Parcialmente
	Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogota, de 2021	Atendida
	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD PARA BOGOTÁ D.C., QUE INCLUYE ORDENAMIENTO DE ESTACIONAMIENTOS, de 2020	Atendida
	Plan Maestro de Movilidad para la ciudad de Bogotá, de 2006	Atendida Parcialmente
Santiago - Chile	Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada, de 2020	Atendida
	Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías, de 2020	Atendida
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2016-2020, de 2017	Atendida
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2021-2025, de 2022	Atendida
	Plan Integral de Movilidad 2019-2029, de 2019	Atendida Parcialmente
	Plan Metropolitano de Movilidad Santiago 2030, de 2020	Atendida Parcialmente

Fonte: Domeneghini, J. (2024).

A seguir são caracterizados em detalhes esses documentos, justificando os atendimentos completos e parciais destes, de acordo com cada cidade.

Em Belo Horizonte, foram verificados 3 documentos:

- **Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte PLANMOB-BH, de 2012:** o transporte de bicicletas é possível apenas no BRT e no metrô, não nos ônibus, como constatado pela investigação. Paraciclos foram identificados nas estações do metrô, enquanto bicicletários estão presentes nas estações do BRT e paradas de ônibus. Isso indica que as infraestruturas implementadas atingem parcialmente as proposições do plano de mobilidade urbana, evidenciando a necessidade de revisão e ajustes para melhorar a integração entre bicicletas e transporte público em todas as modalidades disponíveis;

- **Portaria BHTRANS DPR Nº 098/2016, de 2016:** de acordo com as análises estatísticas realizadas, foi confirmado que o acesso de bicicletas não dobráveis aos veículos do BRT é permitido após as 20h30;
- **PlanBici Plano de Ações de Mobilidade por Bicicletas BH 2017-2020, de 2019:** foi constatada a presença de paraciclos no metrô e bicicletários no BRT. Quanto à ampliação da malha cicloviária, no ano da publicação do documento (2019), a cidade contava com 90 km de malha cicloviária. No levantamento para o estudo em 2023, constatou-se que a cidade possuía 105,9 km de malha cicloviária, o que representa uma expansão de 15,9 km desde a publicação do documento. Não foram encontradas evidências sobre a instalação de canaletas nas estações, e não foi possível confirmar se estão sendo realizadas campanhas sobre bicicletas nos veículos do sistema de transporte público coletivo. Assim, em 2023, com os dados levantados, observou-se que houve um atendimento parcial dos objetivos propostos no PlanBici.

Na cidade de Fortaleza, existem 3 documentos sobre a integração entre os meios de transporte do estudo:

- **PlanMob Fortaleza, de 2015:** os dados espaciais indicam que existem bicicletários localizados próximos às paradas de ônibus, estações de metrô, VLT e terminais de ônibus, resultando no completo atendimento do item do Plano relacionado à integração;
- **Plano 2040 Fortaleza, de 2020:** de acordo com os dados espaciais, há bicicletários próximos às paradas de ônibus, estações de metrô, VLT e terminais de ônibus. Também é observada a presença de estações de bicicletas compartilhadas próximas a todos os meios de transporte (ônibus, metrô e VLT), resultando em um atendimento pleno dos itens do Plano relacionados à integração da bicicleta com o transporte público;
- **PDCI Fortaleza, de 2020:** os bicicletários estão disponíveis próximos às paradas de ônibus, estações de metrô e VLT, além dos terminais de ônibus. Além disso, há a opção de integração por meio do bilhete único do transporte público, possibilitando o uso gratuito das bicicletas compartilhadas para aqueles que possuem o cartão. Essas medidas garantem o cumprimento integral das diretrizes estabelecidas no PDCI;

A cidade de Porto Alegre, apresenta 2 documentos:

- **Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI), de 2009:** conforme evidenciado pelos dados estatísticos, observa-se uma predominância de paraciclos próximos às estações; no entanto, isso não garante a segurança adequada para o armazenamento das bicicletas, como era esperado pelo PDCI. A disposição física dos elementos relacionados à micromobilidade, como bicicletários, paraciclos, estações de bicicletas compartilhadas, ciclovias e ciclofaixas, incentiva a integração entre eles na cidade, mas esse padrão é observado principalmente na região central, limitando a integração. Não foram encontradas evidências que indiquem a instalação de suportes de apoio nos estacionamentos de bicicletas. Essas medidas garantem o cumprimento parcial das diretrizes estabelecidas no PDCI;
- **Plano Diretor de Mobilidade Urbana, de 2018:** a integração física é promovida permitindo o transporte de bicicletas nas barcas e instalando paraciclos nas estações de trem, faltando a instalação dessa infraestrutura em terminais de ônibus, conforme o plano propunha. Embora seja possível retirar bicicletas com o cartão do transporte público coletivo, o pagamento ainda é realizado pelo aplicativo do Bike Poa, alcançando parcialmente as diretrizes estabelecidas no plano.

Em Recife, há a presença de 2 documentos:

- **Plano Diretor Cicloviário da Região Metropolitana de Recife, de 2013:** na cidade, há a presença de 7 terminais equipados com bicicletários e 19 terminais que oferecem paraciclos gratuitos para os usuários de ônibus. Além disso, é notável a presença de ciclovias e ciclofaixas próximas aos terminais de transporte público coletivo, favorecendo a integração entre modais. Embora existam rampas disponíveis, estas não são exclusivas para bicicletas, como propunha o plano. Além disso, há elementos informativos para os ciclistas, conforme descrito em um conteúdo disponível no site da CTTU (Companhia de Trânsito e Transporte Urbano de Recife), que promove a mobilidade ativa na cidade. No entanto, não há informações disponíveis para confirmar se foram realizadas campanhas relacionadas ao uso de bicicletas na região, como o Plano sugeria.
- **Plano de Mobilidade Urbana do Recife, de 2017:** na cidade, existem 7 terminais que disponibilizam bicicletários e 19 terminais com paraciclos

gratuitos, exclusivamente para uso dos usuários de ônibus, beneficiando-os e garantindo a segurança para a guarda das bicicletas. Além disso, é notável a existência de uma boa quantidade de ciclovias e ciclofaixas próximas aos terminais de transporte público coletivo, atendendo aos locais descritos na resolução do plano para a presença dessas infraestruturas. Dessa forma, as resoluções do plano são atendidas plenamente.

Na cidade do Rio de Janeiro, constam 2 documentos sobre a integração entre os meios de transporte do estudo:

- **Lei Complementar Nº 199, DE 17 DE JANEIRO DE 2019, de 2019:** na cidade, os usuários contam com bicicletários gratuitos nas estações de metrô e trem, conforme a lei regulamentava. As estações de bicicletas compartilhadas estão próximas a todos os meios de transporte e contam com integração tarifária realizada por meio da bilhetagem digital, como propunha a lei. As ciclovias estão distribuídas por toda a cidade, muitas delas próximas às estações de transporte público, como descrito na lei. No entanto, as análises espaciais revelaram falta de paraciclos em toda a rede de ciclovias e ciclofaixas, concentrando-se em algumas áreas, o que não atende plenamente todas as diretrizes impostas pela lei;
- **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Município do Rio de Janeiro - PMUS-Rio, de 2019:** durante o período analisado, observou-se um aumento expressivo no número de estações e bicicletas compartilhadas. Em 2019, a cidade contava com 260 estações e 2600 bicicletas, e em 2022, esse número aumentou para 355 estações e 3600 bicicletas, atendendo à resolução do plano de ampliar a oferta desse sistema. A integração com barcas, metrô e trem é viável, embora com horários restritos, havendo também bicicletários e paraciclos nas proximidades dessas estações, o que está de acordo com os itens do plano sobre a possibilidade de embarque nesses meios de transporte e a presença de bicicletários e paraciclos próximos a esses pontos de interesse. Contudo, não foi possível confirmar se todas as estações e terminais dispõem de bicicletários ou paraciclos, como propunha o plano em todas as localidades. Além disso, não há dados disponíveis sobre a comparação entre as estações de bicicletas compartilhadas em 2019 e 2023, especificamente em relação à sua proximidade com as estações e terminais. Quanto à extensão das ciclovias,

ciclofaixas e faixas compartilhadas, não foram encontradas informações para o ano do plano (2019), dificultando a análise comparativa para verificar se houve a expansão dessas infraestruturas na cidade. Também não foi possível verificar, por falta de dados, se há promoção do sistema integrado de informação com foco nos usuários ativos e do transporte público coletivo, bem como a presença de canaletas nas escadas e outras infraestruturas de apoio para o ciclista. Assim, atendendo parcialmente as propostas do plano.

Em Salvador, há 3 documentos:

- **Lei Nº 9374/2018, de 2018:** há um estímulo ao uso de bicicletas na cidade, demonstrado pela permissão de embarque nos meios de transporte, como elevador, plano inclinado, barcas e metrô, conforme proposto na lei. Além disso, a presença de bicicletários próximos a estações de metrô e barcas reforça esse estímulo. Isso evidencia o investimento de Salvador nessa questão, em conformidade com a diretriz da lei;
- **Plano de Mobilidade de Salvador, de 2018:** é possível o transporte de bicicletas no elevador e plano inclinado, conforme informações coletadas, validando a resolução do plano. Além disso, é viável o transporte de bicicletas mediante pagamento de taxas, e há bicicletários gratuitos próximos aos terminais das barcas, conforme dados coletados em 2023. Também há a existência de bicicletas compartilhadas, confirmando a resolução relatada pelo plano sobre a bicicleta e as barcas. Verifica-se um estímulo à integração entre os meios de transporte, com a permissão do embarque no elevador, plano inclinado, barcas e metrô, e existe a presença de bicicletários próximos ao metrô e barcas. Constatou-se a existência de bicicletários em 17 estações do metrô, conforme análises estatísticas, demonstrando sua proximidade com as estações, o que era uma diretriz do plano. No entanto, não foram encontradas evidências de bicicletários de grande e pequeno porte, apenas os de médio porte nas estações do metrô, pois o plano determinava a existência de bicicletários de grande porte para incentivo ao transporte ativo e bicicletários de pequeno porte nas estações do BRT, o que não foi validado. Quanto às bicicletas compartilhadas, observa-se que são necessárias novas estações próximas a mais meios de transporte público coletivo para atingir maior cobertura da população e permitir uma maior integração entre os meios de

transportes, para só então atender à proposta do plano da consolidação desse sistema na cidade. Foi possível verificar campanhas criativas de marketing vinculadas ao metrô, VLT e nos terminais de ônibus, apenas nos tetos dos planos inclinados uma propaganda incentivando o uso da bicicleta. Foi constatada a presença do Movimento Salvador Vai de Bike, que incentiva a integração entre os meios de transporte, corroborando a afirmação da existência do programa pelo plano. Logo, as proposições foram atendidas de forma parcial, como descrito;

- **Movimento Salvador Vai de Bike, de 2020:** conforme descrito no documento, é possível utilizar bicicletas no elevador, plano inclinado, barcas e metrô, porém com restrições de horários específicos para cada modalidade.

A cidade de São Paulo, possui 9 documentos relacionados ao tema da integração:

- **PlanMob/SP, de 2015:** as diretrizes importantes para intermodalidade entre a bicicleta e o transporte público coletivo são confirmadas, pois conforme os dados a integração é feita com a presença de bicicletários e paraciclos em terminais de ônibus, estações do BRT, trem e metrô, e por poder embarcar com a bicicleta em metrôs, ônibus, BRT e trem, com especificações de quantidades e horários em cada meio de transporte. Não há como comprovar a questão de prever nos projetos dos terminais e estações a presença de bicicletários, pois teria a necessidade de consulta aos projetos, o que não foi obtido acesso. E não se pode confirmar a garantia de implantação de novas ciclovias ao longo de todas as novas intervenções viárias do transporte público coletivo, somente que há a existência de ciclovias próximas onde estão as infraestruturas dos meios de transportes, mas não em sua totalidade. Há a presença de sistemas de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, mas não foram encontradas evidências de estações nas áreas internas (estações e terminais) desses meios de transporte, como previa o plano. Por fim, há a possibilidade de integração da bicicleta compartilhada com o bilhete único, que permite a liberação automática das bicicletas, confirmando a resolução do plano;
- **Portaria Secretaria Municipal de Transportes - SMT Nº 32 de 6 de maio de 2016, de 2016:** conforme descrito na portaria, é confirmada a autorização do

transporte de bicicletas em ônibus que possuem o suporte interno, mas com restrições no horário de embarque;

- **Resolução Nº 17, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2017, de 2017:** a integração da bicicleta compartilhada com o bilhete único existe, permitindo a liberação automática das bicicletas, conforme estipulado no plano;
- **Decreto Nº 57.889 DE 21 DE SETEMBRO DE 2017, de 2017:** conforme os dados espaciais analisados, o sistema de bicicletas compartilhadas está presente de forma integrada aos meios de transporte público coletivo, permitindo a integração com o bilhete único, que possibilita a liberação automática das bicicletas. Isso confirma as resoluções do decreto sobre esse sistema;
- **Norma Estação de Bicicletas Compartilhadas 07/2018, de 2018:** a norma previa a criação de um sistema de bicicletas compartilhadas gratuitas, o que foi confirmado por uma notícia de 2023 descrevendo a implementação de um programa gratuito de aluguel de bicicletas, destinado exclusivamente ao uso recreativo;
- **Regulamento Ciclista - CPTM e metrô, de 2020:** são permitidas bicicletas nos trens, com horários alternados entre as estações e um limite máximo de 4 bicicletas por trem, sempre no último vagão, confirmando as informações sobre quantidade e restrições de horários presentes no regulamento;
- **Plano Cicloviário do Município de São Paulo, de 2020:** diretrizes iguais do PlanMob/SP, de 2015, consulte o PlanMob/SP;
- **Premissas mobilidade urbana, de 2020:** conforme os dados coletados e analisados, o sistema de bicicletas compartilhadas atua como um subsistema alimentador do transporte público, corroborando a premissa estabelecida;
- **Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes, de 2020:** a integração entre a bicicleta e o transporte público é facilitada pela presença de bicicletários e paraciclos em terminais de ônibus, estações do BRT, trem e metrô, bem como pela permissão de embarcar com bicicletas em metrôs, ônibus, BRT e trens, com especificações de quantidades e horários para cada meio de transporte. Isso confirma as diretrizes do plano de articulação entre

esses meios de transporte e a implantação de infraestrutura que facilitem o deslocamento para os ciclistas;

Na cidade de Buenos Aires, conta com 3 documentos:

- **Programa Bicicletas de Buenos Aires, de 2010:** a cidade apresenta uma malha cicloviária bem definida, quase totalmente conectada, atendendo a quase toda a população com a distribuição no território das suas ciclovias e ciclofaixas, e consequentemente, atendendo a todos os meios de transporte público coletivo. Isso está de acordo com a resolução de permitir o uso da bicicleta como meio de transporte;
- **Normas para bicicleta e patinete em metrôs, de 2020:** conforme a norma, as bicicletas podem circular no metrô com restrições de horário, o que foi confirmado nas análises estatísticas. Os horários permitidos são de segunda a sexta-feira, das 10h às 16h e das 19h até o encerramento, e aos sábados, domingos e feriados durante todo o funcionamento;
- **História da Bicic em BA, de 2020:** a cidade possui uma extensa malha cicloviária bem delineada e praticamente interligada, abrangendo quase toda a população. A distribuição estratégica das ciclovias e ciclofaixas no território garante uma cobertura eficiente para todos os meios de transporte público coletivo, confirmando a prioridade dada ao desenho das ciclovias para conectar aos centros de transferência, prevista no documento. Não foi possível verificar a presença de placas que informam ao ciclista a proximidade em tempo e distância dos centros de transferência, estações de metrô ou trem, e estações Ecobici. Além disso, não foram encontradas informações sobre a existência de novos bicicletários nas estações do metrô, conforme o documento previa.

Em Rosário, há 4 documentos sobre a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo:

- **Pacto de Mobilidade, de 2010:** no pacto previa a existência de bicicletários nas estações fluviais, o que não pôde ser comprovado, pois não foram encontrados dados desses itens nesses locais. Quanto à previsão da ampliação da malha viária, pode ser confirmado ao verificar que em 2014 (não foi encontrado dado de 2010) a cidade possuía 105 km de ciclovias e na coleta de dados (2023) tinha 196 km, mostrando a ampliação destas. No entanto, não há como confirmar a informação sobre a garantia de manutenção das ciclovias;

- **Hacia una nueva Cultura de Movilidad Sustentable, de 2011:** é descrita a integração entre os diferentes modos de transporte com a gestão dos componentes dos subsistemas, podendo ser validado com a possibilidade de embarque da bicicleta no trem, existência de bicicletários e paraciclos próximos às paradas de ônibus e algumas estações do trem. No entanto, a proposição de fornecer informações integradas para os passageiros não pôde ser confirmada;
- **Plano Integral de Mobilidade (PIM), de 2011:** a integração entre os diferentes modos de transporte é descrita através da gestão dos componentes dos subsistemas, que pode ser confirmada pela possibilidade de embarque da bicicleta no trem, pela presença de bicicletários e paraciclos próximos às paradas de ônibus e em algumas estações do trem. Além disso, é possível utilizar o cartão integrado no sistema de transporte público e utilizar bicicleta compartilhada, comprovando a diretriz proposta no plano da utilização desse cartão. No entanto, não há como comprovar se as estações de transferência trazem conforto e segurança aos usuários, pois não foram obtidas informações sobre esses aspectos;
- **Avanços do Plano de Mobilidade, de 2014:** foi verificado que há a possibilidade de utilizar o cartão *Contactless* (TsC) para a integração de outros modos de mobilidade, como o pagamento do serviço do sistema público de bicicletas.

A cidade de Guadalajara, possui 5 documentos:

- **Programa Setorial - Mobilidade Sustentável, de 2008:** as diretrizes do programa incluem a presença de estacionamento de bicicletas e estações de bicicletas compartilhadas em estações do transporte público, o que pode ser confirmado pela presença de paraciclos nas estações de trem e terminais de ônibus semi-articulado. Além disso, as estações de bicicletas compartilhadas, conforme visto nos dados espaciais, estão próximas a esses locais também;
- **Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizadadel Área Metroplitana de Guadalajara, de 2010:** diretrizes iguais do Programa Setorial - Mobilidade Sustentável;

- **Regulamento Mi tren e Sitren, de 2023:** conforme os dados estatísticos, os passageiros podem embarcar no trem com suas bicicletas utilizando as duas portas do último vagão em horários específicos: segunda a sexta-feira, das 10h às 13h; aos sábados, das 7h às 10h e das 18h às 21h; e aos domingos, das 7h às 17h;
- **Regulamento ProBici, de 2023:** quanto à prestação do serviço de bicicletários pelo Sistema de Trens Elétricos Urbanos, não foi possível confirmar, apenas constatou-se a existência de paraciclos nas estações;
- **Programa de Infraestructura para la Movilidad Activa en el AMG, de 2023:** foi comprovado por meio de dados espaciais que o sistema de bicicletas públicas da cidade se complementa a outros sistemas de transporte, conforme diretriz do programa.

Na Cidade do México, são apresentados 4 documentos sobre a questão da integração entre os meios do transporte do estudo:

- **Ley de Movilidad de la Ciudad de la México, de 2014:** a previsão de articulação do transporte público coletivo com a bicicleta, incluindo a implantação de bicicletários nas unidades do transporte público coletivo e facilidade para entrada de bicicleta no transporte, pode ser confirmada pelos dados estatísticos levantados. Isso inclui a possibilidade de embarque com bicicletas em ônibus, BRT, metrô, teleférico e no *trólebus*, com restrições de quantidade e horário, bem como pela presença de bicicletários nas estações do metrô;
- **Sistema Integrado de Transporte Público – SIT, de 2015:** a diretriz de integração com modos não motorizados, como a bicicleta, foi corroborada pelos dados estatísticos que descrevem a possibilidade de embarque com bicicletas em ônibus, BRT, metrô, teleférico e no *trólebus*, com restrições de quantidade e horários. Outra diretriz, que prevê a presença de bicicletários em transporte de alta integração, foi confirmada pela existência de bicicletários em 33 estações do metrô.
- **Reglamento de Movilidad de la Ciudad de la México, de 2021:** a promoção de informações sobre os bicicletários, conforme previsto no regulamento, pode ser confirmada pela obtenção de dados que descrevem a quantidade de

bicicletários, os meios de transporte que eles abrangem e sua localização espacial na cidade;

- **Ciclotaxis, de 2022:** não foram levantadas informações sobre os *ciclotaxis* para o estudo.

Em Medellín, a apenas 2 documentos:

- **Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá 2030 - PMB2030, de 2015:** a cidade apresenta uma rede de ciclovias e ciclofaixas bem distribuída e interligada, cobrindo toda a área urbanizada e permitindo a conectividade com os meios de transporte público coletivo, o que atende à diretriz do plano de uma rede integrada. Entretanto, apenas o metrô e o teleférico permitem o embarque com bicicletas, não cumprindo completamente a proposta do plano de permitir o embarque em mais meios de transporte. As infraestruturas de acesso para ciclistas nas estações, como bicicletários, rampas e guias, estão presentes em apenas 9 estações de metrô, conforme observado nas análises estatísticas. Não foram encontradas informações sobre a presença de bicicletários no BRT, e o embarque de bicicletas em ônibus não é permitido, contrariando as diretrizes do plano. Outra diretriz do plano é que os estacionamentos de bicicletas não devem estar em áreas periféricas das estações, e conforme as imagens das análises estatísticas, os estacionamentos de bicicletas estão em locais acessíveis e adequados nas estações. Além disso, a presença de um sistema de bicicletas públicas na cidade, conforme observado tanto nas análises estatísticas quanto espaciais, confirma a diretriz do plano de promover a bicicleta como meio de transporte público.
- **Reglamento del Usuario Metrô, de 2019:** conforme o regulamento, bicicletas são aceitas no metrô, mas com condições específicas, o que se confirma nos dados estatísticos levantados, onde há restrições de horários. Os horários permitidos são: segunda a sexta, das 10h às 12h e das 20h às 23h; sábado, das 9h às 11h e das 16h às 23h; e domingos durante todo o horário de funcionamento.

Na cidade de Bogotá, são 5 documentos que se referem a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo:

- **Plan Maestro de Movilidad para la ciudad de Bogotá, 2006:** a proposta de integração da bicicleta com o transporte público coletivo, juntamente com a presença de estacionamento de bicicletas nas estações, é atendida em parte na cidade. Isso é evidenciado pela existência de bicicletários e paraciclos no BRT e no teleférico, bem como pela permissão de embarque de bicicletas no teleférico. A distribuição dessas estruturas abrange uma grande parte do território urbanizado e está próxima aos meios de transporte público coletivo, o que está alinhado com a proposta do plano de facilitar o intercâmbio entre diferentes modais de transporte. No entanto, não foi possível obter dados que permitissem verificar se há fornecimento de locais detalhados de paradas e trocas, com equipamentos e informações associadas ao sistema multimodal, conforme proposto pelo plano. Isso indica que, embora haja uma infraestrutura básica de apoio à integração modal, pode haver espaço para melhorias na comunicação e na acessibilidade das informações para os usuários;
- **Formulación del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá D.C., que incluye Ordenamiento de Estacionamientos, de 2020:** há cobertura pelas ciclovias, juntamente com as infraestruturas do transporte público coletivo no território, o que atende ao objetivo de integrar a infraestrutura da micromobilidade com o transporte público coletivo. Outra proposição contemplada é a integração da bicicleta com o transporte público coletivo, garantida pela presença de bicicletários e paraciclos no BRT, teleférico e pela permissão de embarque no teleférico;
- **Cicloparqueaderos en el Sistema TransMilenio, de 2020:** a proposição de estacionamentos gratuitos no Sistema TransMilenio é respaldada pelos dados estatísticos, os quais demonstram a presença de estacionamentos gratuitos no BRT e teleférico;
- **Política Pública de la Bicicleta 2021-2039, de 2021:** o documento propõe a instalação de bicicletários para facilitar a intermodalidade entre os meios de transporte, o que é corroborado pela presença desses bicicletários nas estações do BRT e teleférico. Outra proposição é o aumento das vagas de estacionamento para bicicletas nos meios de transporte público coletivo. No entanto, não foi possível verificar se esse aumento proposto ocorreu de fato, devido à falta de dados disponíveis. Além disso, há a proposição de

implementar um sistema de bicicletas públicas ou compartilhadas, visando conectar-se às paradas e estações do transporte público coletivo. Essa proposição foi concretizada em 2022, com a criação do primeiro sistema de bicicletas compartilhadas, como demonstrado pelas análises, possibilitando a integração efetiva com o transporte público coletivo;

- **Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogota, de 2021:** a proposição de fortalecimento da intermodalidade por meio das infraestruturas é respaldada pela presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos na cidade.

Em Santiago, há 6 documentos:

- **Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2016-2020, de 2017:** a integração da bicicleta com os meios de transporte público coletivo é evidente na cidade, como demonstrado tanto por análises espaciais quanto estatísticas. Isso é respaldado pela presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, paraciclos e sistemas de bicicletas compartilhadas próximos às infraestruturas do transporte público coletivo, em conformidade com as diretrizes do plano. Nas estações do metrô, observa-se uma grande quantidade de bicicletários disponíveis, conforme evidenciado pela análise estatística;
- **Plan Integral de Movilidad 2019-2029, de 2019:** as ciclovias e ciclofaixas estão distribuídas ao longo do território urbanizado, com conexões mais frequentes entre os trechos na região central. Além disso, há trechos dessas vias próximos aos meios de transporte público coletivo, o que confirma a articulação proposta no plano das ciclovias com o transporte público coletivo. A existência de bicicletários no metrô promove a diretriz de implementação dessa infraestrutura no metrô ou ônibus. Em 2019, foi proposta a construção de 56 km de ciclovias; até o ano de coleta dos dados, a cidade possuía 60,73 km de ciclovias, cumprindo a meta proposta. Quanto à proposição de gestão dos componentes do subsistema para integrar de forma multidimensional, não foi possível verificar sua implementação;
- **Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada, de 2020:** o documento propõe a instalação de bicicletários no metrô, o que foi comprovado por meio de análises estatísticas que indicam a presença de 26

estações que oferecem bicicletários de forma gratuita e 7 estações com bicicletários pagos;

- **Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías, de 2020:** a integração da bicicleta com os meios de transporte público coletivo é evidente, como comprovado tanto por análises espaciais quanto estatísticas. Isso é demonstrado pela presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos próximos às infraestruturas do transporte público coletivo, o que está alinhado com as diretrizes do guia;
- **Plan Metropolitano de Movilidad Santiago 2030, de 2020:** as ciclovias e ciclofaixas estão distribuídas ao longo do território urbanizado, com conexões mais frequentes entre os trechos na região central. Além disso, essas vias estão localizadas próximas aos meios de transporte público coletivo, o que demonstra a integração proposta pelo plano entre as ciclovias e o transporte público coletivo. A presença de bicicletários no metrô promove a diretriz de implementação dessa infraestrutura nos sistemas de metrô. Quanto à diretriz de expansão do sistema de bicicletas compartilhadas, não foi possível verificar devido à falta de dados de 2020, o que impossibilita a comparação para determinar se houve essa expansão. Da mesma forma, a proposição de promover a integração física e operacional, facilitando a intermodalidade, não pôde ser conferida.
- **Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2021-2025, de 2022:** na cidade de Santiago, as ciclovias e ciclofaixas estão distribuídas ao longo do território urbanizado, com maior densidade de conexões entre os trechos na região central. Além disso, existem trechos dessas vias próximos aos meios de transporte público coletivo, o que está em conformidade com a determinação do plano de instalação de ciclovias. O objetivo do plano de alcançar um sistema mais integrado é respaldado pela presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, paraciclos e sistemas de bicicletas compartilhadas nas proximidades do transporte público coletivo.

Apesar de observar-se uma tendência geral de adesão às diretrizes e propostas nos documentos analisados, constatam-se variações significativas entre as cidades, com algumas demonstrando um comprometimento maior com o cumprimento das políticas propostas do que outras. Tal observação ressalta a importância de análises

mais detalhadas e específicas para cada contexto urbano. Isso sublinha a relevância das políticas e regulamentos para o desempenho na promoção da prática de mobilidade, integrando a micromobilidade e o transporte público (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020).

Ademais, todas essas cidades compartilham algumas características-chave: uma rede de ciclovias e ciclofaixas bem definida e interligada, facilitando a integração da bicicleta com o transporte público; a presença de bicicletários e paraciclos próximos às estações de transporte público, facilitando o estacionamento seguro das bicicletas; e restrições de horário para o embarque de bicicletas no transporte público, visando garantir a segurança e o conforto dos passageiros. Tais infraestruturas são elementos essenciais para a integração física, fundamental para promover a intermodalidade entre os diferentes modos de transporte (Pucher; Buehler, 2009; Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020; ITDP, 2021; ANTP, 2022).

Em Belo Horizonte, os documentos analisados revelam um atendimento parcial das diretrizes propostas, destacando-se o Plano Diretor de Mobilidade Urbana, que demonstrou uma expansão parcial da malha cicloviária desde sua publicação. Em contrapartida, em Fortaleza, todos os documentos evidenciam o completo atendimento das propostas, com medidas como a presença de bicicletários próximos às principais infraestruturas de transporte.

Porto Alegre apresenta um atendimento parcial das diretrizes, sobretudo devido à falta de segurança adequada para o armazenamento de bicicletas conforme previsto no Plano Diretor Cicloviário Integrado. Por sua vez, em Recife, os documentos indicam um atendimento pleno das diretrizes, com destaque para a presença de bicicletários e paraciclos próximos aos terminais de ônibus.

No Rio de Janeiro, observa-se um atendimento parcial das propostas, incluindo medidas como a presença de bicicletários gratuitos nas estações de metrô e trem, embora haja escassez de paraciclos em toda a rede de ciclovias e ciclofaixas. Já em Salvador, as propostas são atendidas parcialmente, com medidas como a presença de bicicletários próximos aos terminais de metrô e barcas, contudo, com a necessidade de criar estações de bicicletas compartilhadas para ampliar a cobertura.

Em São Paulo, os documentos indicam um atendimento parcial das diretrizes, com medidas como a presença de bicicletários e paraciclos em terminais de ônibus, estações de BRT, trem e metrô, embora seja necessário consultar os projetos para

confirmar certas especificações. Buenos Aires se destaca pela implementação eficaz das diretrizes, como a criação de uma malha cicloviária bem definida e praticamente interligada, atendendo à maioria da população e conectando-se aos meios de transporte público. As restrições de horário para o embarque de bicicletas no metrô refletem o compromisso com a segurança dos passageiros.

Em Rosário, a ênfase está na expansão da malha viária cicloviária e na integração entre diferentes modos de transporte. Apesar de algumas falhas na verificação das propostas, como a presença de bicicletários nas estações fluviais, a cidade demonstra esforços para promover uma mobilidade sustentável. Guadalajara se destaca pela implementação das diretrizes para uma mobilidade sustentável, incluindo a presença de bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas próximas às estações do transporte público. As restrições de horário para o embarque de bicicletas no trem demonstram um compromisso com a segurança dos passageiros.

Na Cidade do México, as diretrizes para a integração entre a bicicleta e o transporte público são evidentes em leis e regulamentos. A presença de bicicletários em estações e as restrições de horário para o embarque de bicicletas visam garantir a segurança e o conforto dos passageiros. Medellín destaca-se pela presença de uma rede cicloviária bem estabelecida, permitindo a conectividade com os meios de transporte público coletivo. Apesar de algumas falhas na verificação das propostas, a cidade demonstra esforços na promoção da mobilidade sustentável.

Bogotá enfatiza a integração entre a bicicleta e o transporte público coletivo, com uma extensa rede de ciclovias e ciclofaixas distribuídas por toda a cidade. A presença de bicicletários em estações do BRT e teleférico reflete o compromisso da cidade com uma mobilidade mais sustentável. Por fim, em Santiago, a integração da bicicleta com o transporte público coletivo é evidente, com ciclovias e ciclofaixas próximas às infraestruturas de transporte público. A presença de bicicletários em estações do metrô e a expansão contínua da rede cicloviária refletem o compromisso da cidade de ofertar infraestruturas que possibilitem a integração entre os meios de transporte.

Em conclusão, embora todas essas cidades estejam avançando em direção a uma mobilidade urbana mais sustentável e integrada, é crucial que continuem investindo em infraestrutura cicloviária e em medidas de apoio à micromobilidade para garantir o sucesso dessas iniciativas no longo prazo. A avaliação contínua e o ajuste dos documentos são essenciais para atender às necessidades em constante evolução

dos cidadãos e assegurar uma mobilidade urbana sustentável, eficiente e acessível (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Gudmundsson, 2016; Poole Fuller, 2017; Rua Viva, 2019) para todos.

No próximo tópico, será apresentada uma compilação dos resultados obtidos a partir das análises realizadas nas diversas cidades, com o objetivo de atender aos objetivos e hipótese inicialmente definidos.

4.6 COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES: RESPONDENDO A OBJETIVOS E A HIPÓTESE

Com base nas análises documentais, estatísticas e espaciais, foi possível compilar dados que respondem aos objetivos e hipótese definidos inicialmente. Portanto, este tópico visa elucidar, na seguinte ordem, os objetivos e hipótese conforme definidos anteriormente.

- Compreender como ocorre a integração entre a micromobilidade por bicicleta e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas com mais de um milhão de habitantes e sistema de bicicleta compartilhada ativo por mais de cinco anos. As cidades selecionadas para o estudo incluem Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín e Santiago, Bogotá (cujo sistema foi ativado em 2022);
- Compreender de forma profunda o conceito de micromobilidade nessas cidades latino-americanas;
- Identificar e propor de diretrizes informacionais, institucionais, tarifárias e físicas para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo adaptadas ao contexto latino-americano;
- A hipótese de que existem desafios significativos na implementação efetiva da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em cidades latino-americanas, incluindo questões de regulamentação e infraestrutura, como a presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas.

O objetivo do desenvolvimento de um método que possibilite a identificação das áreas mais integradas entre os meios de transporte do estudo foi respondido no tópico anterior. Onde a explicação do método proposto foi apresentada junto com um exemplo de sua aplicação nas cidades estudadas.

4.6.1 A Integração entre Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo nas Cidades Latino-Americanas

A compreensão do alcance do objetivo proposto é alcançada por meio de uma análise abrangente, que engloba diferentes abordagens, tais como análises documentais, estatísticas e espaciais. Essa abordagem multifacetada permite não apenas identificar as características distintas de cada cidade, mas também destacar os pontos em comum entre elas. Desta forma, é possível entender como ocorre a integração entre a micromobilidade e o transporte público em cidades latino-americanas.

4.6.1.1 Análise sintética das evidências documentais

Conforme observado nas análises realizadas, que envolveram documentos, estatísticas e dados espaciais, a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo em cidades com mais de um milhão de habitantes e que possuem sistema de bicicleta compartilhada ocorre de maneiras diversas. No âmbito documental, foram examinados 35 documentos que tratam da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em várias cidades. Esses documentos incluem planos de mobilidade, planos diretores cicloviários, portarias, leis, decretos, normas, regulamentos e programas.

É relevante destacar a predominância de planos de mobilidade em todas as cidades analisadas, com exceção de Buenos Aires, Cidade do México e Medellín. Os anos de publicação desses documentos variam de 2002 a 2019, o que reflete uma preocupação relativamente recente com a integração entre os meios de transporte.

Nos documentos analisados, destacam-se quatro tipos de integração: física, institucional, informacional e tarifária. A integração física, relacionada à presença de infraestrutura física próxima às paradas e estações, foi a mais citada em todas as

cidades estudadas. A integração física é enfatizada como crucial em todos os documentos examinados, abordando subcategorias como bicicletários, bicicletas compartilhadas e infraestrutura cicloviária.

Os bicicletários em estações e terminais são mencionados em todas as cidades, indicando um compromisso com a intermodalidade e oferecendo segurança aos usuários que desejam combinar bicicletas e transporte público. Além disso, as bicicletas compartilhadas são mencionadas em várias cidades como uma forma de complementar o transporte público, especialmente para viagens de curta distância.

A integração das ciclovias e ciclofaixas com o transporte público é destacada em algumas localidades, mostrando uma preocupação em oferecer rotas seguras para os ciclistas. Embora a permissão para transportar bicicletas nos veículos do transporte público seja comum em muitas cidades, existem restrições de horários e quantidades em algumas delas.

No entanto, medidas como a instalação de canaletas em escadas de estações e a criação de infraestrutura para facilitar o acesso vertical demonstram o compromisso em superar esses desafios.

Por fim, a presença de outras infraestruturas, como paraciclos e equipamentos de apoio à circulação vertical, complementa os esforços para promover uma mobilidade urbana mais sustentável e eficiente. Apesar dos desafios, as medidas de integração física entre micromobilidade e transporte público coletivo são essenciais para proporcionar uma experiência conveniente, segura e confortável aos usuários, incentivando o uso desses modos de transporte de forma complementar e sustentável.

A integração institucional envolveu a gestão conjunta dos meios de transporte e da infraestrutura, destacando-se a articulação entre diferentes órgãos governamentais. A integração informacional consistiu na divulgação de informações sobre a infraestrutura disponível e o uso do sistema integrado, visando tornar as informações acessíveis aos usuários. Por fim, a integração tarifária foi menos mencionada, mas destacou a importância do uso de um cartão único para acessar tanto o transporte público quanto as bicicletas compartilhadas.

Embora a integração física seja amplamente abordada, a análise revela lacunas na consideração dos outros tipos de integração em muitas das cidades estudadas. A falta de abordagem abrangente de todos os tipos de integração pode comprometer a eficiência e a acessibilidade do sistema de transporte público coletivo

e de micromobilidade. Apenas as cidades de Rosário e do Rio de Janeiro mencionaram todos os quatro tipos de integração, evidenciando a necessidade de maior atenção a esse aspecto para promover uma integração completa e de alta qualidade, incentivando a migração do transporte privado para o transporte público.

A análise desses documentos foi crucial, pois forneceu percepções valiosas para melhorar a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, promovendo uma mobilidade mais sustentável, acessível (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Gudmundsson, 2016; Poole Fuller, 2017; Rua Viva, 2019) e integrada. Eles representam uma fonte importante de propostas, estratégias e experiências que podem ser aplicadas nas cidades para facilitar o deslocamento dos usuários.

4.6.1.2 Análise sintética dos dados estatísticos

Os dados estatísticos fornecem uma visão abrangente dos aspectos demográficos, infraestruturais e de integração relacionados à mobilidade urbana. Isso inclui informações sobre a população, áreas territoriais, densidade demográfica, distribuição por faixa etária e gênero, bem como detalhes sobre a infraestrutura de transporte, como vias para bicicleta e quantidade de paraciclos/bicicletários.

Além disso, os dados estatísticos abrangem os sistemas de transporte público, incluindo ônibus (regular, BRT, complementar e elétrico), sistemas sobre trilhos (trem, metrô, VLT) e outros modos (barcas, elevador e plano inclinado, VLP e teleférico). A análise também considera a integração interna, avaliando o transporte de bicicletas dentro dos meios de transporte público coletivo estudados, bem como a integração externa, examinando a disponibilidade de paraciclos/bicicletários nas estações, terminais e/ou paradas desses sistemas ou em suas proximidades.

Essas análises quantitativas permitem a identificação de padrões de uso e a avaliação da eficácia das políticas e infraestruturas de mobilidade urbana, fornecendo informações importantes para orientar o planejamento e a tomada de decisões no desenvolvimento de sistemas de transporte mais eficientes, acessíveis e sustentáveis.

Em relação às características demográficas das 14 cidades estudadas, destacam-se São Paulo e Cidade do México como as mais populosas, enquanto Rosário, Guadalajara, Porto Alegre e Recife são as menos populosas.

Na infraestrutura cicloviária, verifica-se uma significativa variabilidade entre as cidades em termos de extensão da rede. São Paulo lidera com uma extensão de 722,10 km de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas, seguida por Bogotá e Cidade do México, enquanto Santiago, Porto Alegre e Belo Horizonte possuem as menores extensões. As disparidades na infraestrutura são evidentes não apenas em relação à extensão, mas também à configuração e à aparência das vias destinadas ao ciclismo.

Quanto aos paraciclos/bicicletários, Buenos Aires se destaca com a maior quantidade (5000), seguida pelo Rio de Janeiro e Recife, embora a obtenção de dados oficiais tenha sido desafiadora em algumas cidades.

No que concerne aos sistemas de bicicletas compartilhadas, observa-se uma evolução ao longo dos anos, com diferentes cidades implementando esses sistemas em momentos diversos. O operador tembici predomina em oito cidades, enquanto outras têm operações conduzidas por órgãos municipais ou metropolitanos. Além disso, os horários de funcionamento variam amplamente, com algumas cidades oferecendo serviços 24 horas, o que demonstra uma adaptação às necessidades e demandas locais.

No que se refere aos dados do transporte público coletivo, os sistemas de ônibus englobam ônibus regulares, elétricos, BRT (*Bus Rapid Transit*) e complementares, os quais operam em vias compartilhadas ou em vias designadas exclusivamente para esses sistemas. Os dados evidenciam a predominância dos ônibus regulares em todas as cidades, caracterizados pela identificação das linhas por meio de cores distintas, seguidos pelo BRT, que se destaca pela capacidade de transporte significativa e pela infraestrutura própria. Os ônibus complementares oferecem uma capacidade reduzida em comparação com os ônibus regulares, enquanto os ônibus elétricos estão presentes apenas na Cidade do México e em Guadalajara. Os ônibus regulares transportam o maior número de passageiros por dia, seguidos pelo BRT.

Já os sistemas de transporte sobre trilhos incluem metrô, trem e VLT (Veículo Leve sobre Trilhos). O metrô é o mais proeminente nas cidades estudadas, seguido pelo trem e VLT. Esses sistemas proporcionam uma alta capacidade de transporte e

são reconhecidos pela sua confiabilidade e extensão. O metrô é particularmente dominante na Cidade do México. Tanto o metrô quanto o trem operam de forma segregada, caracterizando-se pela alta capacidade de transporte e frequências regulares, enquanto o VLT está presente em apenas duas cidades, oferecendo uma opção mais flexível. Os dados também revelaram o número de passageiros transportados por dia, com o metrô liderando nesse aspecto.

Além dos sistemas mencionados, há a presença de outros sistemas como barcas, teleféricos, VLP (Veículo Leve sobre Pneus), elevadores e planos inclinados. Esses sistemas complementam as opções tradicionais de transporte e oferecem soluções para desafios específicos, como topografia acidentada e a presença de grandes massas de água. A disponibilidade desses sistemas em horários que se alinham com outros modos de transporte contribui para a eficiência da integração no sistema de transporte urbano. A quantidade de linhas e passageiros transportados varia de acordo com a cidade e suas características, porém, esses sistemas desempenham um papel relevante na facilitação dos deslocamentos urbanos.

Os dados relativos à integração entre os meios de transporte da micromobilidade e o transporte público coletivo revelam uma diversidade significativa de abordagens adotadas por diferentes cidades. A análise comparativa entre a integração interna e externa demonstra que algumas cidades conseguem suprir ambas as formas de integração, como Belo Horizonte, Porto Alegre e São Paulo, que oferecem alternativas tanto dentro dos veículos quanto com a presença de bicicletários e paraciclos próximos às estações. Isso proporciona opções mais flexíveis para os usuários, especialmente trabalhadores, que dependem de horários variados de deslocamento.

Entre as cidades estudadas, apenas Bogotá não fornece informações sobre o transporte interno de bicicletas nos meios de transporte público coletivo. No transporte metroviário, a maioria das cidades impõe restrições quanto ao embarque nos primeiros e/ou últimos vagões, com limites de até 4 bicicletas por trem em algumas cidades. Quanto aos horários, a disponibilidade para o transporte de bicicletas é geralmente restrita a horários específicos, com Belo Horizonte oferecendo horários mais favoráveis para os trabalhadores.

No transporte ferroviário, as regras são semelhantes ao metrô, com restrições quanto ao embarque e horários específicos para o transporte de bicicletas. As

restrições temporais também são observadas nos sistemas de BRT e ônibus, com limitações de horário que podem prejudicar a mobilidade dos trabalhadores. No transporte aquaviário, a disponibilidade de transporte de bicicletas varia, sendo gratuito em algumas cidades e mediante pagamento em outras. Os horários de embarque geralmente cobrem o funcionamento integral do sistema, favorecendo a mobilidade dos trabalhadores.

Nos sistemas como teleféricos e elevadores, a integração com bicicletas é possível, mas com horários restritos. A análise revela uma diversidade de abordagens adotadas pelas cidades, com restrições específicas de cada modalidade de transporte. As limitações de horário e quantidade de bicicletas permitidas refletem a necessidade de considerar as demandas específicas de cada cidade na formulação de políticas de transporte de bicicletas. Apesar das estratégias compartilhadas, ainda há espaço para melhorias na integração, especialmente para atender às necessidades dos trabalhadores e pessoas de baixa renda.

Quanto à integração externa, os dados demonstram que a maioria das cidades oferece infraestruturas como bicicletários e paraciclos gratuitos, principalmente em estações de metrô e trem, além de sistemas BRT e ônibus. Os horários de funcionamento dessas instalações geralmente correspondem aos horários de operação dos transportes públicos, atendendo às necessidades dos usuários, especialmente dos trabalhadores. A presença dessas infraestruturas, juntamente com horários convenientes, reflete um compromisso em facilitar a integração da bicicleta como meio de transporte complementar, promovendo a mobilidade sustentável e a integração intermodal.

A análise desses dados destaca a importância de políticas públicas e investimentos em infraestrutura para promover a integração eficaz da bicicleta com o transporte público. Embora haja progressos em muitas cidades, ainda existem desafios a serem superados, como a falta de infraestrutura em algumas áreas e a limitação nos horários de transporte interno. É crucial que os governos locais e regionais considerem esses aspectos ao desenvolver políticas de transporte que atendam às necessidades específicas de cada comunidade e promovam cidades mais sustentáveis e acessíveis.

No geral, esses dados fornecem uma visão abrangente da mobilidade urbana nessas 14 cidades, destacando a importância de infraestruturas adequadas e

sistemas de transporte eficientes para garantir a acessibilidade e a sustentabilidade dos deslocamentos urbanos. A compreensão dessas nuances é essencial para desenvolver estratégias integradas de mobilidade urbana que atendam às necessidades específicas de cada localidade.

4.6.1.3 Análise sintética dos dados espaciais

Os dados espaciais complementam as informações ao evidenciar a distribuição geográfica dos elementos relacionados à declividade, áreas verdes, micromobilidade e transporte público coletivo, além de permitirem análises de proximidade ou *buffer*, ao considerar os dados de forma conjunta.

No que concerne às declividades das 14 cidades, seguindo as recomendações do ITDP Brasil, que estabelecem que a infraestrutura cicloviária é ideal para declividades até 5%, observa-se uma predominância de declividades superiores a esse limite. No entanto, também se identificam áreas com declividades propícias à micromobilidade, possibilitando a implementação de ciclovias. Destaca-se Rosário como a cidade com a maior proporção de áreas com declividades até 5%, enquanto Belo Horizonte e Medellín apresentam menos áreas favoráveis, o que aponta desafios para a integração da infraestrutura cicloviária nessas localidades.

Todas as cidades estudadas apresentam áreas verdes, as quais podem estar concentradas ou distribuídas em seus territórios, e geralmente estão acompanhadas por ciclovias/ciclofaixas em diferentes proporções. Em todas essas localidades, observa-se uma correlação entre a presença de ciclovias/ciclofaixas próximas e as áreas verdes, sendo que muitas dessas infraestruturas estão concentradas em áreas verdes extensas, como é o caso de Porto Alegre e Recife. Por outro lado, cidades como Rio de Janeiro, Rosário e Belo Horizonte apresentam uma distribuição mais limitada dessas conexões ao longo do território.

Em contrapartida, Guadalajara, Salvador e Santiago possuem poucas conexões entre as áreas, enquanto Buenos Aires, São Paulo, Bogotá, Cidade do México, Medellín e Fortaleza dispõem de uma ampla rede de conexões distribuídas por todo o território. Essas variações refletem abordagens distintas na integração entre infraestrutura cicloviária e áreas verdes em cada cidade. Ademais, as áreas

verdes podem oferecer rotas mais seguras e eficientes, permitindo desviar do tráfego urbano.

Quanto aos dados de micromobilidade, que englobam bicicletários, paraciclos, ciclovias, ciclofaixas e estações de bicicletas compartilhadas, foram identificados padrões distintos de distribuição desses elementos em cada cidade. Algumas cidades, como Fortaleza, Recife, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Medellín e Bogotá, apresentam uma malha cicloviária mais conectada. Por outro lado, outras, como Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Guadalajara, possuem menos conexões entre os trechos cicloviários, o que dificulta a mobilidade contínua por bicicleta em determinadas regiões.

No que diz respeito aos bicicletários e paraciclos, sua distribuição varia entre as cidades, com algumas concentrando-os na região central e outras em áreas específicas, o que reflete diferentes estratégias de priorização. Quanto às estações de bicicletas compartilhadas, também apresentam distribuições diversas, com algumas cidades atendendo todas as regiões e outras concentrando-se na região central. São evidenciados desafios, como a desconexão entre as malhas cicloviárias e a limitação no acesso aos serviços de bicicletas compartilhadas, apontando para a necessidade de políticas públicas mais abrangentes visando uma distribuição equitativa da infraestrutura de micromobilidade e o estímulo à sua utilização em todas as regiões urbanas.

Em relação aos dados do transporte público, observa-se uma ampla variedade de sistemas de transporte, cada um com características específicas de distribuição e cobertura. Todas as cidades analisadas compartilham a presença de sistemas de transporte público coletivo, sendo os sistemas de ônibus convencionais os mais destacados, pois estão amplamente distribuídos em todas as regiões urbanizadas. Mesmo em cidades que não abrangem todas as regiões com seus sistemas de transporte, como Belo Horizonte, Guadalajara e Cidade do México, ainda assim proporcionam deslocamentos eficientes e rápidos, muitas vezes superando os sistemas de ônibus convencionais.

Os sistemas de trem predominam em cidades como São Paulo, Buenos Aires e Rosário, cobrindo todo o território e oferecendo conexões interurbanas. Por outro lado, em outras cidades, como Porto Alegre, Rio de Janeiro, Cidade do México e Santiago, os sistemas de trem estão limitados a algumas regiões, o que pode restringir

a mobilidade entre os limites da cidade. Quanto aos sistemas de metrô, são semelhantes em várias cidades, como Belo Horizonte, Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Cidade do México, Medellín e Santiago, com linhas que se estendem por várias regiões. No entanto, apenas Santiago possui uma rede de metrô que abrange todas as regiões da cidade.

Outros modos de transporte, como VLT, teleféricos, barcas, elevadores e trólebus, complementam a infraestrutura de transporte urbano em diversas cidades, contribuindo para uma mobilidade mais eficiente e conectada. Em síntese, apesar das variações na distribuição e cobertura dos sistemas de transporte público coletivo, todas as cidades possuem uma rede abrangente de ônibus convencionais, complementada por esses outros modos de transporte, que ampliam a acessibilidade e facilitam os deslocamentos diários da população. Essa análise detalhada da distribuição espacial dos diferentes modos de transporte é fundamental para compreender e aprimorar a infraestrutura de transporte urbano em cada localidade.

As análises espaciais de proximidade (*buffer*) conduzidas nas áreas urbanas das 14 cidades estudadas envolveram a criação de *buffers* de 3 km ao redor das estações, paradas e terminais de transporte público, além de *buffers* de 300 m em torno das estações de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos. O objetivo dessas análises foi compreender a sobreposição de variáveis, como a presença de estações de bicicletas, ciclovias, paraciclos e áreas verdes, em relação à infraestrutura de transporte público. Esses buffers foram divididos por paradas/estações/terminais dos diferentes tipos de transporte público coletivo, bem como pelas estações de bicicletas compartilhadas e pelos bicicletários e paraciclos.

Quanto aos bicicletários e paraciclos, foram analisados *buffers* de 300 metros ao redor dessas estruturas, com ênfase na cobertura territorial e na presença de ciclovias, ciclofaixas, estações de bicicletas compartilhadas e outras infraestruturas de transporte público dentro desse raio. Os resultados revelaram variações significativas entre as cidades, com destaque para a presença mais expressiva dessas infraestruturas em Buenos Aires e uma cobertura mais limitada na Cidade do México.

A presença de bicicletários e paraciclos desempenha um papel fundamental na integração entre diferentes modais de transporte, como ônibus, metrô e bicicletas, contribuindo para a mobilidade urbana (ITDP, 2021). No entanto, as análises realizadas mostraram que, enquanto algumas cidades possuem uma distribuição

satisfatória dessas infraestruturas, outras enfrentam desafios significativos, como baixa cobertura territorial e falta de integração com o transporte público. Além disso, os dados ressaltam a importância das ciclovias e ciclofaixas, que são essenciais para garantir a segurança e mobilidade dos ciclistas. Também é destacada a relevância da presença de áreas verdes próximas aos bicicletários e paraciclos, contribuindo para uma experiência mais agradável e segura ao pedalar.

Em relação às estações de bicicletas compartilhadas, com o mesmo enfoque e parâmetros do item anterior, incluindo a análise dos paraciclos e bicicletários, os dados revelam uma grande variação na cobertura dessas estações. Buenos Aires lidera com 26% da área urbana coberta, enquanto Belo Horizonte possui apenas 0,66%. A presença de ciclovias e ciclofaixas também varia significativamente, com a Cidade do México destacando-se com 53,88% das áreas cobertas.

A integração com o transporte público também apresenta variações, com algumas cidades demonstrando uma boa cobertura, como Buenos Aires, enquanto outras, como Cidade do México, enfrenta desafios de baixa cobertura e integração. Esses resultados ressaltam a importância de um planejamento urbano abrangente para promover a mobilidade sustentável e garantir uma melhor integração entre os diferentes modos de transporte.

A cobertura das paradas de ônibus destacou a importância desses pontos como acesso ao transporte público coletivo. Os dados mostraram uma menor variação na cobertura das paradas de ônibus entre as cidades estudadas, o que está relacionado à análise focada nas áreas urbanas. Entre as cidades analisadas, apenas a Cidade do México apresentou um percentual de cobertura inferior a 95%. Houve uma tendência geral de alta cobertura de infraestrutura cicloviária, com ciclovias e ciclofaixas presentes em todas as cidades. Quanto aos bicicletários e paraciclos, variaram de 96% a 100%, enquanto as estações de bicicletas compartilhadas variaram de 97,18% a 100%.

A análise dos buffers das estações de BRT em seis cidades: Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Buenos Aires, Guadalajara, Cidade do México e Bogotá, revela tanto semelhanças quanto diferenças significativas. Todas as cidades mostram uma presença generalizada de infraestruturas para bicicletas, como ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de compartilhamento, refletindo um esforço comum para promover a integração entre transporte público e bicicletas. No entanto, as diferenças

surgem na extensão da cobertura dos buffers e na conectividade das infraestruturas. Enquanto algumas cidades apresentam cobertura quase completa dos buffers e conectividade total das ciclovias (Buenos Aires, Cidade do México e Bogotá), outras possuem lacunas na cobertura e trechos não conectados (Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Guadalajara). Isso pode indicar variações na priorização e implementação de políticas de transporte sustentável em cada localidade.

Destaca-se a presença quase ubíqua de bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas, o que sugere um reconhecimento da importância da bicicleta como meio de transporte complementar ao BRT. Esse aspecto é especialmente relevante para pessoas que utilizam bicicletas próprias e conseguem percorrer os 3 km até um bicicletário próximo à estação, contribuindo para a intermodalidade e a sustentabilidade do sistema de transporte urbano.

As estações de metrô estão presentes em dez cidades: Belo Horizonte, Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Cidade do México, Medellín e Santiago. A cobertura na área urbana pelas estações de metrô varia de 27,5% no Rio de Janeiro até 92,92% em Medellín, refletindo diferenças na distribuição espacial dessas infraestruturas e na extensão da área urbana. Em relação às ciclovias e ciclofaixas, a menor cobertura nos buffers é encontrada no Rio de Janeiro, com 36,53%, enquanto Buenos Aires apresenta a maior presença, com 92,78%. Com exceção do Rio de Janeiro e Belo Horizonte, todas as outras cidades têm cobertura superior a 50%, o que indica uma boa distribuição dessas infraestruturas nas áreas dos *buffers*.

Os bicicletários e paraciclos exibem índices ainda mais elevados, com uma cobertura mínima de 73,11% no Rio de Janeiro e 100% em cidades como Fortaleza, Cidade do México e Medellín, o que demonstra uma presença ampla e uniforme nessas áreas. A presença de estações de bicicletas compartilhadas varia significativamente, indo de 0% em Belo Horizonte a 100% na Cidade do México. Medellín se destaca com uma ampla cobertura no território, resultando em altas coberturas das infraestruturas relacionadas a bicicletas.

Quanto às estações de trem, estas estão presentes em oito cidades: Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Guadalajara, Cidade do México e Santiago. A cobertura na área urbana pelas estações de trem varia consideravelmente, com Rosário e Buenos Aires apresentando uma cobertura quase

completa acima de 98%, enquanto cidades como Cidade do México, Porto Alegre e Santiago têm coberturas mais baixas, abaixo de 30%. Em relação às ciclovias e ciclofaixas, Rosário se destaca com uma cobertura completa de 100%, seguida por Buenos Aires com 99,27%, enquanto outras cidades como Cidade do México, Rio de Janeiro e Santiago têm coberturas mais limitadas, variando de 17,43% a 28,35%.

A distribuição de bicicletários e paraciclos também varia, com algumas cidades, como São Paulo e Guadalajara, concentrando-os nas regiões centrais, enquanto outras, como Buenos Aires (99,89%) e Rosário (100%), exibem uma distribuição mais equitativa. Quanto à presença de estações de bicicletas compartilhadas, também varia, sendo que Buenos Aires e Rosário mostram uma cobertura completa de 100%. Em contraste, Santiago (20,11%) e Cidade do México (25,48%) exibem percentuais significativamente mais baixos.

O VLT cobre menos de 5% no Rio de Janeiro e mais de 50% em Fortaleza e Salvador. O plano inclinado alcança 14% e o elevador 2% (Salvador), enquanto os terminais de ônibus, assim como o VLT, superam 50% de cobertura em Fortaleza e São Paulo. Para ciclovias e ciclofaixas, o VLT se destaca em Fortaleza com 58,13% de cobertura nos buffers, enquanto o Rio de Janeiro tem apenas 12,07%. O plano inclinado e o elevador têm coberturas de 30,18% e 20,46%, respectivamente. Terminais de ônibus mostram coberturas similares em Fortaleza (69,07%) e São Paulo (64,2%).

A cobertura das estações de bicicletas compartilhadas varia: 31,86% em Fortaleza e 41,18% em Salvador para o VLT; 8% para o plano inclinado e 9% para o elevador. Nos terminais de ônibus, a cobertura é de 37,01% em Fortaleza e 50,6% em São Paulo. Bicicletários e paraciclos no VLT variam de 66% em Fortaleza a 19,44% no Rio de Janeiro, enquanto no plano inclinado e elevador a cobertura é de 11%. Nos terminais de ônibus, Fortaleza possui cobertura total (100%) e São Paulo tem uma cobertura alta de 73,27%. As estações do VLT e os terminais de ônibus cobrem áreas maiores, enquanto o plano inclinado e o elevador estão restritos a regiões com declividades acentuadas.

Em todas as cidades estudadas, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador e Buenos Aires, a cobertura dos terminais de barcas na área urbana é inferior a 20%, devido à sua localização próxima à água, o que limita sua extensão territorial. Em relação às ciclovias e ciclofaixas, Porto Alegre se destaca com 47,75% de cobertura,

devido à presença significativa dessas infraestruturas na região central, coberta pelos terminais de barcas. Outras cidades têm percentuais abaixo de 30%. Quanto às estações de bicicletas compartilhadas, Porto Alegre também lidera com 66%, enquanto nas demais cidades o percentual é inferior a 50%. Porto Alegre apresenta o maior percentual de bicicletários e paraciclos com 63,68%, ao passo que as outras cidades têm percentuais abaixo de 50%.

Quanto às estações do teleférico, presentes em 4 cidades: Rio de Janeiro, Cidade do México, Medellín e Bogotá. Medellín se destaca com os maiores percentuais, enquanto Bogotá possui os mais baixos. As ciclovias e ciclofaixas são mais prevalentes em Medellín, enquanto outras cidades têm cobertura limitada. A presença de estações de bicicletas compartilhadas varia, sendo mais comum em Medellín e Rio de Janeiro. Os bicicletários e paraciclos estão presentes em todas as cidades, com Medellín novamente apresentando maior presença nas áreas dos *buffers*.

Guadalajara se destaca com alta cobertura do *tren ligero*, ciclovias e ciclofaixas, além de ampla presença de bicicletários e paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas. Na Cidade do México, a cobertura é mais limitada, especialmente para o *tren ligero*, mas o *trólebus* apresenta uma presença significativa de ciclovias e ciclofaixas e estações de bicicletas compartilhadas. Em Medellín, o *tranvía* cobre uma parte substancial da área urbana, com boa cobertura de ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas.

Os dados sobrepostos da micromobilidade e transporte público coletivo evidenciam que os ônibus regulares se destacam como o meio de transporte público com mais e maior proximidade com as ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, e estações de bicicletas compartilhadas em todas as cidades. Apesar dessa preocupação com a integração, cada cidade enfrenta desafios específicos. Algumas, como Belo Horizonte e Fortaleza, possuem boa cobertura de infraestrutura de micromobilidade, mas ainda precisam melhorar a integração com outros modos de transporte público, como BRT e metrô. Outras, como o Rio de Janeiro e São Paulo, têm uma presença significativa de infraestrutura de micromobilidade, mas enfrentam dificuldades na integração eficaz com outros meios de transporte.

Por outro lado, cidades como Guadalajara e Cidade do México enfrentam desafios mais amplos de integração devido à escassez de infraestrutura de

micromobilidade. No geral, há uma variedade de cenários em relação à integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, com áreas de sucesso e oportunidades de melhoria em cada cidade. A integração física desempenha um papel crucial ao promover a intermodalidade entre os diversos meios de transporte.

Os resultados obtidos pela análise multicritério, com atribuição de pesos através do método, revelaram outras questões nas cidades, diferenciando-se da sobreposição dos dados mencionada anteriormente. Pois analisa-se o conjunto das variáveis, ordenando-as por prioridade para permitir uma integração completa. A análise das cidades revela uma necessidade comum de expansão da infraestrutura de micromobilidade, como bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas, para uma integração mais ampla entre os modos de transporte.

Em várias cidades, como Fortaleza, Porto Alegre, Recife, São Paulo, Rosário, Guadalajara, Cidade do México e Medellín, observa-se que as áreas integradas estão predominantemente localizadas na região central, refletindo uma centralização da infraestrutura e serviços. Cidades litorâneas, como Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro e Salvador, concentram suas áreas de integração ao longo da faixa litorânea, onde as paradas de ônibus são essenciais para a conectividade. Belo Horizonte, por outro lado, apresenta lacunas significativas na integração, apesar da proximidade de bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas.

Buenos Aires e Santiago se destacam por sua ampla distribuição de áreas integradas, facilitando uma integração eficiente entre todos os meios de transporte público coletivo disponíveis e oferecendo um modelo abrangente de mobilidade urbana. A integração com paradas de ônibus é predominante em todas as cidades analisadas, servindo como ponto central de conexão. Contudo, apenas o Rio de Janeiro, Porto Alegre, São Paulo, Buenos Aires e Santiago conseguem integrar todos os meios de transporte público coletivo, com Buenos Aires e Rio de Janeiro se destacando pela abrangência da integração com meios de transporte de maior capacidade e alcance.

A análise dos resultados oferece uma base sólida para orientar políticas públicas, planos de desenvolvimento urbano e investimentos em infraestrutura, visando melhorar a integração entre os diferentes modos de transporte e promover deslocamentos mais eficientes, acessíveis e sustentáveis nas cidades estudadas. Esses dados demonstram a importância de abordagens adaptativas que levem em

consideração as particularidades de cada contexto urbano, evidenciando a necessidade de esforços contínuos para promover uma mobilidade urbana mais equitativa e resiliente.

4.6.1.4 Análise sintética dos dados em conjunto

Os dados coletados, incluindo análises documentais, estatísticas e espaciais, desempenham um papel crucial na compreensão do alcance das diretrizes e propostas para verificar a implementação efetiva dessas medidas nas cidades estudadas. Ao examinar se os achados nos diversos documentos foram atendidos, é possível avaliar o progresso e identificar áreas que necessitam de maior atenção e intervenção.

Os dados analisados revelam uma tendência geral de atendimento às diretrizes e propostas, embora com variações significativas entre as cidades, destacando a importância de análises detalhadas e específicas para cada contexto urbano. Todas as cidades compartilham características-chave, como uma rede de ciclovias bem definida, a presença de bicicletários próximos a estações de transporte público e a existência de sistemas de bicicletas compartilhadas.

Belo Horizonte apresenta um atendimento parcial das diretrizes propostas, especialmente evidenciado pelo Plano Diretor de Mobilidade Urbana, que revelou uma expansão parcial da malha cicloviária desde sua publicação. Por outro lado, Fortaleza demonstra o completo atendimento das propostas, com medidas como a presença de bicicletários próximos às principais infraestruturas de transporte.

Porto Alegre e São Paulo também mostram um atendimento parcial, sendo que Porto Alegre enfrenta desafios relacionados à segurança para o armazenamento de bicicletas, enquanto São Paulo necessita de consultas adicionais aos projetos para confirmar certas especificações.

Recife, Buenos Aires, Guadalajara, Cidade do México, Medellín, Bogotá e Santiago exibem diferentes graus de atendimento das diretrizes, com destaque para medidas como a presença de bicicletários, restrições de horário para o embarque de bicicletas e expansão da rede cicloviária.

Apesar das discrepâncias observadas nas abordagens adotadas por cada cidade, é evidente que todas compartilham um objetivo comum de promover uma mobilidade urbana mais sustentável e integrada. Esse compromisso coletivo demanda investimentos contínuos não apenas na expansão da infraestrutura cicloviária, mas também no desenvolvimento de políticas de apoio à micromobilidade, tais como incentivos ao uso da bicicleta e medidas para tornar o transporte público mais acessível e eficiente.

Além disso, é fundamental que as autoridades urbanas estejam abertas à adaptação e evolução dessas iniciativas, por meio de avaliações constantes e ajustes conforme as necessidades e demandas dos cidadãos. Somente assim será possível garantir o sucesso dessas políticas no longo prazo e alcançar uma mobilidade urbana verdadeiramente sustentável e inclusiva.

Em síntese, a integração das análises documentais, estatísticas e espaciais desempenhou um papel fundamental no entendimento das cidades. Essas análises fornecem uma base sólida de dados e informações que auxiliam na compreensão mais profunda da situação em cada localidade, permitindo uma avaliação mais abrangente e precisa das políticas de mobilidade urbana. Ao considerar uma variedade de fontes e métodos de análise, foi possível capturar nuances importantes e identificar padrões relevantes que influenciam diretamente a eficácia e o impacto das políticas implementadas. Desta forma, foi possível compreender de que forma ocorre essa integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo de maneiras diversas nas cidades latino-americanas.

4.6.2 Compreensão e Adaptação do Conceito de Micromobilidade para o Contexto das Cidades Latino-americanas

Com base no referencial teórico e nos documentos analisados, o conceito inicial de micromobilidade foi adaptado para a realidade das cidades latino-americanas. Antecipa-se que o conceito sofreu poucas modificações em relação à definição inicial, a qual foi estabelecida a partir de diversos autores (Aasebø, 2019; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Crum; Brown, 2019; Mason, 2019; Mckenzie, 2019; Anderson-Hall *et al*., 2019; ITDP, 2020). O conceito inicialmente definido era:

“A micromobilidade engloba meios de transporte estes que ajudam a reduzir a utilização de automóveis em distâncias de até 10 km. Incluem veículos leves de propulsão humana ou elétricos, por exemplo, bicicletas particulares e compartilhadas, patinetes, triciclos, com velocidade máxima até 25 km/h (máximo permitido em ciclovias) e com a possibilidade de integração com outros meios de uso coletivo, como os ônibus e trens urbanos”.

Com base nos documentos analisados, foram feitas duas considerações para modificar o conceito. A primeira refere-se à escassa menção do uso de patinetes nos documentos das cidades latino-americanas, sendo citados apenas por Buenos Aires no documento intitulado "Normas para bicicleta e patinete em metrôs", formulado em 2020. Com base nessa observação, no conceito reformulado, retira-se a palavra "patinetes" como sendo um meio de transporte da micromobilidade principal, dando ênfase apenas a bicicletas próprias e compartilhadas, enquanto os patinetes agora se enquadram na categoria de "outros veículos".

Segundo, ao analisar os documentos, foi procurada a citação específica pelo termo 'micromobilidade', sendo encontrada apenas no documento intitulado "Política Pública de la Bicicleta 2021-2039", formulado em 2021 pelo governo de Bogotá. Neste documento, consta o termo 'Sistema de Micromobilidade de uso compartilhado', que visa estabelecer um sistema de bicicletas públicas ou compartilhadas para a cidade, a fim de atender às viagens de "última milha" que se conectam com paradas ou estações de transporte público. Não há menção específica à determinação de distâncias, com ênfase nas bicicletas compartilhadas e em sua integração com as infraestruturas dos transportes públicos coletivos.

Assim, o conceito final para a micromobilidade em relação as cidades latino-americanas pode ser descrito como:

“A micromobilidade em cidades latino-americanas promove o uso de meios de transporte leves e sustentáveis, como bicicletas particulares e compartilhadas, além de outros veículos de propulsão humana ou elétrica, em uma rede de infraestrutura que inclui ciclovias e ciclofaixas, com velocidades alinhadas aos limites estabelecidos para garantir a segurança dos usuários. Essa rede deve ser integrada aos sistemas de transporte público coletivos, conectando-se com as infraestruturas existentes (estações, terminais e paradas) por meio de estações de bicicletas compartilhadas e

bicicletários estrategicamente posicionados, oferecendo soluções de mobilidade eficientes e acessíveis para as viagens do primeiro e último quilômetro.”

A micromobilidade, um conceito que busca oferecer opções de transporte sustentáveis, seguras e integradas, tem se destacado nas cidades latino-americanas. Esses modos de transporte são projetados para proporcionar uma alternativa eficiente e sustentável ao uso de automóveis particulares, especialmente em distâncias curtas dentro das cidades. Um aspecto crucial é a sua integração com outros modos de transporte público coletivo, permitindo aos usuários combinarem facilmente diferentes meios de locomoção em suas viagens, o que aumenta a eficiência e a conveniência do sistema de transporte como um todo (ITDP, 2021).

Além disso, a micromobilidade pode ser uma solução acessível e inclusiva, atendendo a uma ampla gama de usuários, independentemente de sua idade, habilidade ou condição financeira. Ao priorizar o desenvolvimento de infraestrutura adequada e políticas de incentivo, as cidades latino-americanas podem maximizar os benefícios da micromobilidade, promovendo assim uma mobilidade urbana mais sustentável e equitativa (Comissão das Comunidades Europeias, 2003; Gudmundsson, 2016; Poole Fuller, 2017; Rua Viva, 2019).

4.6.3 Diretrizes Orientadoras para a Integração entre os Meios de Transporte da Micromobilidade e o do Transporte Público Coletivo para Cidades Latino-Americanas

Com base nas análises realizadas, no conhecimento de documentos que tratam da integração entre os meios de transporte e nas infraestruturas relacionadas à micromobilidade e ao transporte público coletivo, incluindo dados estatísticos e espaciais, é possível apontar diretrizes orientadoras que integrem esses meios de transporte em quatro categorias. Essas diretrizes podem ser aplicadas posteriormente pelas cidades, levando sempre em conta as características individuais de cada uma delas.

Podendo ser aplicadas em escalas menores, nos locais onde se localizam as estações, terminais e paradas e na escala de cidade que possibilite a chegada até esses meios de transporte principalmente pelos usuários que possuem bicicletas próprias. As diretrizes norteadoras propostas foram categorizadas em física, tarifária,

informacional, institucional, de acordo com o ITDP (2021). Cada categoria será definida, juntamente com a indicação das suas diretrizes a seguir.

As diretrizes físicas abrangem as infraestruturas que facilitam a intermodalidade entre os diversos meios de transporte, incluindo infraestrutura e pontos de acesso para diferentes modos de transporte próximos a paradas, terminais e estações, facilitando as transferências para o transporte público coletivo. Essas infraestruturas físicas são essenciais para incentivar o uso combinado de diferentes modos de transporte, tornando as viagens mais convenientes, acessíveis e sustentáveis para os usuários. As seguintes diretrizes foram estabelecidas:

- **Instalação de bicicletários em estações e terminais de transporte público:** priorizar a instalação de bicicletários em locais estratégicos próximos (até 300 metros) a estações e terminais de transporte público coletivo, garantindo assim a facilidade de acesso e a segurança das bicicletas para os usuários. É preferível escolher locais com ampla visibilidade, grande fluxo de pessoas, fácil acesso (evitando escadas), iluminação adequada e proteção contra intempéries (por exemplo, coberturas para as bicicletas estacionadas);
- **Integração das bicicletas compartilhadas com o transporte público:** promover a integração das bicicletas compartilhadas com os sistemas de transporte público, especialmente ônibus, trem e metrô, facilitando o acesso dos usuários a esses serviços e ampliando o alcance das viagens;
- **Ampliação da rede de ciclovias e ciclofaixas integradas ao transporte público:** expandir a rede de ciclovias e ciclofaixas, considerando as redes do transporte público coletivo, tanto em termos de rotas como de estações, paradas e terminais, para garantir rotas adequadas e protegidas para os ciclistas. Isso visa incentivar o uso combinado de bicicletas e transporte público;
- **Transporte de bicicletas nos veículos de transporte público:** implementar infraestruturas, como suportes, que permitam o transporte de bicicletas dentro de veículos do transporte público coletivo de forma segura;
- **Foco na localização estratégica das estações de compartilhamento de bicicletas:** a localização estratégica das estações de compartilhamento de bicicletas próximas a terminais e estações de transporte público (até 300 metros), facilitando assim a integração entre esses dois modos de transporte e aumentando a conveniência para os usuários;

- **Instalação de infraestrutura específica para bicicletas em estações e terminais de transporte público**: instalação de outras infraestruturas para permitir maior acessibilidade para os ciclistas, tais como: a instalação de canaletas em escadas no acesso às estações e terminais para facilitar o transporte das bicicletas; a colocação de rampas próximas aos acessos das estações e terminais para facilitar o acesso; e a disponibilização de oficinas para pequenos reparos, guarda-volumes, vestiários e bebedouros próximos (até 300 metros) às estações e terminais, com o objetivo de proporcionar uma experiência mais conveniente e confortável para os usuários de bicicleta;
- **Consideração de outros locais de interesse:** locais que englobem particularmente áreas verdes próximas ao transporte público coletivo. outros pontos de interesse e locais atrativos para as pessoas, como as faixas litorâneas, que estejam também em proximidade com a infraestrutura do transporte público coletivo.

As diretrizes tarifárias visam estabelecer uma única plataforma ou sistema que permita aos usuários pagar pelas viagens utilizando diferentes modos de transporte (ITDP, 2021). Isso promove uma maior integração e acessibilidade ao transporte público. Além disso, a implementação de sistemas tarifários unificados pode contribuir para reduzir a burocracia e simplificar o processo de pagamento, tornando-o mais conveniente e eficiente para os usuários. Foram estabelecidas as seguintes diretrizes:

- **Utilização de cartões integrados:** promover a utilização de cartões de transporte público coletivo que possam ser utilizados para a retirada de bicicletas compartilhadas, como forma de garantir uma integração tarifária eficiente entre os diferentes modos de transporte;
- **Integração do sistema de bicicletas compartilhadas com os sistemas de transporte público:** estabelecer parcerias entre os operadores de bicicletas compartilhadas e os sistemas de transporte público para garantir que os usuários possam utilizar o mesmo cartão para acessar ambos os serviços, promovendo assim uma integração tarifária mais fluida;
- **Promoção da importância de um cartão único:** destacar os benefícios de ter um cartão único de uso em transporte público e nas estações de bicicletas compartilhadas como forma de estimular a utilização integrada desses meios de transporte e facilitar a vida dos usuários;

- **Ampliação da cobertura da integração tarifária:** buscar expandir a integração tarifária para outras cidades e sistemas de transporte, garantindo que mais usuários possam se beneficiar dessa facilidade e incentivando uma maior adesão ao uso integrado de bicicletas e transporte público.

As diretrizes informacionais abrangem informações relacionadas a tarifas, horários e opções de transferência entre os diferentes modos de transporte, garantindo que essas informações sejam claras e prontamente acessíveis aos usuários (ITDP, 2021). Isso permite que os usuários tomem decisões informadas e antecipadas sobre suas viagens, contribuindo para uma experiência mais eficiente e satisfatória. Ao fornecer informações precisas e acessíveis, as diretrizes informacionais ajudam a promover a integração, transparência, confiança e eficácia do sistema de transporte para os usuários. As diretrizes definidas são:

- **Promoção da intermodalidade:** incentivar o uso combinado de diferentes modos de transporte, como bicicletas e transporte público, por meio de campanhas de conscientização e divulgação, tanto dentro dos veículos como em ambientes externos;
- **Divulgação da infraestrutura existente:** informar os usuários sobre a infraestrutura disponível para bicicletas, como ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, bem como sua relação com o itinerário do transporte coletivo;
- **Disponibilização de informações nos pontos de transferência:** garantir que as informações sobre a intermodalidade estejam acessíveis nos pontos de transferência, como paradas de ônibus, estações de metrô e terminais de transporte;
- **Utilização de diferentes meios de comunicação:** além de placas e painéis informativos físicos, utilizar também aplicativos, sites e televisão para disseminar informações sobre os modos de transporte disponíveis e suas integrações;
- **Ampla acessibilidade:** garantir que as informações estejam acessíveis para todos os usuários, incluindo pessoas com deficiência visual ou auditiva, por meio de formatos acessíveis e conteúdo adaptado;

- **Promoção dos benefícios da intermodalidade:** destacar os benefícios do uso integrado de diferentes modos de transporte, tais como a redução de congestionamentos, a melhoria da qualidade do ar e a promoção da saúde e bem-estar.

As diretrizes institucionais abrangem a colaboração entre agências ou entidades governamentais, visando aprimorar a eficiência operacional e padronizar os serviços oferecidos (ITDP, 2021). Isso implica que as instituições devem trabalhar em conjunto, compartilhando recursos e informações, a fim de alcançar resultados mais eficazes e consistentes. A colaboração entre as agências pode evitar a duplicação de esforços, reduzir custos, otimizar recursos e garantir que os serviços atendam aos padrões de qualidade e consistência estabelecidos. As diretrizes estabelecidas foram:

- **Implantar instalações de apoio ao estacionamento de bicicletas:** a obrigação do poder público ou dos operadores de transporte público de fornecer estacionamentos seguros e adequados para bicicletas em pontos estratégicos, como estações de transporte público;
- **Rede de ciclovias:** os governos locais ou estaduais devem trabalhar para criar uma rede integrada de ciclovias para facilitar o deslocamento de bicicleta em longas distâncias;
- **Prever locais para guarda e estacionamento de bicicletas:** incorporar na legislação a exigência de espaços destinados ao estacionamento seguro de bicicletas em terminais e estações de transporte público, facilitando o acesso dos usuários;
- **Designar gestão integrada dos meios de transporte:** designar de forma clara e integrada a gestão dos meios de transporte de micromobilidade e transporte público, bem como da infraestrutura relacionada, para diferentes órgãos públicos, visando aumentar a eficiência operacional e a padronização dos serviços;
- **Implementação de controle de acesso e devolução de bicicletas compartilhadas:** estabelecer sistemas eficazes de controle de acesso e devolução de bicicletas compartilhadas para garantir a disponibilidade e o uso equitativo por parte dos usuários, especialmente em locais estratégicos como terminais de transporte público;

- **Permissão para transporte de bicicletas nos veículos de transporte público:** implementar políticas que permitam o transporte de bicicletas nos veículos de transporte público, para atender às necessidades dos usuários e promover a intermodalidade;
- **Sistemas de bicicletas compartilhadas com horários estendidos e locais de devolução 24 horas:** incentivar os operadores de sistemas de bicicletas compartilhadas a oferecer horários estendidos de funcionamento e locais de devolução disponíveis 24 horas. Isso permitirá uma melhor integração com outros meios de transporte, oferecendo maior flexibilidade aos usuários para retirar e devolver bicicletas em horários mais convenientes, facilitando assim a intermodalidade e promovendo uma mobilidade urbana mais eficiente e acessível.
- **Horário de funcionamento dos bicicletários e paraciclos:** recomenda-se que tanto os bicicletários quanto os paraciclos funcionem nos mesmos horários dos sistemas de transporte público, garantindo assim a disponibilidade desses serviços de apoio à mobilidade em consonância com os horários de funcionamento dos meios de transporte principais, promovendo a integração e facilitando o uso combinado de bicicletas e transporte público.

Essas diretrizes visam promover uma oferta de serviço integrado, eficiente e equitativa, que atenda às necessidades de mobilidade dos cidadãos e contribua para a construção de cidades mais sustentáveis e acessíveis. Assim, a partir das diretrizes apresentadas aqui, entende-se ser possível sua aplicação no planejamento urbano de cidades latino-americanas, otimizando as ações e projetos desenvolvidos, mas considerando as particularidades de cada cidade.

4.6.4 Desafios na Integração entre Micromobilidade e Transporte Público: Regulamentação e Infraestrutura nas Cidades Latino-Americanas

Como visto, as cidades do estudo estão buscando uma mobilidade urbana mais integrada e sustentável e têm implementado programas e diretrizes para promover a integração entre a micromobilidade, especialmente a bicicleta, e o transporte público coletivo. No entanto, com base em todas as análises realizadas no estudo, é possível confirmar que existem desafios significativos na integração entre micromobilidade e

transporte público coletivo, incluindo questões de regulamentação e infraestrutura, como a presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas nas cidades latino-americanas, corroborando a hipótese inicialmente definida.

No que tange aos desafios regulamentais, ainda há uma falta de diretrizes e propostas nas cidades em relação aos quatro tipos de integração (física, institucional, informacional e tarifária). Apenas as cidades de Rosário e do Rio de Janeiro mencionam nos documentos os quatro tipos de integração, o que demonstra uma lacuna documental nas outras 12 cidades do estudo. É observado que a maior ênfase nas cidades está na integração física, citada em todas elas, enquanto a menor ênfase é dada à integração tarifária, presente apenas em Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro e Rosário.

Esses quatro tipos de integração são essenciais para alcançar uma integração completa entre os meios de transporte público coletivo e a micromobilidade, pois são interdependentes. Conforme destacado por Anaya (2009) e Binatti (2020), uma integração completa e de alta qualidade torna-se acessível para todos os usuários e incentiva a transição do transporte privado e/ou individual para os meios de transporte de uso público.

Quanto à infraestrutura, embora seja abordada nos documentos, uma análise da situação atual (dados até outubro de 2023) revela a existência de desafios significativos nessa área. Estes desafios incluem a falta de conexões entre as ciclovias e ciclofaixas em geral, bem como com os meios de transporte público coletivo. Além disso, há escassez de bicicletários nas estações e terminais, assim como nas proximidades das paradas. Ademais, observa-se uma distribuição inadequada das estações de bicicletas compartilhadas no território, frequentemente concentradas em regiões específicas em muitas cidades.

Resumindo, as análises apontam para uma diversidade de cenários na integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, especialmente no que diz respeito às infraestruturas, evidenciando áreas de sucesso e oportunidades de melhoria em cada cidade, conforme descritas nos tópicos anteriores. Em síntese, a integração da bicicleta com os meios de transporte público emerge como uma estratégia valiosa para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos. Essa abordagem não apenas contribui para a redução das emissões de carbono (Comissão

das Comunidades Europeias, 2003), mas também fortalece a infraestrutura de transporte e melhora a qualidade de vida urbana.

Esses casos ressaltam a necessidade contínua de investimentos e políticas públicas voltadas para a promoção da mobilidade integrada. Embora todas essas cidades estejam avançando em direção a uma mobilidade urbana mais sustentável e integrada, é fundamental que continuem investindo em infraestrutura cicloviária e em medidas de apoio à micromobilidade para garantir o sucesso das iniciativas de integração entre os transportes a longo prazo. A avaliação contínua e o ajuste dos documentos também são essenciais para atender às necessidades em evolução dos cidadãos e garantir uma mobilidade urbana sustentável, eficiente e acessível.

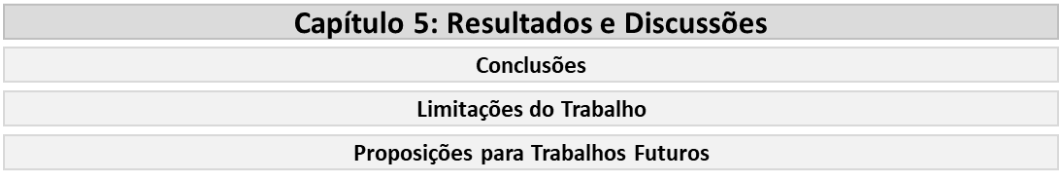
Dessa forma, conclui-se o capítulo dos resultados e discussões desta abrangente pesquisa sobre a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas. O próximo e último capítulo, intitulado "Conclusões", marcará o encerramento deste trabalho.

5 CONCLUSÕES

5 CONCLUSÕES

No capítulo das conclusões, são expostas as principais descobertas derivadas do trabalho realizado, destacando sua relevância para o planejamento urbano nas cidades latino-americanas, especialmente no que diz respeito à integração entre os meios de transporte da micromobilidade e o transporte público coletivo. Além disso, são discutidos o alcance dos objetivos e a hipótese definidos inicialmente. Identificam-se também as limitações encontradas durante o desenvolvimento do estudo, bem como são feitas proposições para trabalhos futuros relacionados ao tema. Na Figura 107, consta o esquema geral do capítulo conforme a ordem de apresentação.

Figura 107 - Esquema geral do capítulo das conclusões



Fonte: Domeneghini, J. (2024).

Durante esta pesquisa, foi investigada a intricada questão da integração entre os meios de transporte da micromobilidade e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas. Essa integração é essencial para o avanço do desenvolvimento urbano sustentável, especialmente diante do rápido crescimento populacional e da urbanização observados na região.

Desde a introdução, foram identificados os desafios crescentes associados à mobilidade urbana, especialmente nas grandes cidades da América Latina e do Caribe, regiões que se encontram entre as mais urbanizadas do mundo atualmente (UNIC Rio de Janeiro, 2012; Nações Unidas, 2018).

Torna-se claro que a atual abordagem centrada no automóvel acarreta impactos negativos significativos na qualidade de vida e no meio ambiente, ressaltando a necessidade premente de soluções alternativas e integradas para a mobilidade urbana. Nas grandes cidades, com população superior a um milhão de habitantes, a qualidade de vida da população é afetada negativamente devido ao agravamento dos problemas ambientais, conforme indicado por Hogan *et al*. (2001). A concentração populacional nesses centros urbanos intensifica os

desafios relacionados ao transporte, incluindo congestionamentos, poluição, falta de infraestrutura e deterioração da qualidade de vida, como destacado por Fontes (2012).

Durante a revisão de literatura, foram examinados detalhadamente tanto a micromobilidade quanto o transporte público coletivo, considerando suas definições, características e impactos nas cidades latino-americanas. No que diz respeito à micromobilidade, foram analisados diversos aspectos, incluindo seu histórico, evolução e contextualização dentro do cenário urbano. Isso envolveu a compreensão da definição precisa desse conceito emergente, que abrange uma variedade de modos de transporte de pequena escala, como bicicletas, patinetes e outros veículos motorizados ou não motorizados. Além disso, foram explorados os fatores que influenciam a adoção e o uso da micromobilidade nas cidades latino-americanas, levando em consideração aspectos culturais, socioeconômicos e relacionados à infraestrutura.

Por outro lado, a revisão também abordou o transporte público coletivo, examinando suas definições, características e importância para a mobilidade urbana nas cidades latino-americanas. Isso incluiu uma análise dos diferentes modos de transporte público, como ônibus, metrô, trem e BRT, bem como suas redes e sistemas de operação. Além disso, foram investigados os fatores que influenciam a eficácia e a acessibilidade do transporte público coletivo, como planejamento urbano, investimentos em infraestrutura e políticas de mobilidade.

Ao explorar a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo, foram examinadas as possíveis sinergias e desafios associados a essa integração. Isso envolveu a compreensão dos diferentes tipos de integração, como o compartilhamento de estações, sistemas de bilhetagem integrada e políticas de planejamento urbano que promovem a intermodalidade entre esses modos de transporte.

Além disso, foram citados exemplos de cidades latino-americanas que já adotaram medidas para promover a integração entre micromobilidade e transporte público, como a implantação de sistemas de corredores de ônibus e o incentivo ao uso de bicicletas. Entretanto, é importante destacar a falta de padronização e de dados significativos sobre essa integração, especialmente em países em desenvolvimento, o que ressalta a necessidade da realização desse estudo em cidades latino-americanas.

Para compreender a realidade das cidades latino-americanas, adotou-se uma abordagem que envolveu a coleta e análise simultâneas de dados quantitativos e qualitativos, além da análise de estudos de caso. Essa estratégia possibilitou a realização de um estudo abrangente em 14 cidades dentro do prazo estabelecido para a conclusão da tese. Os dados foram analisados em diferentes categorias: documental, estatística e espacial, cada uma utilizando softwares específicos e formatos de apresentação próprios. Essa diversidade de análises permitiu a compreensão e comparação dos resultados nas diferentes cidades, atendendo aos objetivos e hipótese definidos inicialmente.

O objetivo principal de compreender como ocorre a integração entre a micromobilidade por bicicleta e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas com mais de um milhão de habitantes e sistema de bicicleta compartilhada ativo por mais de cinco anos. As cidades selecionadas para o estudo incluem Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Buenos Aires, Rosário, Cidade do México, Guadalajara, Medellín e Santiago, Bogotá (cujo sistema foi ativado em 2022), foi abordado por meio de diversas análises, incluindo análises documentais, estatísticas e espaciais. Esta abordagem multifacetada não apenas permitiu a identificação das características distintas de cada cidade, mas também destacou os pontos em comum entre elas. Isso proporcionou uma compreensão mais profunda de como essa integração ocorre, oferecendo informações para aprimorar os sistemas de transporte nessas cidades.

Os documentos examinados revelaram que a integração física é predominante em todas as cidades estudadas, enfocando infraestruturas como bicicletários e ciclovias próximas a paradas e estações. Embora a integração institucional, informacional e tarifária tenha sido mencionada em menor medida, sua abordagem ainda é fundamental para promover uma mobilidade urbana mais eficiente e acessível.

No entanto, a análise ressaltou lacunas na consideração abrangente desses aspectos em várias cidades, destacando a necessidade de uma atenção mais cuidadosa para garantir uma integração completa e de alta qualidade. Os documentos analisados representam uma fonte robusta de propostas, estratégias e experiências que podem ser aplicadas em diferentes contextos

urbanos para facilitar o deslocamento dos usuários e incentivar uma mudança positiva em direção a formas mais sustentáveis de transporte.

Quanto aos dados estatísticos, estes revelaram diferenças significativas em termos demográficos. Destacam-se São Paulo e Cidade do México como as mais populosas, com uma variação na densidade territorial entre as cidades estudadas. Observa-se uma predominância do gênero feminino na maioria das cidades, e uma faixa etária comum de jovens adultos entre 20 e 34 anos.

Em relação à infraestrutura cicloviária, há uma ampla variação na extensão da rede de ciclovias, com Buenos Aires liderando em quantidade de paraciclos e bicicletários. Quanto aos sistemas de bicicletas compartilhadas, nota-se uma evolução ao longo dos anos, com diferentes operadores e horários de funcionamento.

Nos sistemas de transporte público coletivo, predominam os ônibus regulares, seguidos pelo BRT e sistemas sobre trilhos, como metrô e trem. A análise revelou também uma diversidade de abordagens para integração interna e externa entre micromobilidade e transporte público, destacando a importância de políticas públicas e investimentos em infraestrutura para promover uma mobilidade urbana mais sustentável e acessível.

Os dados espaciais revelaram uma variedade de padrões na distribuição de infraestrutura cicloviária, como ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos, bem como de estações de bicicletas compartilhadas e sistemas de transporte público coletivo, incluindo ônibus, metrô, trem, VLT e teleféricos, entre outros modos de transporte. Enquanto algumas cidades apresentam uma malha cicloviária bem conectada e uma ampla cobertura de infraestrutura de micromobilidade, outras enfrentam desafios de integração e distribuição equitativa desses elementos.

A análise dos *buffers* das paradas e estações de transporte público coletivo em relação à infraestrutura para bicicletas destaca a necessidade de políticas públicas mais abrangentes para promover a integração entre os meios de transporte e a sustentabilidade do sistema de transporte urbano. Os dados também ressaltam a importância da integração física entre os diferentes modos de transporte, com os ônibus regulares se destacando como o meio de transporte público mais próximo e conectado às ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, paraciclos e estações de bicicletas compartilhadas.

Já a análise multicritério revelou questões distintas nas cidades, divergindo dos dados anteriores, ao ordenar as variáveis por prioridade para permitir uma integração completa. Existe uma necessidade comum de expandir a infraestrutura de micromobilidade, como bicicletários e estações compartilhadas, para uma integração mais ampla entre os modos de transporte. Várias cidades mostram uma centralização da infraestrutura de micromobilidade na região central, com exceções litorâneas e a necessidade de expandir a cobertura para áreas periféricas, enquanto Buenos Aires e Rio de Janeiro se destacam por uma integração abrangente e eficiente entre todos os meios de transporte público coletivo.

Contudo, há casos de integração quase inexistente, como na Cidade do México, e ausência de integração em Belo Horizonte, apesar da infraestrutura presente. Por outro lado, Buenos Aires destaca-se pela presença generalizada de áreas integradas em todo o seu território. Embora as paradas de ônibus sejam pontos centrais de conexão, apenas algumas cidades, como Rio de Janeiro e Buenos Aires, oferecem integração com todos os modos de transporte público, demonstrando um compromisso mais amplo com a acessibilidade e integração entre os diferentes meios de transporte. No entanto, cada cidade enfrenta desafios específicos, desde a falta de infraestrutura de micromobilidade até dificuldades na integração eficaz entre os diferentes modos de transporte.

Por fim, a análise conjunta dos dados coletados, que incluiu análises documentais, estatísticas e espaciais, desempenhou um papel crucial na compreensão do alcance das diretrizes e propostas para a mobilidade urbana nas cidades estudadas. Os resultados revelaram uma tendência geral de atendimento às diretrizes, embora com variações significativas entre as cidades, o que destaca a importância de análises específicas para cada contexto urbano.

Apesar das discrepâncias nas abordagens adotadas por cada cidade, todas compartilham um objetivo comum de promover uma mobilidade urbana mais sustentável e integrada. Isso demanda investimentos contínuos na expansão da infraestrutura cicloviária e no desenvolvimento de políticas de apoio à micromobilidade.

No que concerne aos objetivos específicos, o primeiro centrou-se Compreender de forma profunda o conceito de micromobilidade nessas cidades latino-americanas. Foi observada a necessidade de adaptação desse conceito à

realidade regional, garantindo a preservação de sua essência original. Um aspecto importante identificado foi a escassa menção aos patinetes nos documentos analisados, levando à exclusão desse veículo como meio principal de micromobilidade na definição final.

Portanto, o conceito final de micromobilidade para as cidades latino-americanas destaca o uso de meios de transporte leves e sustentáveis, integrados aos sistemas de transporte público. Essa definição enfatiza a importância de proporcionar soluções eficientes e acessíveis para as viagens urbanas, alinhadas com as necessidades e características específicas da região.

O conceito final é definido como “A micromobilidade em cidades latino-americanas promove o uso de meios de transporte leves e sustentáveis, como bicicletas particulares e compartilhadas, além de outros veículos de propulsão humana ou elétrica, em uma rede de infraestrutura que inclui ciclovias e ciclofaixas, com velocidades alinhadas aos limites estabelecidos para garantir a segurança dos usuários. Essa rede deve ser integrada aos sistemas de transporte público coletivos, conectando-se com as infraestruturas existentes (estações, terminais e paradas) por meio de estações de bicicletas compartilhadas e bicicletários estrategicamente posicionados, oferecendo soluções de mobilidade eficientes e acessíveis para as viagens do primeiro e último quilômetro.”

Outro objetivo específico consistiu em identificar e propor diretrizes informacionais, institucionais, tarifárias e físicas para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo adaptadas ao contexto latino-americano. Concluiu-se a partir das análises realizadas que englobaram documentos pertinentes à integração dos meios de transporte, bem como o conhecimento das infraestruturas relacionadas à micromobilidade e ao transporte público coletivo, tanto dados estatísticos quanto espaciais.

Foram delineadas diretrizes norteadoras que visam integrar esses meios de transporte em quatro categorias distintas, com aplicabilidade potencial em diversas escalas urbanas, desde os pontos de transferência específicos até uma abordagem mais abrangente voltada para toda a cidade. Entretanto, é importante ressaltar a necessidade de considerar sempre as particularidades individuais de cada localidade.

As diretrizes orientadoras propostas foram categorizadas em físicas, tarifárias, informacionais e institucionais, conforme preconizado pelo ITDP (2021). Cada uma dessas categorias define padrões específicos para a promoção da integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo.

As diretrizes físicas abrangem a implementação de infraestruturas que facilitem a integração entre os diversos modos de transporte, incluindo a disponibilização de bicicletários em estações e terminais de transporte público, a integração das bicicletas compartilhadas com os sistemas de transporte público, a expansão da rede de ciclovias e ciclofaixas integradas ao transporte público, entre outras medidas. As diretrizes tarifárias visam estabelecer sistemas unificados que permitam aos usuários pagar pelas viagens utilizando diferentes modos de transporte, promovendo, assim, uma maior acessibilidade e integração ao transporte público.

Por sua vez, as diretrizes informacionais visam garantir a clareza e a acessibilidade das informações relacionadas a tarifas, horários e opções de transferência entre os diferentes modos de transporte, contribuindo para uma experiência mais eficiente e satisfatória para os usuários. Por fim, as diretrizes institucionais buscam promover a colaboração entre as agências governamentais e demais entidades envolvidas, visando aprimorar a eficiência operacional e padronizar os serviços oferecidos, com destaque para a implementação de instalações de apoio ao estacionamento de bicicletas e a integração dos sistemas de bicicletas compartilhadas com os sistemas de transporte público.

Essas diretrizes representam uma contribuição significativa para o planejamento urbano das cidades latino-americanas, promovendo uma mobilidade mais integrada, e podem ser adaptadas de acordo com as necessidades e características específicas de cada localidade.

O último objetivo específico foi desenvolver um método que possibilite a identificação das áreas mais integradas entre os meios de transporte do estudo. Um método simplificado foi desenvolvido para facilitar sua replicação por outras pessoas, acompanhado de um tutorial passo a passo para aplicação. Além disso, o modelo foi adaptado para o QGIS, visando facilitar os processamentos intermediários.

A primeira parte do método envolveu a definição dos critérios e pesos de cada critério usando o método AHP, estabelecidos com base em análises conjuntas e informações da literatura. Foram definidos seis critérios, com a seguinte ordem de prioridade: 1. estações de bicicletas compartilhadas; 2. bicicletários e paraciclos; 3. estações e terminais do transporte público coletivo; 4. paradas do transporte público coletivo; 5. ciclovias e ciclofaixas; 6. áreas verdes.

A segunda e última parte do método é realizada no QGIS, com a separação das camadas vetoriais de acordo com os critérios definidos, utilizando o modelo criado para gerar os *rasters* dessas camadas de forma simplificada e, posteriormente, atribuindo os pesos inicialmente definidos. Isso permite gerar o mapa final, demonstrando as áreas mais integradas nas cidades do estudo.

Por fim, o método revelou novas nuances nas questões urbanas, oferecendo uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas urbanas e evidenciando diferentes perspectivas e prioridades. A consideração de múltiplos critérios e a atribuição de pesos possibilitaram identificar aspectos previamente negligenciados em outras análises, como na sobreposição dos dados. É importante ressaltar que o método proposto é de fácil aplicação e pode ser modificado conforme a necessidade das cidades, oferecendo uma ferramenta flexível e adaptável para o planejamento urbano e a tomada de decisões estratégicas.

Por fim, há a hipótese inicialmente estabelecida de que existem desafios significativos na implementação efetiva da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em cidades latino-americanas, incluindo questões de regulamentação e infraestrutura, como a presença de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas. Esses desafios incluem questões regulatórias e de infraestrutura, como a disponibilidade de ciclovias e ciclofaixas, bem como a presença de bicicletários e estações de compartilhamento de bicicletas. As cidades latino-americanas estudadas demonstram um compromisso em promover uma mobilidade urbana mais integrada e sustentável, através da implementação de programas e diretrizes para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo.

No entanto, as análises revelam desafios significativos nesse processo, tanto em termos de regulamentação quanto de infraestrutura. Em relação à

regulamentação, há uma falta de diretrizes abrangentes em várias cidades, com ênfase especialmente na integração física e menos atenção à integração tarifária. A ausência de uma abordagem abrangente compromete a eficácia da integração entre os meios de transporte.

No que diz respeito à infraestrutura, as cidades enfrentam desafios como a falta de conexões entre ciclovias e ciclofaixas, escassez de bicicletários em estações e terminais, e distribuição inadequada de estações de bicicletas compartilhadas. Esses obstáculos destacam a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura cicloviária e medidas de apoio à micromobilidade para garantir o sucesso das iniciativas de integração a longo prazo.

Apesar das disparidades observadas entre as cidades, todas compartilham um objetivo comum de promover uma mobilidade urbana mais sustentável. A pesquisa ampla permitiu entender melhor as nuances e complexidades envolvidas na promoção de sistemas de transporte mais integrados em contextos urbanos latino-americanos diversos. Reconhecendo que ainda há lacunas significativas no entendimento e na implementação efetiva da integração entre esses sistemas de transporte.

As questões relacionadas à regulamentação, infraestrutura física adequada e acesso equitativo persistem como desafios cruciais que demandam atenção constante por parte dos responsáveis pela formulação de políticas, urbanistas, planejadores urbanos e demais partes interessadas. É imprescindível que as autoridades urbanas mantenham os investimentos em infraestrutura e políticas de apoio à micromobilidade, ao mesmo tempo em que conduzem avaliações regulares e realizam ajustes para responder às demandas em evolução da população. Essas medidas são essenciais para promover uma mobilidade urbana mais integrada e sustentável, alinhada com as necessidades e aspirações das comunidades locais.

Esta pesquisa estabelece uma base sólida para estudos futuros e ações práticas direcionadas ao aprimoramento da integração entre os meios de transporte em cidades latino-americanas e além. Espera-se que os esforços contínuos nessa direção resultem em melhorias significativas na qualidade de vida e na sustentabilidade das áreas urbanas. Além disso, oferece aos gestores urbanos, pesquisadores e profissionais da área de urbanismo e mobilidade dados que podem orientar políticas públicas, planos de desenvolvimento urbano

e investimentos em infraestrutura. O objetivo é aprimorar a integração entre os diferentes modos de transporte e promover deslocamentos mais eficientes, acessíveis e sustentáveis nas cidades estudadas.

Conclui-se que a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo assume uma relevância crucial diante do cenário contemporâneo. Esse cenário é caracterizado pelas mudanças climáticas, pela poluição atmosférica resultante da prevalência do transporte motorizado individual, pela negligência em considerar questões específicas da América Latina nas pesquisas e pelo anseio por melhorias na qualidade de vida. Todos esses elementos estão intrinsecamente ligados ao planejamento urbano, regional e ambiental, destacando a necessidade premente de políticas e práticas que promovam uma mobilidade mais sustentável e integrada.

5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Durante o processo de pesquisa sobre a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo em cidades latino-americanas, várias limitações foram identificadas, que afetaram a coleta e análise dos dados. Uma das principais limitações encontradas foi a diversidade linguística, especialmente no que diz respeito aos termos relacionados à micromobilidade. Por exemplo, enquanto algumas cidades usam o termo "*bici*" para bicicleta, outras preferem "bicicleta". Além disso, termos como "bicicletas compartilhadas" podem ser referidos como "*bici compartidas*" ou "*pública".* Esta variação nos termos dificultou a pesquisa inicialmente e a compilação dos dados.

Para coletar dados da Cidade do México, foi utilizado a sigla "CDMX", uma vez que essa abreviação é mais comumente reconhecida e empregada para se referir à cidade. Além disso, ao pesquisar informações sobre os meios de transporte público coletivo, foi crucial conhecer os nomes específicos dos sistemas utilizados em cada cidade. Por exemplo, em Bogotá, o sistema de teleférico é conhecido como "*Transmicable*", enquanto o sistema de BRT é chamado de "*Transmilenio*". Apesar do tempo investido inicialmente para adquirir essas informações, a familiaridade com os nomes dos sistemas de transporte possibilitou uma pesquisa mais eficiente e precisa dos dados relacionados ao transporte público nessas localidades.

Outra limitação significativa foi a dificuldade de acesso a documentos oficiais e informações *online*, especialmente no caso da Cidade do México, onde os sites oficiais estavam inacessíveis durante o período da pesquisa. Isso exigiu que outras fontes de informação, como regulamentos municipais, fossem utilizadas para suprir essa lacuna.

Algumas dificuldades foram encontradas ao baixar os dados, principalmente nas cidades de Salvador e Medellín. As bases de dados disponíveis não continham todas as informações necessárias para o estudo, o que nos levou a recorrer ao *OpenStreetMap* (OSM) para obter a maior parte dos dados que precisávamos. Essa alternativa permitiu superar as limitações e prosseguir com a pesquisa.

Outra limitação importante diz respeito à falta de dados sobre patinetes nas cidades. A ausência de informações documentais, estatísticas e espaciais sobre esses veículos dificultou a sua inclusão nas análises realizadas, levando à sua exclusão dos resultados. Essa lacuna foi confirmada pela ausência de estações físicas para patinetes elétricos nas cidades que oferecem esse meio de transporte, como Cidade do México, Santiago, Buenos Aires, São Paulo e Rio de Janeiro.

Além disso, a natureza em constante mutação dos sistemas de transportes, tanto relacionado as bicicletas como o transporte público coletivo, trouxe desafios adicionais, com variações nos períodos de coleta de dados entre as análises documentais, estatísticas e espaciais. Essas diferenças temporais foram influenciadas pelas mudanças frequentes nos sistemas de transporte, incluindo a introdução de novas infraestruturas de transporte e a remoção de outras. Um achado frequente foi a adição de novas estações de bicicletas compartilhadas nas cidades durante o intervalo entre a coleta de dados estatísticos e espaciais.

Além das limitações linguísticas e de acesso a dados, foram encontrados desafios na padronização dos dados, especialmente em relação à rede cicloviária e aos bicicletários. Enquanto algumas cidades apresentaram dados discriminados por tipo de infraestrutura, outras forneceram apenas números totais, o que dificultou a comparação entre os locais. Optou-se por agregar esses dados para facilitar e padronizar as análises.

No que diz respeito à quantidade de bicicletários/paraciclos, foi observado que os números apresentados nos resultados são baixos na maioria das cidades. Isso ocorre devido ao fato de que foi considerado apenas os dados oficiais disponibilizados pelos órgãos municipais. Como resultado, pode haver uma subestimação da quantidade real de infraestrutura para bicicletas em algumas localidades.

A extensão das vias de ônibus não foi contemplada nas análises dos sistemas de transporte público coletivo, nas análises estatísticas, devido à disponibilidade limitada de dados. Apenas as cidades de Porto Alegre, São Paulo, Medellín, Bogotá e Santiago forneceram informações sobre a extensão das vias exclusivas para ônibus.

Os anos de coleta dos dados demográficos, para as análises estatísticas, variaram entre os países analisados, com informações obtidas a partir dos Censos oficiais de cada nação. No Brasil, foram utilizados dados do ano de 2010, enquanto na Argentina foram considerados os dados de Buenos Aires de 2010 e de Rosário de 2020, em decorrência de circunstâncias específicas previamente mencionadas. Na Colômbia, foram utilizados dados de 2018, no México de 2020 e no Chile de 2017. Essa variação temporal reflete as diferentes datas de realização dos Censos em cada país, o que pode ter influenciado nas análises comparativas e na compreensão da situação atual dos sistemas de transporte e infraestrutura urbana em cada localidade.

Em resumo, as limitações encontradas durante a coleta e análise de dados destacam a complexidade e a diversidade dos sistemas de transporte urbano nas cidades latino-americanas, enfatizando a necessidade de abordagens metodológicas flexíveis e adaptáveis para entender adequadamente a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo nesse contexto.

5.2 PROPOSIÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Há proposições de trabalhos futuros que podem ser derivadas dos dados e análises realizadas neste estudo sobre a integração entre micromobilidade e transporte público em cidades latino-americanas. Estas propostas visam expandir o conhecimento e aprofundar a compreensão do tema:

Utilização da metodologia do estudo em outras cidades: a aplicação da metodologia empregada no estudo em outras cidades oferece uma oportunidade única para expandir o escopo do estudo e aprofundar a compreensão da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo em diferentes contextos urbanos. Ao aplicar a metodologia em outras cidades, inclusive nas que não foram inicialmente selecionadas devido a critérios secundários específicos, é possível obter uma visão mais abrangente e representativa da diversidade de desafios e oportunidades enfrentados pelas cidades latino-americanas em relação à mobilidade urbana. Essa abordagem permite identificar padrões e tendências comuns, bem como diferenças significativas entre as cidades estudadas. Além disso, ao incluir cidades que podem ter características únicas ou desafios específicos em relação à integração da micromobilidade e transporte público, como diferenças na infraestrutura urbana, densidade populacional e políticas de transporte, é possível enriquecer a análise com uma variedade de perspectivas. A aplicação da metodologia em outras cidades também oferece a oportunidade de validar os resultados encontrados neste estudo e verificar se as conclusões e informações são consistentes em diferentes contextos urbanos. Em suma, a aplicação do método em outras cidades não apenas amplia o alcance do estudo, mas também enriquece a compreensão da integração entre micromobilidade e transporte público coletivo na região latino-americana.

Aplicação da metodologia multicritério em conjunto com as diretrizes orientadoras para simular a integração entre os meios de transporte da micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades: utilizando o método multicritério para criar mapas de locais integrados, conforme os critérios estabelecidos no estudo, é possível aplicar as diretrizes propostas para incluir pontos de infraestrutura, como bicicletas compartilhadas, bicicletários, paraciclos, estações e terminais. Esses elementos são essenciais para gerar mapas com simulações que permitam identificar alternativas e locais potenciais para a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo nas cidades. Posteriormente, utilizando as diretrizes sugeridas e os mapas elaborados, é possível realizar comparações para identificar as opções mais adequadas de inserção dessas infraestruturas, promovendo a otimização da integração e da mobilidade urbana nas cidades.

Atualização dos dados: a atualização dos dados é crucial devido à natureza dinâmica dos sistemas de transporte urbano. As características e padrões de uso da micromobilidade e do transporte público coletivo podem ser influenciados por uma variedade de fatores, como mudanças nas políticas de transporte, desenvolvimento urbano, evolução tecnológica e até mesmo eventos imprevistos, como pandemias. Portanto, é essencial realizar atualizações regulares dos dados para capturar essas mudanças e garantir que as análises permaneçam precisas e relevantes ao longo do tempo. Além disso, a atualização dos dados permite acompanhar o progresso das políticas e iniciativas de transporte, avaliar a eficácia de intervenções específicas e identificar novas tendências emergentes. Isso é fundamental para informar o planejamento urbano e o desenvolvimento de estratégias de mobilidade sustentável que atendam às necessidades em constante evolução das cidades e de seus habitantes. Em resumo, a atualização contínua dos dados é essencial para garantir que as decisões de políticas e investimentos em transporte urbano sejam baseadas em informações precisas e atualizadas, resultando em sistemas de transporte mais eficientes, acessíveis e sustentáveis ao longo do tempo.

Desenvolvimento de pesquisa com questionários: introduzir questionários direcionados aos usuários de transporte público e de micromobilidade pode proporcionar uma compreensão mais profunda das percepções, necessidades e experiências desses usuários. Esses questionários podem abordar questões como acessibilidade, segurança, conforto e eficiência do transporte. Podendo enriquecer ainda mais a compreensão do tema, destacando áreas de concordância e discordância entre as percepções dos usuários e as conclusões derivadas das análises de dados desse estudo. Isso contribuirá para uma visão mais inclusiva da integração entre micromobilidade e transporte público nas cidades latino-americanas.

Aprimoramento do método proposto para localização de locais mais integrados e propícios à integração entre micromobilidade e transporte público coletivo: o método proposto para identificar locais estratégicos para a integração entre micromobilidade e transporte público coletivo oferece uma base sólida para otimizar a mobilidade urbana nas grandes cidades, que possuem todos os critérios contemplados pelo método. No entanto, para aprimorar ainda mais essa abordagem, podem ser considerados outros critérios que não tenham

sido inicialmente contemplados. Especificamente, uma área de melhoria significativa reside na inclusão de locais que são naturalmente atrativos para as pessoas, como escolas, universidades, faixas litorâneas, entre outros. Integrar esses pontos de interesse ao planejamento de mobilidade urbana não apenas aumenta a eficiência do sistema, mas também promove o acesso equitativo aos serviços e oportunidades.

Estudo direcionado aos patinetes elétricos: a investigação específica sobre os patinetes elétricos como modalidade de micromobilidade. Esta pesquisa poderia concentrar-se na obtenção de dados diretamente das empresas operantes de patinetes elétricos, uma vez que as informações publicamente disponíveis, consideradas neste estudo, não forneceram dados relevantes. A coleta desses dados permitiria uma análise detalhada do impacto dos patinetes elétricos na mobilidade urbana, incluindo seu uso e seus efeitos no trânsito e no meio ambiente.

Avaliação da acessibilidade dos sistemas de bicicletas compartilhadas para turistas: avaliar a acessibilidade dos sistemas de bicicletas compartilhadas para turistas, considerando as restrições de cadastramento que podem dificultar o uso desses sistemas. Com o objetivo de identificar barreiras específicas enfrentadas pelos turistas ao tentar acessar as bicicletas compartilhadas e propor soluções para tornar o processo de cadastramento mais inclusivo e fácil de usar para visitantes temporários.

Inclusão de outras variáveis e cruzamento com os dados obtidos: os resultados obtidos neste trabalho podem servir como base para futuros estudos que cruzem dados sobre o nível de integração da micromobilidade com o transporte público com diversas variáveis, como renda média, população absoluta, configuração espacial e uso do solo. Esses estudos poderiam proporcionar uma compreensão mais abrangente e contextualizada das dinâmicas de mobilidade urbana. Além disso, eles buscam entender as diferenças na utilização dos sistemas de transporte e nas políticas de planejamento da mobilidade, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e inclusivas.

Investigação da percepção de conforto do usuário e recomendações para microclimas: investigar a percepção de conforto dos usuários de micromobilidade e propor recomendações para investimentos em microclimas

agradáveis. O objetivo seria tornar a micromobilidade mais confortável em diversas condições climáticas, como verão e inverno, levando em consideração as diferentes realidades das cidades latino-americanas.

Adaptações para micromobilidade: necessidades de pessoas com deficiência (PCDs) e núcleos familiares: investigar as adaptações necessárias para a micromobilidade, visando atender às necessidades específicas de pessoas com deficiência (PCDs) e núcleos familiares. O estudo poderia considerar aspectos como o transporte de crianças pequenas, animais de estimação e itens variados, como compras de supermercado. E como objetivo o desenvolvimento de soluções de micromobilidade que proporcionem maior inclusão e praticidade para esses grupos, facilitando o uso dos sistemas de transporte e promovendo a equidade no acesso à mobilidade urbana.

Análise detalhada e individualizada para cada cidade: realizar uma análise mais detalhada e individual para cada cidade. Esta abordagem permitirá uma compreensão mais precisa das necessidades e características de cada local, proporcionando informações mais específicas para o planejamento urbano e a integração dos sistemas de transporte em cada uma.

Essas proposições de trabalhos futuros têm o potencial de enriquecer ainda mais o campo de estudo da mobilidade urbana na região, fornecendo informações para o planejamento e desenvolvimento de políticas de transporte integrado mais eficazes e sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASEBØ, Haakon Konrad William. **Shared Micro Mobility: What is happening in our streets?**. Dissertação de Mestrado. 2019.

AASHTO EXECUTIVE COMMITTEE *et al*. Guide for the development of bicycle facilities. American Association of State Highway Transportation Officials: Washington, DC, USA, 1999.

ABDULJABBAR, Rusul L.; LIYANAGE, Sohani; DIA, Hussein. The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. **Transportation research part D: transport and environment**, v. 92, p. 102734, 2021. DOI: 10.1016/j.trd.2020.102734

AGÊNCIA BRASIL. **Efeito estufa: transporte responde por 25% das emissões globais**. 2018. Disponível em: http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-12/efeito-estufa-transporte-responde-por-25-das-emissoes-globais. Acesso em: 7 out. 2019.

AJRINA, Adiba Sabilla; SARNO, Riyanarto; GINARDI, RV Hari. Comparison of MOORA and COPRAS methods based on geographic information system for determining potential zone of pasir batu mining. In: **2019 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)**. IEEE, 2019. p. 360-365.

ALIANÇA BIKE E LABMOB UFRJ (Brasil). **Guia Micromobilidade Compartilhada**. [*S. l.*], 2021. Disponível em: https://www.mobilize.org.br/estudos/443/guia-micromobilidade compartilhada.html. Acesso em: 6 jan. 2022.

AMICCI, Anie Gracie Noda *et al.* **Guia TPC**: orientações para seleção de tecnologias e implementação de projetos de transporte público coletivo. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. 265 p. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14921. Acesso em: 30 nov. 2021.

ANAYA, Esther. **Integración de la bicicleta pública en el transporte público**. 2009.

ANDERSON-HALL, Kirstin *et al.* **Governing micro-mobility: A nationwide assessment of electric scooter regulations**. 2019.

ANDRADE, B. R.; PARENTE, G. P. L.; COSTA, T. B. Bicicletar: Caracterização do Sistema de Bicicletas compartilhadas de Fortaleza. In: **XXX Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes**. 2016. p. 1887-1895.

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. Inserção da bicicleta na circulação urbana. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**. São Paulo: ano 27/28, 3º/4º trim., p. 121-131, 2005.

ANTP. **CURSO BÁSICO DE GESTÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO**. Brasil. 2022.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo, Atlas, 2009.

AULETE, Caldas; VALENTE, AL dos S. Aulete digital–Dicionário contemporâneo da língua portuguesa. **Rio de Janeiro: Lexikon Editora Digital**, p. 1712-1728, 2006.

BARBACOVI, Piero Oliveira. Bicicleta e direito à cidade: como as políticas públicas em ciclomobilidade afetam o direito à cidade dos cidadãos de Fortaleza. 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1977. Correspondência: Daiane Dal Pai Rua Santana, 2008.

BARTON, H.. Going Green by Design. **Sustainable Settlements**. Urban Design Quarterly, University of the West of England. Urban Design Group Resources, 1995.

BELLIDO, Duwal *et al.* **Análisis de la propuesta de incentivos para implementar buses eléctricos en el transporte público de lima**: viabilidad normativa y económica desde el sector privado y público. 2018.

BELLINGIERI, Julio Cesar. CIDADES PROTOMÉDIAS: PROPOSTA DE UMA NOVA CATEGORIA NA CLASSIFICAÇÃO DAS CIDADES NA LITERATURA GEOGRÁFICA. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 15, n. 2, p. 154-170, 2017.

BENEDINI, Débora Junqueira. **Bicicletas próprias e compartilhadas na cidade de São Paulo: perfil dos usuários e características das viagens**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BERGAMASCHI, RODRIGO BETTIM. SIG Aplicado a segurança no trânsito: estudo de caso no município de Vitória, ES. **Monografia apresentada ao Departamento de Geografia da UFES. Vitória**, 2010.

BIANCO, Sérgio Luiz. O papel da bicicleta para a mobilidade urbana e a inclusão social. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP. São Paulo: ano**, v. 25, p. 167-175, 2008.

BINATTI, Gabriela. **Sistemas de Bicicletas Compartilhadas na América Latina 2019**: Relatório Anual. [*S. l.*], 2020. Disponível em: https://observatoriodabicicleta.org.br/acervo/sistemas-de-bicicletas-compartilhadas-na-america-latina-2019/. Acesso em: 16 nov. 2021.

BNDES. **Transporte Público Coletivo (TPC): os diferentes sistemas e suas características**. 2018. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/guia-tpc. Acesso em: 1 fev. 2021.

BOARNET, Marlon G. *et al*. First/last mile transit access as an equity planning issue. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 103, p. 296-310, 2017. DOI: 10.1016/j.tra.2017.05.009

BOCAREJO, Juan Pablo *et al*. Accessibility analysis of the integrated transit system of Bogotá. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 10, n. 4, p. 308-320, 2016. DOI: 10.1080/15568318.2015.1018136

BÖCKER, Lars *et al.* Bike sharing use in conjunction to public transport: Exploring spatiotemporal, age and gender dimensions in Oslo, Norway. **Transportation research part A: policy and practice**, v. 138, p. 389-401, 2020. DOI: 10.1016/j.tra.2020.07.012

BOEING, Geoff. OSMnx: New methods for acquiring, constructing, analyzing, and visualizing complex street networks. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 65, p. 126-139, 2017. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2017.05.004

BORCHERS, Tatiane; FIGUEIRÔA-FERREIRA, Victor Garcia; FERNANDES, Ricardo Augusto Souza. Análise multicritério para definição de áreas prioritárias à implantação de ciclovias em Araraquara-SP. In: **CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ANPET**. 2021.

BOSCOE-WALLACE, Agnes; OKAFOR, Sunday Chizoba. Sustainability of Public Transport in Nottinghamshire: A Look at Bus Service Quality. In: **Conference on Sustainable Urban Mobility**. Springer, Cham, 2020. p. 30-41.

BRAGA, Altemir S. *et al.* Estudo de dependência espacial utilizando análise de dados de área aplicada na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte por meio do Indicador Econômico PIB. **Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística**, 2010.

BRASIL, Comissão de Políticas de Desenvolvimento; EUROPÉIA, União. Instituto de Energia e Meio Ambiente. **A bicicleta e as cidades: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana**, 2010.

BRAUERS, Willem K.; ZAVADSKAS, Edmundas K. Robustness of the multi-objective MOORA method with a test for the facilities sector. **Technological and economic development of economy**, v. 15, n. 2, p. 352-375, 2009.

BRITO, Gabriella Queiroz *et al.* Análise de percepções sobre a integração do sistema de bicicleta compartilhada com o transporte público por ônibus estudo de caso: O Gyndebike. In: **32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. 2018.

BROWN, Anne. Docked vs. dockless equity: Comparing three micromobility service geographies. **Journal of Transport Geography**, v. 96, p. 103185, 2021. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2021.103185

BULLOCK, Craig; BRERETON, Finbarr; BAILEY, Sive. The economic contribution of public bike-share to the sustainability and efficient functioning of

cities. **Sustainable cities and society**, v. 28, p. 76-87, 2017. DOI: 10.1016/j.scs.2016.08.024

CÂMARA, Gilberto *et al.* Introdução à ciência da geoinformação. **São José dos Campos: INPE**, v. 345, 2001.

CAPELO HINOJOSA, Segundo Manuel. **Propuesta de un Plan Estratégico para mejorar la calidad del servicio que oferta el transporte público masivo intraprovincial de pasajeros en el cantón Chambo**. 2020.

CARVALHO NETO, Evaristo. **Qualidade do serviço e satisfação dos usuários: estudo do sistema de transporte por ônibus em Porto Alegre**. 2019.

CAVALCANTE, Rodrigo. Apostila de Introdução ao SIG. **Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento I UFMG**, 2015.

CELI ORTEGA, Santiago Fernando. **Análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial**. 2018.

CEPALSTAT. **Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas**. CEPAL. 2021. Disponível em: https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es. Acesso em: 28 jan. 2022.

CHAN, Kevin; FARBER, Steven. Factors underlying the connections between active transportation and public transit at commuter rail in the Greater Toronto and Hamilton Area. **Transportation**, v. 47, n. 5, p. 2157-2178, 2020. DOI: 10.1007/s11116-019-10006-w

CHICA-OLMO, Jorge; GACHS-SÁNCHEZ, Héctor; LIZARRAGA, Carmen. Route effect on the perception of public transport services quality. **Transport Policy**, v. 67, p. 40-48, 2018. DOI: 10.1016/j.tranpol.2017.03.024

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, Vozes, 2006.

CHOWDHURY, Subeh *et al.* Public transport users' and policy makers' perceptions of integrated public transport systems. **Transport Policy**, v. 61, p. 75-83, 2018. DOI: 10.1016/j.tranpol.2017.10.001

CIRCULATE SAN DIEGO. **Recommendations for Local Governments Regulating Dockless Mobility**. 2018. Disponível em: https://d3n8a8pro7vhmx.cloudfront.net/circulatesd/pages/1030/attachments/original/1536619341/Support_Letter_-_Dockless_Vehicles_-_Final.pdf?1536619341. Acesso em: 7 out. 2019.

CLEWLOW, Regina R. **The micro-mobility revolution: The introduction and adoption of electric scooters in the United States**. 2019.

COHEN, Adam; SHAHEEN, Susan. **Planning for shared mobility**. 2018.

COMI, Antonio; POLIMENI, Antonio; NUZZOLO, Agostino. An Innovative Methodology for Micro-Mobility Network Planning. **Transportation Research Procedia**, v. 60, p. 20-27, 2022. DOI:10.1016/j.trpro.2021.12.004

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. Relatório Conjunto sobre a Inclusão Social. 2003. Disponível em: https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0773:FIN:PT:PDF. Acesso em : 29 fev. 2022.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Artmed, 2010.

CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. Plano. **Pesquisa de Métodos Mistos-: Série Métodos de Pesquisa**. Penso Editora, 2015.

CRUM, Carol; BROWN, Anne. **Planning for a New Mobility Future**. 2019. Disponível em: https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/handle/1794/24638. Acesso em: 8 out. 2019.

DA SILVA JUNIOR, Luiz Carlos Alves. **Avaliação da expansão da micromobilidade em Belo Horizonte**: diagnóstico das lacunas voltadas à mobilidade da cidade. 2020.

DA SILVA, Antônio Nélson Rodrigues; DA SILVA COSTA, Marcela; MACEDO, Márcia Helena. Multiple views of sustainable urban mobility: The case of Brazil. **Transport Policy**, v. 15, n. 6, p. 350-360, 2008. DOI: 10.1016/j.tranpol.2008.12.003

DANTAS, A. S.; TACO, P. W. G.; YAMASHITA, Yaeko. Sistemas de informação geográfica em transportes: o estudo do estado da arte. In: **Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes ANPET**. 1996.

DE BUEN KALMAN, Rebeca. Can't drive today? The impact of driving restrictions on bikeshare ridership in Mexico City. **Transportation research part D: transport and environment**, v. 91, p. 102652, 2021. DOI: 10.1016/j.trd.2020.102652

DE HARTOG, Jeroen Johan *et al.* Do the health benefits of cycling outweigh the risks?. **Environmental health perspectives**, v. 118, n. 8, p. 1109-1116, 2010. DOI: 10.1289/ehp.0901747

DE SOUZA, Flavia *et al.* Modelling the potential for cycling in access trips to bus, train and metro in Rio de Janeiro. **Transportation research part D: transport and environment**, v. 56, p. 55-67, 2017. DOI: 10.1016/j.trd.2017.07.007

DELMELLE, Elizabeth Cahill; CASAS, Irene. Evaluating the spatial equity of bus rapid transit-based accessibility patterns in a developing country: The case of Cali, Colombia. **Transport Policy**, v. 20, p. 36-46, 2012. DOI: DOI: 10.1016/j.tranpol.2011.12.001

DEMAIO, Paul. Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future. **Journal of public transportation**, v. 12, n. 4, p. 3, 2009. DOI: 10.5038/2375-0901.12.4.3

DIÁRIO DO TRANSPORTE. **Transportes são responsáveis por 25% das emissões globais e veículos leves são os grandes vilões da poluição, diz estudo de 40 organizações internacionais**. 2018. Disponível em: https://diariodotransporte.com.br/2018/12/11/transportes-sao-responsaveis-por-25-das-emissoes-globais-e-veiculos-leves-sao-os-grandes-viloes-diz-estudo-de-40-organizacoes-internacionais/. Acesso em: 7 out. 2019

DICIONÁRIO DO DESENVOLVIMENTO. **Cidades**. Disponível em: https://ddesenvolvimento.com/portfolio/cidades/. Acesso em: 2 fev. 2021.

DOS SANTOS, Luciano; JUNIOR, Archimedes Azevedo Raia. Análise espacial de dados geográficos: a utilização da Exploratory Spatial Data Analysis-ESDA para identificação de áreas críticas de acidentes de trânsito no município de São Carlos (SP). **Sociedade & Natureza**, v. 18, n. 35, p. 97-107, 2006.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; JÚNIOR, José Antonio Valle Antunes. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Bookman Editora, 2015.

DUPUIS, Nicole; GRIESS, Jason; KLEIN, Connor**. Micromobility in Cities: A History and Policy Overview**. 2019.

ELMASHHARA, Maher Georges *et al.* Factors influencing user behaviour in micromobility sharing systems: A systematic literature review and research directions. **Travel Behaviour and Society**, v. 27, p. 1-25, 2022. DOI: 10.1016/j.tbs.2021.10.001

EMBARQ BRASIL. **Manual De Desenvolvimento Urbano Orientado Ao Transporte Sustentável**, 2015.

ESPECTRO. **O que é geoprocessamento, sig e sensoriamento remoto?** tem diferença?. Disponível em: <https://www.espectrogeo.com.br/o-que-e-geoprocessamento-sig-e-sensoriamento-remoto-tem-diferenca/>. Acesso em: 22 jan. 2018.

FAZIO, Martina *et al.* Bike oriented development: Selecting locations for cycle stations through a spatial approach. **Research in Transportation Business & Management**, v. 40, p. 100576, 2021. DOI: 10.1016/j.rtbm.2020.100576

FECCHIO, Leonardo Gonçalves. **Fatores que influenciam o uso da bicicleta no acesso e integração com o metrô: estudo de caso da linha 4-amarela do metrô de São Paulo**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019.

FERGUSON, Beth; SANGUINETTI, Angela. **Environmental Design for Micromobility and Public Transit**. 2021.

FERRAZ, Antonio Clovis Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte público urbano**. RiMa Editora, 2001.

FIELDS, Gary S. **Distribution and Development: A New Look at the Developing World**. 2001. Cambridge, MA: MIT Press.

FISHMAN, Elliot *et al.* Barriers to bikesharing: an analysis from Melbourne and Brisbane. **Journal of Transport Geography**, v. 41, p. 325-337, 2014. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2014.08.005

FISHMAN, Elliot; ALLAN, Vaughn. Bike share. **Advances in Transport Policy and Planning**, v. 4, p. 121-152, 2019. DOI: 10.1016/bs.atpp.2019.05.003

FISHMAN, Elliot; DAVIES, Liam; VAUGHN, Allan. Potential for electric bike use in Melbourne. 2018. Disponível em: https://sensibletransport.org.au/wp-content/uploads/2019/11/E-Bikes-IST-CoM-7.08.18_v2_LR.pdf. Acesso em: 12 fev. 2022

FISHMAN, Elliot; WASHINGTON, Simon; HAWORTH, Narelle. Bikeshare's impact on active travel: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. **Journal of Transport & Health**, v. 2, n. 2, p. 135-142, 2015. DOI: 10.1016/j.jth.2015.03.004

FLAMM, Bradley; RIVASPLATA, Charles. Perceptions of Bicycle-Friendly Policy Impacts on Accessibility to Transit Services: The First and Last Mile Bridge, **MTI Report** 12-10. 2014.

FONG, James; MCDERMOTT, Paul; LUCCHI, Maria**. Micro-Mobility, E-Scooters and Implications for Higher Education**. UPCEA. 2019. Disponível em: https://upcea.edu/wp-content/uploads/2019/05/UPCEA_Micro_Mobility-White-Paper-May-2019.pdf. Acesso em: 6 out. 2019

FONTES, Ana Paula Corrêa Vitorino. **Logística, mobilidade urbana e qualidade de vida: uma abordagem do município de Vitória–ES**. 2012. Tese de Doutorado. Brasil.

FTA. **National Transit Database (NTD) Glossary**. 2019. Disponível em: https://www.transit.dot.gov/ntd/national-transit-database-ntd-glossary. Acesso em: 16 fev. 2022

FTA. **National Transit Summary and Trends**. 2017. Disponível em: https://www.transit.dot.gov/ntd/annual-national-transit-summaries-and-trends. Acesso em: 16 fev. 2022

FUJIWARA, Melina Yumi *et al.* **Mobilidade urbana por meio da integração entre transporte coletivo e cicloviário**. 2017.

FUNDAÇÃO OPENSTREETMAP (OSMF). **OpenStreetMap.** *[S.l.].* OpenStreetMap, 2022. Disponível em: https://www.openstreetmap.org/copyright. Acesso em: 16 mai. 2022.

GARCÍA-SCHILARDI, María Emilia. Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social. **Bitácora Urbano Territorial**, v. 24, n. 1, p. 35-42, 2014.

GEIPOT. **Estudos de Transporte Cicloviário**. Vol. I. Tratamento de Interseções. Brasília. 1983.

GEIPOT. **Manual de Planejamento Cicloviário**. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Brasília: Ministério dos Transportes. 2001.

GIVONI, Moshe; RIETVELD, Piet. The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel. **Transport Policy**, v. 14, n. 5, p. 357-365, 2007. DOI: 10.1016/j.tranpol.2007.04.004

GODAVARTHY, Ranjit Prasad; TALEQANI, Ali Rahim. Winter bikesharing in US: User willingness, and operator's challenges and best practices. **Sustainable cities and society**, v. 30, p. 254-262, 2017. DOI: 10.1016/j.scs.2017.02.006

GÓMEZ-GUTIÉRREZ, Emma P. **Criterios de diseño para estaciones de transferencia intermodal para facilitar una movilidad urbana sustentable (conveniente)**. 2016.

GONDIM, Monica Fiuza. **Cadernos de desenho ciclovias**. Expressão Gráfica e Editora Ltda, 2006.

GONZÁLEZ, Felipe; MELO-RIQUELME, Carlos; DE GRANGE, Louis. A combined destination and route choice model for a bicycle sharing system. **Transportation**, v. 43, n. 3, p. 407-423, 2016. DOI: 10.1007/s11116-015-9581-6

GONZÁLEZ, Julián Rodrigo Quintero. Bicicletas compartidas como sistema de transporte público urbano: análisis de políticas públicas en Colombia (1989-2017). **Revista Ciudades, Estados y Política**, v. 4, n. 3, p. 17-35, 2017.

GOTA, Sudhir *et al.* **Decarbonising transport to achieve Paris Agreement targets.** Energy Efficiency, v. 12, n. 2, 2019. DOI: 10.1007/s12053-018-9671-3

GRIFFIN, Greg Phillip; SENER, Ipek Nese. Planning for bike share connectivity to rail transit. **Journal of public transportation**, v. 19, n. 2, p. 1, 2016. DOI: 10.5038/2375-0901.19.2.1

GUBA, Egon G.; LINCOLN, Yvonna S. **Effective evaluation: Improving the usefulness of evaluation results through responsive and naturalistic approaches**. Jossey-Bass, 1981.

GUIMARÃES, Thiago; LUCAS, Karen. O papel da equidade no planejamento de transporte coletivo urbano no Brasil. **Transportes**, v. 27, n. 4, p. 76-92, 2019. DOI: 10.14295/transportes.v27i4.1709

GUDMUNDSSON, Henrik *et al.* Sustainable transportation: Indicators, frameworks, and performance management. 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-46924-8

GUZMAN, Luis A.; OVIEDO, Daniel; CARDONA, Rafael. Accessibility changes: Analysis of the integrated public transport system of Bogotá. **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 3958, 2018. DOI: 10.3390/su10113958

HARBERING, Marie; SCHLÜTER, Jan. Determinants of transport mode choice in metropolitan areas the case of the metropolitan area of the Valley of Mexico. **Journal of Transport Geography**, v. 87, p. 102766, 2020. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102766

HERLIHY, David V. **Bicycle: the history**. Yale University Press, 2004.

HOCHMAIR, Hartwig H. Assessment of bicycle service areas around transit stations. **International journal of sustainable transportation**, v. 9, n. 1, p. 15-29, 2015. DOI: 10.1080/15568318.2012.719998

HOGAN, Daniel Joseph *et al.* Urbanização e vulnerabilidade sócio-ambiental: o caso de Campinas. **Migração e ambiente nas aglomerações urbanas. Campinas: NEPO/UNICAMP**, p. 395-418, 2001.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). REGIC. **Regiões de influência das cidades**: 2018/IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IGNACCOLO, Matteo *et al.* Developing micromobility in urban areas: network planning criteria for e-scooters and electric micromobility devices. **Transportation Research Procedia**, v. 60, p. 448-455, 2022. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.12.058

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Enquanto os impactos do novo coronavírus aumentam, a micromobilidade preenche espaços. **ITDP Brasil**, Rio de Janeiro, 01 abr. 2020. Disponível em: https://itdpbrasil.org/enquanto-os-impactos-do-novo-coronavirus-aumentam-a-micromobilidade-preenche espacos/**.** Acesso em: 29 ago. 2020.

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Política de Mobilidade por Bicicletas e Rede Cicloviária da Cidade de São Paulo: Análise e Recomendações**. 2015.

ITDP BRASIL. Guia de Planejamento Cicloinclusivo. **Indice de Caminhabilidade-Ferramenta**, 2018.

ITDP. **Dockless Bikeshare: What We Know So Far**. New York, United States. 2018. Disponível em: https://www.itdp.org/2018/01/04/dockless-bikeshare-know-so-far/. Acesso em: 7 out. 2019.

ITDP. Maximizing Micromobility. **Unlocking Opportunities to Integrate Micromobility and Public Transportation**, 2021

JAKOVCEVIC, Adriana *et al.* Percepción de los beneficios individuales del uso de la bicicleta compartida como modo de transporte. **suma psicológica**, v. 23, n. 1, p. 33-41, 2016.

JARAMILLO, Ciro; LIZÁRRAGA, Carmen; GRINDLAY, Alejandro Luis. Spatial disparity in transport social needs and public transport provision in Santiago de Cali (Colombia). **Journal of Transport Geography**, v. 24, p. 340-357, 2012. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2012.04.014

JEHANNO, Aurélie *et al.* **Desafíos para la integración de sistemas de transporte masivo:** Manual de Buenas Prácticas. 2019.

JIANGPING, Zhou *et al.* Understanding and planning shared micro-mobility. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 103, p. 103172, 2022. DOI: 10.1016/j.trd.2022.103172

JIMÉNEZ, Díaz; CATERÍN, Yuly. **El uso de la bicicleta en la movilidad cotidiana. Análisis de los lineamientos para la implementación del concepto ciclo-inclusivo para Bogotá**. 2019.

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima *et al.* Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021.

KABAK, Mehmet *et al.* A GIS-based MCDM approach for the evaluation of bike-share stations. **Journal of Cleaner Production**, v. 201, p. 49-60, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.08.033

KAGER, Roland; BERTOLINI, Luca; TE BRÖMMELSTROET, Marco. Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 85, p. 208-219, 2016. DOI: 10.1016/j.tra.2016.01.015

KAWAMOTO, Marcia Tiemi. **Análise de técnicas de distribuição espacial com padrões pontuais e aplicação a dados de acidentes de trânsito e a dados da dengue de Rio Claro-SP**. 2012.

LADINO SOLIS, Hernan Sebastian *et al.* **Identificación de los elementos fundamentales que constituyen las características técnicas de un sistema de bicicletas públicas para Bogotá**. 2020. Tese de Doutorado. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos da metodologia científica. In: **Fundamentos da metodologia científica**. 2010. p. 320-320.

LAVILLE, Christian; DIONE, Jean. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Adaptação da obra: Lana Mara Siman. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999

LAY, Maria Cristina Dias; DA LUZ REIS, Antônio Tarcísio. Análise quantitativa na área de estudos ambiente-comportamento. **Ambiente Construído**, v. 5, n. 2, p. 21-36, 2005.

LEE, Alan; SAVELSBERGH, Martin. An extended demand responsive connector. **EURO Journal on Transportation and Logistics**, v. 6, n. 1, p. 25-50, 2017. DOI: 10.1007/s13676-014-0060-6

LEE, Jaeyeong; CHOI, Keechoo; LEEM, Yountaik. Bicycle-based transit-oriented development as an alternative to overcome the criticisms of the conventional transit-oriented development. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 10, n. 10, p. 975-984, 2016. DOI: 10.1080/15568318.2014.923547

LIMA, Raquel Chaves Costa. **Caracterização do uso integrado de bicicleta compartilhada e ônibus em Fortaleza**. 2018.

LOPES, Eymar S. S. **Procedimentos Estatísticos como SPRING - INPE.** DGA,IGCE,UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática, Texto Didático 06, 59 pp. 2003. Disponível https://docplayer.com.br/2790038-Procedimentos-geoestatisticos-com-o-spring-inpe.html. Acesso em: 06 jun. 2022.

LUO, Qi; LI, Shukai; HAMPSHIRE, Robert C. Optimal design of intermodal mobility networks under uncertainty: Connecting micromobility with mobility-on-demand transit. **EURO Journal on Transportation and Logistics**, v. 10, p. 100045, 2021. DOI: 10.1016/j.ejtl.2021.100045

MACHADO, Eduarda Lauck; SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; SANTOS FILHO, Mauro Lacerda. Métodos de apoio multicritério à decisão na gestão de estradas e pontes: revisão sistemática da literatura. **Revista Técnico-Científica**, 2019. DOI: 10.4322/2526-7248.042

MAGALHÃES, Marcos Thadeu Queiroz. Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e gestão da política nacional de transportes. **Universidade de Brasília, Brasília, DF**, 2004.

MANAUGH, Kevin; BADAMI, Madhav G.; EL-GENEIDY, Ahmed M. Integrating social equity into urban transportation planning: A critical evaluation of equity objectives and measures in transportation plans in North America. **Transport policy**, v. 37, p. 167-176, 2015. DOI: 10.1016/j.tranpol.2014.09.013

MARCOS DE SOUSA. **Mobilize Brasil.** *[S.l.].* Mobilize , 2016. Disponível em: - https://www.mobilize.org.br/noticias/9611/voce-sabe-o-que-e-o-vlp.html. Acesso em: 6 dez. 2021.

MARTIN, Elliot W.; SHAHEEN, Susan A. Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: a tale of two US cities. **Journal of Transport Geography**, v. 41, p. 315-324, 2014. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2014.06.026

MARTÍNEZ GIL, Pablo. **El Municipio, la Ciudad y el Urbanismo**. 2017. Disponível em: https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2735/10.pdf. Acesso em: 3 fev. 2021.

MASON, Herrman**. A comprehensive guide to electric scooter regulation practices**. 2019.

MCKENZIE, Grant. Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, DC. **Journal of Transport Geography**, v. 78, 2019. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2019.05.007

MELO, Mirella Falcão Santos de. **Sistema de bicicletas públicas: uma alternativa para promoção da mobilidade urbana sustentável no município de Recife**. Recife, 2013. Dissertação (mestrado) - UFPE, Centro de Tecnologia e Geociências, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, 2013.

MENDES, Elisa Rosas. **Do BRT ao patinete: os corredores de transporte e o problema da última milha**. 2020.

MENENDEZ, Monica; AMBÜHL, Lukas. Implementing Design and Operational Measures for Sustainable Mobility: Lessons from Zurich. **Sustainability**, v. 14, n. 2, p. 625, 2022. DOI: 10.3390/su14020625

MEYER, Bernardo; MEYER JUNIOR, Victor. Políticas Públicas e Estratégias de um Sistema Complexo: A Mudança no Sistema de Mobilidade Urbana de Bogotá. **Revista de Administração da UFSM**, v. 14, p. 592-610, 2021. DOI: 10.5902/1983465943626

MILAKIS, Dimitris; ATHANASOPOULOS, Konstantinos. What about people in cycle network planning? Applying participative multicriteria GIS analysis in the case of the Athens metropolitan cycle network. **Journal of Transport Geography**, v. 35, p. 120-129, 2014. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2014.01.009

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Coleção Bicicleta Brasil:** Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta. Ministério das Cidades: Brasília, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Manual de BRT** - Guia de planejamento. 3. ed. 2008. Ministério das Cidades, Brasília.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Parques e áreas verdes**. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/parques-e-%C3%A1reas-verdes.html. Acesso em: 23 jul. 2024.

MOBILITY LAB. State of the Commute Survey. 2019. Disponível em: https://mobilitylab.org/research/2019-state-of-the-commute/. Acesso em: 16 jan. 2022.

MØLLER, Thomas Holm; SIMLETT, John; MUGNIER, Eric. Micromobility: Moving cities into a sustainable future. **EY: London, UK**, 2020.

MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira *et al.* **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004.

MORGAN, Alexandre Secolo. **Abordagem multicritério para apoio à decisão de investimentos em áreas de serviços do Instituto SENAI de tecnologia**. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Produção, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2015.

MÜLLER, Jan Marco. **Bus rapid transit**: The answer to transport problems in megacities? The example of transMilenio (Bogotá, Colombia). In: **Megacities**. Springer, Dordrecht, 2014. p. 179-192. DOI: 10.1007/978-90-481-3417-5_13

NACTO. **Guidelines for the Regulation and Management of Shared Active Transportation**. New York, United States. 2018. Disponível em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2018/07/NACTO-Shared-Active-Transportation-Guidelines.pdf. Acesso em: 7 out. 2020.

NAKAMURA, Kazuki; HAYASHI, Yoshitsugu. Strategies and instruments for low-carbon urban transport: An international review on trends and effects. **Transport Policy**, v. 29, 2013. DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.07.003

NOZAKI, Érika de Fátima *et al.* Análise Conceitual sobre arranjos de linhas de transporte público urbano. **Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos. Instituto Tecnológico de Aeronáutica**, 2009.

OESCHGER, Giulia; CARROLL, Páraic; CAULFIELD, Brian. Micromobility and public transport integration: The current state of knowledge. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 89, p. 102628, 2020. DOI: 10.1016/j.trd.2020.102628

ORO, Ari Pedro; URETA, Marcela. **Religião e política na América Latina: uma análise da legislação dos países**. Horiz. antropol., Porto Alegre , v. 13, n. 27, p. 281-310, Junho 2007 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-71832007000100013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 jan. 2021.

PAGET-SEEKINS, Laurel; TIRONI, Manuel. The publicness of public transport: The changing nature of public transport in Latin American cities. **Transport Policy**, v. 49, p. 176-183, 2016. DOI: 10.1016/j.tranpol.2016.05.003

PALACIOS, Manuel Santana *et al.* Bus rapid transit arrives in Barranquilla, Colombia: Understanding a changing landscape through residents' travel experiences. **Travel Behaviour and Society**, v. 21, p. 131-139, 2020. DOI: 10.1016/j.tbs.2020.06.003

PARANHOS, Gustavo Carvalho. **Avaliação da configuração de redes de transporte público urbano por meio de indicadores**. 2011.

PARDO, Carlos F.; CALDERÓN, Patricia P. **Integración del transporte no motorizado y DOTS**. (Despacio, Ed). Cámara de Comercio de Bogotá, Bogotá. 2014. Disponível em: http:// despacio.org/wp-content/uploads/2014/12/DOTS-11-2014.pdf. Acesso em: 16 fev. 2022.

PARKES, Stephen D. *et al.* Understanding the diffusion of public bikesharing systems: evidence from Europe and North America. **Journal of Transport Geography**, v. 31, p. 94-103, 2013. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2013.06.003

PETERS, Luke; MACKENZIE, Don. **The death and rebirth of bikesharing in Seattle: Implications for policy and system design**. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 130, 2019. DOI: 10.1016/j.tra.2019.09.012

PINTO, Nelson Guilherme Machado; ROSSATO, Vanessa Piovesan; CORONEL, Daniel Arruda. Degradação Ambiental Agropecuária na América Latina: uma abordagem de índices nos países da região. **Desenvolvimento em Questão**, v. 17, n. 46, p. 218-235, 2019. DOI: 10.21527/2237-6453.2019.46.218-235

POGODZINSKI, Joseph M.; NILES, John S. Multimodal Transit, Demographic Segmentation, and Station Proximity Analysis. In: **Modern Trends and Research in Intermodal Transportation**. Springer, Cham, 2022. p. 277-306. DOI: 10.1007/978-3-030-87120-8_5

POOLE FULLER, Esteban. ¿ Hacia una movilidad sustentable? Desafíos de las políticas de reordenamiento del transporte público en Latinoamérica. El caso de Lima. **Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales**, n. 21, p. 4-31, 2017. DOI: 10.17141/letrasverdes.21.2017.2445

POPULUS**. The Micro-mobility Revolution: The Introduction and Adoption of Electric Scooters in the United States**. 2018. Disponível em: https://www.populus.ai/micro-mobility-2018-july. Acesso em: 6 out. 2019.

PORTO TAPIQUÉN, Carlos Efraín. **Geografía, SIG y Cartografía Digital. Valencia, España, 2020.** Disponível em: https://www.efrainmaps.es. Acesso em: 16 nov. 2021

PUCHER, John; BUEHLER, Ralph. **Integrating bicyling and public transport in North America**. 2009. DOI: 10.5038/2375-0901.12.3.5

PUCHER, John; BUEHLER, Ralph. Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. **Transport reviews**, v. 28, n. 4, p. 495-528, 2008. DOI: 10.1080/01441640701806612

PUJOL, Juan Btesh. **Measuring equitable access to public transport**. 2021.

QGIS Documentation**. Complemento Caminho Mais Curto**. Disponível em: <https://docs.qgis.org/1.8/pt_BR/docs/user_manual/plugins/plugins_road_graph.html>. Acesso em: 22 jul. 2022.

RABL, Ari; DE NAZELLE, Audrey. Benefits of shift from car to active transport. **Transport policy**, v. 19, n. 1, p. 121-131, 2012. DOI: 10.1016/j.tranpol.2011.09.008

RADZIMSKI, Adam; DZIĘCIELSKI, Michał. Exploring the relationship between bike-sharing and public transport in Poznań, Poland. **Transportation research part A: policy and practice**, v. 145, p. 189-202, 2021. DOI: 10.1016/j.tra.2021.01.003

RAIMUNDO, Helder F. Como fazer análise documental. **Porto: Universidade de Algarve**, 2006.

REDMAN, Lauren *et al.* **Quality attributes of public transport that attract car users: A research review**. Transport policy, v. 25, 2013. DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.11.005

REMIX. **Micromobility Data Policies: A Survey of City Needs**. 2018a. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/58bef71a278da7e44a2de93a/5c7d48785c2293b2f54dde51_RemixMobilityBrief_02_MicroMobilityDataPolicies_v02.pdf. Acesso em: 7 out. 2019.

REMIX. **Micromobility Policy Survey**. 2018c. Disponível em: https://www.gacities.com/GMASite/media/PDF/RemixMobilityBrief_03_MicroMobilityPolicySurvey.pdf. Acesso em: 7 out. 2019.

REMIX. **Micromobility's opportunity to serve the underserved edges**. 2018b. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/58bef71a278da7e44a2de93a/5c6c84bf35cc52805c663968_RemixMobilityBrief_01_MicromobilitysOppServe_v03.pdf. Acesso em: 7 out. 2019.

RESTREPO, Elisa María Londoño *et al.* **Desenvolvimento de um índice para a avaliação da integração entre o BRT e o transporte cicloviário, pela visão do usuário**. 2019.

RIETVELD, Piet. The accessibility of railway stations: the role of the bicycle in The Netherlands. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 5, n. 1, p. 71-75, 2000. DOI: 10.1016/S1361-9209(99)00019-X

RÍOS FLORES, Ramiro Alberto *et al.* Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la bicicleta. **Tomado de: https://publications. iadb. org/handle/11319/6808**, 2015.

RIOS, Mariana França. **Metodologia para localização de terminais do sistema de transporte público coletivo urbano**. 89 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Transportes)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

RODRÍGUEZ, Daniel; VERGEL, Erik. Sistemas de transporte público masivo tipo BRT (Bus Rapid Transit) y desarrollo urbano en América Latina. **Land Lines**, v. 25, n. 1, p. 16-24, 2013.

ROSA, Roberto. Análise espacial em geografia. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 01, p. 275-289, 2011. DOI: 10.5418/RA2011.0701.0023

SAATY, Thomas L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v.48, p.9-26, 1990. Disponível em: https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I. Acesso em: 18 mar. 2024.

SAGARIS, Lake; TIZNADO-AITKEN, Ignacio; STEINIGER, Stefan. Exploring the social and spatial potential of an intermodal approach to transport planning. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 11, n. 10, p. 721-736, 2017. DOI: 10.1080/15568318.2017.1312645

SANCHEZ, Thomas W.; STOLZ, Rich; MA, Jacinta S. Moving to equity: Addressing inequitable effects of transportation policies on minorities. 2003.

SEABRA, Luciany Oliveira; TACO, Pastor Willy Gonzales; DOMINGUEZ, Emílio Merino. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 35, p. 137-146, 2013.

SEMOB – Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades: Brasília, 2007.

SHAHEEN, Susan A.; COHEN, Adam P.; MARTIN, Elliot W. Public bikesharing in North America: early operator understanding and emerging trends. **Transportation research record**, v. 2387, n. 1, p. 83-92, 2013. DOI: 10.3141/2387-10

SHAHEEN, Susan A.; GUZMAN, Stacey; ZHANG, Hua. Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: past, present, and future. **Transportation research record**, v. 2143, n. 1, p. 159-167, 2010. DOI: 10.3141/2143-20

SILVA, Cleiton Rodrigo Queiroz. **Critérios para priorização de estudos primários identificados por snowballing com conjunto inicial gerado por string de busca**. 2017.

SILVESTRE, António. **Análise de dados e estatística descritiva**. Escolar editora, 2007.

SIQUEIRA, R. **Planejamento Cicloinclusivo:** Fundamentos para a criação de redes seguras e confortáveis. ITDP Brasil. 2017.

SOUZA AMARAL, Izabel Cristina Gonçalves; CAMPOS Vânia B. G.; SUCENA, Marcelo P. Metodologia para intervenções em estações focada em TOD. **Anpet.** Ouro Preto, p. 2954-2957. nov. 2015

SOUZA, Vanessa dos Reis de *et al.* Análise espacial dos acidentes de trânsito com vítimas fatais: comparação entre o local de residência e de ocorrência do acidente no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 25, p. 353-364, 2008. DOI: 10.1590/S0102-30982008000200010

STEINERT, Jesse. **Developing World Sustainable Building Practices: A Look at Buildings in Impoverished Locales**. Master diss., University of Colorado at Boulder, 2008.

TRANSPORTATION FOR AMERICA. **The Shared Micromobility Playbook. Transportation for America**, 2019.

TUMLIN, Jeffrey. **Sustainable transportation planning: tools for creating vibrant, healthy, and resilient communities**. John Wiley & Sons, 2012.

UNIC RIO DE JANEIRO. **ONU lança relatório sobre cidades latino-americanas**. Disponível em: https://unicrio.org.br/onu-lanca-relatorio-sobre-cidades-latino-americanas/. Acesso em: 3 fev. 2021.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects**. Disponível em: https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf. Acesso em: 4 fev. 2021.

VÁ DE BIKE. **A pirâmide inversa do tráfego**. 2012. Disponível em: http://vadebike.org/2012/01/a-piramide-inversa-do-trafego/ Acesso em: 06 agosto 2020.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Transporte Urbano, Espaço e Eqüidade: análise das políticas públicas.** São Paulo: Annablume, 2001.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Políticas de transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. Manole, 2014.

VECCHIO, Giovanni; TIZNADO-AITKEN, Ignacio; HURTUBIA, Ricardo. Transport and equity in Latin America: a critical review of socially oriented accessibility assessments. **Transport Reviews**, v. 40, n. 3, p. 354-381, 2020. DOI: 10.1080/01441647.2020.1711828

VELARDE CHUQUIMIA, Paola Andrea. **Movilidad cotidiana: el caso de los teleféricos en los municipios de Medellín, La Paz, El Alto y Ecatepec-Colombia, Bolivia y México**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidad Autónoma Metropolitana (México). Unidad Azcapotzalco. Coordinación de Servicios de Información.

VELASQUEZ, Mark; HESTER, Patrick T. An analysis of multi-criteria decision making methods. **International journal of operations research**, v. 10, n. 2, p. 56-66, 2013.

VERGEL-TOVAR, C. Erik. Sustainable transit and land use in Latin America and the Caribbean: A review of recent developments and research findings. **Journal: Advances in Transport Policy and Planning Urban Transport and Land Use Planning: A Synthesis of Global Knowledge**, p. 29-73, 2022. DOI: 10.1016/bs.atpp.2021.05.001

VIEIRA, Jardel Inácio Moreira. **Estudo para Compartilhamento de Terminais entre um Sistema Tronco-Alimentador de Passageiros e a Logística Urbana de Cargas**. 2015.http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade_urbana.pdf. Acesso em: 22 fev. 2022.

VILLAR-URIBE, Jose Ricardo. Modernización del transporte público en la periferia urbana:¿ el fin del transporte informal? Caso de estudio: sistema de cable aéreo Transmicable en la localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá-

Colombia. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, 2021. DOI: 10.1590/2175-3369.013.e20190367

VUCHIC, Vukan R. Urban public transportation systems. **University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, USA**, v. 5, p. 2532-2558, 2002.

WANG, Kailai *et al.* What travel modes do shared e-scooters displace? A review of recent research findings. **Transport Reviews**, p. 1-27, 2022. DOI: 10.1080/01441647.2021.2015639

WILSON, Tay *et al.* **The social dimension in transportation assessment**. Gower Publishing Company Limited, 1983.

WRI Brasil. **QualiÔnibus: Manual da Pesquisa de Satisfação.** WRI Brasil, 2018. ISBN 978-85-69487-17-3.

WRIGHT, Lloyd; HOOK, Walter. **Manual de BRT–Bus Rapid Transit–Guia de Planejamento**. ITDP/Ministério das Cidades, Brasília, 2008.

YAN, Xiang *et al.* A spatiotemporal analysis of e-scooters' relationships with transit and station-based bikeshare. **Transportation research part D: transport and environment**, v. 101, p. 103088, 2021. DOI: 10.1016/j.trd.2021.103088

YUN, George. A Micromobilidade Urbana e os Sistemas de Bicicletas Compartilhadas em Brasília. **Revista Acadêmica Online**. 2019. 10.36238/23595787.artcient.10122019

ZHAO, Pengjun; LI, Shengxiao. Bicycle-metro integration in a growing city: The determinants of cycling as a transfer mode in metro station areas in Beijing. **Transportation research part A: policy and practice**, v. 99, p. 46-60, 2017. DOI: 10.1016/j.tra.2017.03.003

ZOILDO, Florencio *et al.* **Diccionario de geografia urbana, urbanismo y ordenación del território**. Madrid: Ariel, 2000.

ZUO, Ting *et al*. First-and-last mile solution via bicycling to improving transit accessibility and advancing transportation equity. **Cities**, v. 99, p. 102614, 2020. DOI: 10.1016/j.cities.2020.102614

ZUO, Ting; WEI, Heng; ROHNE, Andrew. Determining transit service coverage by non-motorized accessibility to transit: Case study of applying GPS data in Cincinnati metropolitan area. **Journal of Transport Geography**, v. 67, p. 1-11, 2018. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2018.01.002

GLOSSÁRIO

Acessibilidade: definida por Barton (1995) como a facilidade de identificação e a qualidade das rotas tornam-se fatores que têm significado e são determinantes na opção pelo hábito da escolha de pedalar ou caminhar.

Áreas Verdes: segundo o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, uma área verde é considerada como domínio público que exerce funções paisagística, recreativa e ecológica, proporcionando uma melhor qualidade ambiental, estética e funcional para a cidade. Essas áreas devem conter espaços livres de impermeabilização e vegetação. As áreas verdes estão presentes em uma variedade de situações, incluindo áreas públicas, áreas de preservação permanente (APP), canteiros centrais, praças, parques, florestas, unidades de conservação (UC) urbanas, jardins institucionais e terrenos públicos não edificados (Ministério do Meio Ambiente, n.d.).

Cidades: apesar dos sistemas de transporte público coletivo também atingirem regiões rurais, a micromobilidade se concentra em áreas urbanizadas, por isso a escolha do termo cidades, pois são áreas urbanizadas, que se diferenciam de outros espaços urbanos através de vários critérios como: população, infraestrutura, serviços, dimensão, entre outros (Zoildo, 2000; Martínez Gil, 2007; Dicionário Do Desenvolvimento, 2021).

Diretrizes: conjunto de instruções, de indicações gerais, sendo qualquer objeto que serve de modelo à feitura de outro (Aulete; Valente, 2006).

Documento: qualquer suporte que contenha informação registrada, formando uma unidade que possa servir para consulta, estudo ou prova (Appolinário, 2009).

Equidade: engloba um amplo e complexo conjunto de relações entre desigualdades nos transportes e no domínio social, sublinhadas por uma posição normativa sobre a equidade nessas relações, referindo-se à distribuição justa

dos resultados do transporte em grupos espaciais ou demográficos (Guimarães; Lucas, 2019).

Indicadores: os indicadores condensam informação, possibilitam a aproximação a problemas complexos através da simplificação e servem como elementos de difusão de informação, devendo sua seleção ser bastante cuidadosa (Magalhães, 2004).

Integração: a integração referente ao transporte pode ser definida como uma abordagem global através da qual os diferentes meios de transporte operam em conjunto para produzir efeitos cumulativos positivos sobre o menor tempo possível, assim oferecendo serviços de transporte mais eficiente e de fácil utilização (Jehanno *et al.*, 2019). A integração para o estudo refere-se utilização de meios da micromobilidade em conjunto com os sistemas do transporte público coletivo, principalmente no início e/ou fim das viagens em cidades latino-americanas.

Micromobilidade: engloba meios de transporte que ajudam a reduzir a utilização de automóveis em distâncias até 10 km. Incluem veículos leves de propulsão humana ou elétricos, por exemplo, bicicletas particulares e compartilhadas, patinetes, triciclos, com velocidade máxima até 25 km/h (máximo permitido em ciclovias) e com a possibilidade de integração com outros meios de uso coletivo, como os ônibus e trens urbanos. Conceito definido a partir de diversos autores (Aasebø, 2019; Dupuis; Griess; Klein, 2019; Fong; Mcdermott; Lucchi, 2019; Crum; Brown, 2019; Mason, 2019; Mckenzie, 2019; Anderson-Hall *et al*., 2019; ITDP, 2020).

Mobilidade urbana: um atributo das cidades referentes a facilidade de deslocamento tanto de bens como indivíduos no espaço urbano, sendo estes feitos através de vias, veículos, infraestrutura que possibilitem esses deslocamentos (Ministério das Cidades, 2005). Os indivíduos podem ser ciclistas, pedestres, motoristas, usuários de transporte coletivo, realizando deslocamentos a pé, por meios de transportes não-motorizados ou motorizados, como os de micromobilidade e transporte público coletivo.

Mobilidade urbana sustentável: de acordo com a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob) o termo “Mobilidade Urbana Sustentável” visa o acesso amplo e democrático ao espaço urbano por meio de um conjunto de políticas de transporte e circulação, priorizando os transportes não motorizados e coletivos, inclusivos e sustentáveis.

Países em desenvolvimento: a classificação adotada parte da situação econômica. A economia de um país está em desenvolvimento quando seu povo enfrenta restrições de escolhas (Fields, 2001), como no caso dos países latino-americanos, mas com exceção do Haiti, classificado como subdesenvolvido (Steinert, 2008).

Sustentabilidade: em transportes consiste no atendimento das necessidades de acessibilidade e mobilidade atuais e futuras com reflexos positivos nas dimensões ambiental, econômica e social (Seabra; Taco; Dominguez, 2013).

Transporte Público Coletivo: o transporte é caracterizado como público e coletivo quando é compartilhado e aberto ao público. Podendo ser de uma entidade pública ou mesmo operado por empresa privada e financiado com recursos públicos (Paget-Seekins; Tironi, 2016). Já Pujol (2021), o define como equitativo, acessível e inclusivo. Resumindo, o transporte público pode ser definido por um bem público, urbano, compartilhado que pode ser utilizado por qualquer pessoa, de forma acessível, inclusiva e equitativa, definição adotada para o estudo. Existindo diferentes tipos de transporte público coletivo. Podendo ser subdivididos em três categorias principais: sistemas por ônibus, sobre trilhos, que incluem trem urbano, metrô, VLT e monotrilho, e outros sistemas, como teleféricos, barcas e VLP (Paranhos, 2011; BNDES, 2018).

Último quilômetro ou milha: problema da área de logística, no transporte urbano se refere ao primeiro ou último trecho de determinado deslocamento que muitas vezes não é coberto pelo sistema de transportes público (Mendes, 2020).

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - DADOS DA POPULAÇÃO DE CIDADES ACIMA DE 1 MILHÃO DE HABITANTES DA AMÉRICA LATINA

(continua)

Dados da População de Cidades acima de 1 milhão de habitantes da América Latina				
País	**Cidade**	**População**	**Ano**	**Fonte**
Argentina	Buenos Aires	2 890 151	2010	https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geografia/DatosArgentina/Poblacion2
	Córdoba	1 372 000		
	Rosário	1 242 000		
Brasil	São Paulo	12 325 232	2010	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-2020-censo4.html?=&t=destaques
	Rio de Janeiro	6 747 815		
	Brasília	3 055 149		
	Salvador	2 886 698		
	Fortaleza	2 686 612		
	Belo Horizonte	2 521 564		
	Manaus	2 219 580		
	Curitiba	1 948 626		
	Recife	1 653 461		
	Goiânia	1 536 097		
	Belém	1 499 641		
	Porto Alegre	1 488 252		
	Guarulhos	1 392 121		
	Campinas	1 213 792		
	São Luís	1 108 975		
	São Gonçalo	1 091 737		
	Maceió	1 025 360		
Bolívia	Santa Cruz de la Sierra	1 867 673	2021	https://www.ine.gob.bo/index.php/censos-y-proyecciones-de-poblacion-sociales/
	El Alto	1 089 126		
Chile	Santiago	5 250 565	2017	https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/poblacion-y-vivienda
Colômbia	Bogotá	7 412 566	2018	https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018
	Medellín	2 427 129		
	Cali	2 227 642		
	Barranquilla	1 206 319		
Costa Rica	-	-	-	https://www.inec.cr/A/MS/Censos/Censo%202011/Cifras%20preliminares/15.%20Resultados%20Generales%20Censo%202011.pdf
Cuba	La Habana	2 13 2394	2018	https://web.archive.org/web/20200611200206/http://www.onei.gob.cu/sites/default/files/anuario_demografico_2018.pdf
El Salvador	-	-	-	http://www.sansalvador.gob.sv/nuestra-ciudad
Equador	Guayaquil	2 278 691	2010	https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/
	Quito	1 607 734	2010	
Guatemala	-	-	-	https://web.archive.org/web/20130921053800/http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/Municipios2008'2020.xls
Haiti	Porto Príncipe	1 234 742	2020	https://www.geodatos.net/poblacion/haiti
Honduras	Distrito Central	1 259 646	2018	https://www.ine.gob.hn/V3/

(conclusão)

Dados da População de Cidades acima de 1 milhão de habitantes da América Latina				
País	**Cidade**	**População**	**Ano**	**Fonte**
México	Ciudad de México	9 209 944	2020	https://www.inegi.org.mx/
	Tijuana	1 810 645		
	San Cristóbal Ecatepec	1 643 623		
	León	1 579 803		
	Puebla de Zaragoza	1 542 230		
	Ciudad Juárez	1 501 551		
	Guadalajara	1 385 621		
	Zapopan	1 257 547		
	Monterrey	1 142 952		
	Nezahualcóyotl	1 072 676		
Nicarágua	Managua	1 066 313	2020	https://pronicaragua.gob.ni/media/publications/Perfil_Demografico_2020_PWsyOuB.pdf
Panamá	Panamá	1 544 185	2016	https://www.inec.gob.pa/archivos/P85512%20-%20Poblaci%C3%B3n%201.pdf
Paraguai	-	-	-	https://www.ine.gov.py/news/news-contenido.php?cod-news=595
Peru	Lima	9 485 405	2017	https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap01.pdf
	Piura	1 856 809		
	La Libertad	1 778 800		
	Arequipa	1 382 730		
	Cajamarca	1 341 120		
República Dominicana	Santo Domingo	1 484 789	2014	https://dominicana.gob.do/index.php/e-municipios/e-localidades/2014-12-16-20-41-38
	Santiago de los Caballeros	1 000 087		
Uruguai	Montevideo	1 292 486	2011	https://www.ine.gub.uy/documents/10181/35289/analisispais.pdf
Venezuela	Caracas	1 943 901	2011	http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=95&Itemid
	Maracaibo	1 45 9448		
	Barquisimeto	1 242 351		

APÊNDICE 2 – DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTE DO ESTUDO E FONTES POR CIDADE

(continua)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
Belo Horizonte - Brasil	Diagnóstico, Tendências, Plano Gestão Demanda e Melhoria da Oferta, Plano de Implantação Gestão e Monitoramento, Relatório Síntese, Relatório Final do PlanMob-BH de 2012 (pré-revisão) https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/planmob-bh http://bicicletanosplanos.org/cidade/belo-horizonte/	PlanBici https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/bicicletas/PLANBICI_BH	Decreto - Regulamenta os serviços de transporte público coletivo e convencional de passageiros por ônibus do Município de Belo Horizonte. https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/onibus/legislacao	Regulamento do transporte de bicicletas no Sistema de Transporte Coletivo de Belo Horizonte https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/bicicletas/transporte-de-bicicletas Balanço Anual da Mobilidade de BH - 2020 https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/2021/balanco-anual-da-mobilidade-urbana-de-belo-horizonte-2020-ano-base-2019_dinpro.pdf
Fortaleza - Brasil	PlanMob Fortaleza http://bicicletanosplanos.org/cidade/fortaleza/ https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/fortaleza-2040/publicacoes-do-projeto	PDCI Fortaleza https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/images/pdf/PDCI_FORTALEZA.pdf	-	-
Rio de Janeiro – Brasil	Decreto, Levantamento de Dados, Mapeando, Oficina (2), Plano (2), Relatório, Diagnóstico (5), Prognóstico http://bicicletanosplanos.org/cidade/rio-de-janeirorj/ http://www.rio.rj.gov.br/web/pmus/	https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-complementar/2019/19/199/lei-complementar-n-199-2019-institui-e-regulamenta-o-plano-municipal-cicloviario-para-a-cidade-do-rio-de-janeiro-e-da-outras-providencias	-	DECRETO RIO Nº 46181 DE 2 DE JULHO DE 2019 - Patinete Elétrico http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/legislacoes-especificas

(continuação)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
São Paulo - Brasil	PlanMob/SP 2015, Caderno de Mapas https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/planmob/index.php?p=189299 Decreto, Premissas mobilidade urbana, Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/planmob/index.php?p=189307 Plano de Mobilidade - Bicicleta https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/noticias/?p=193152	Plano Cicloviário do Município de São Paulo http://www.cetsp.com.br/media/1100812/Plano-Ciclovia%CC%81rio_2020.pdf	- Lei - Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros - Portaria - transporte de bicicletas nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-13241-de-12-de-dezembro-de-2001 Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de que trata a Lei nº 13.241/01 o Sistema de Transporte Público Hidroviário – STPHSP http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16010-de-09-de-junho-de-2014	Bicicleta nos Trens e Metrô https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas-CPTM/Documents/Regulamento%20Ciclista%20Cidad%C3%A3o.pdf http://www.metro.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas/bicicleta-metro.aspx Portaria, Resolução, Decreto, Normas - Bicicletas compartilhadas http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/bicicleta-compartilhada.aspx
Recife – Brasil	Sistematização de Dados, Contribuições, Diagnóstico http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9	Plano Diretor Cicloviário da Região Metropolitana de Recife http://www.cidades.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=3278071&folderId=10787755&name=DLFE-54901.pdf	-	-
Salvador – Brasil	Decreto, Lei, Plano (2) http://bicicletanosplanos.org/cidade/salvador/ http://planmob.salvador.ba.gov.br/ http://planmob.salvador.ba.gov.br/index.php/15-planmob?ml=1	Cidade da bicicleta http://planmob.salvador.ba.gov.br/index.php/13-estudos-projetos-e-programas?ml=1	-	Ações para Integração das Bicicletas com outros meios de transporte http://www.salvadorvaidebike.salvador.ba.gov.br/index.php

(continuação)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
Porto Alegre - Brasil	Análises Preliminares e Mapeamento dos Atores, Plano de Trabalho, Plano de Comunicação e Diálogos com a Sociedade, Diagnóstico da Mobilidade, Prognóstico da Mobilidade https://prefeitura.poa.br/smim/projetos/plano-de-mobilidade-urbana Plano Diretor de Mobilidade Urbana http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cs/usu_doc/plano_de_mobilidade.pdf http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/rel_plano_mob_urb_poa_v02.pdf	Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI) https://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=227	LEI Nº 8133 - SISTEMA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-ordinaria/1998/813/8133/lei-ordinaria-n-8133-1998-dispoe-sobre-o-sistema-de-transporte-e-circulacao-no-municipio-de-porto-alegre-adequando-a-legislacao-municipal-a-federal-em-especial-ao-codigo-de-transito-brasileiro-e-da-outras-providencias	-
Buenos Aires – Argentina	Plan de Movilidad Sustentable https://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/que-es-el-plan-de-movilidad-sustentable http://www.codatu.org/wp-content/uploads/El-plan-de-movilidad-sustentable-para-la-Ciudad-de-Buenos-Aires-Hector-Lostri-Guillermo-Krantzer.pdf	Programa Bicicletas de Buenos Aires http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Programe-bicicletas-de-Buenos-Aires-German-Bussi.pdf História da Bicic em BA https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/historia_de_la_bici_dic18.pdf	-	Normas para bicicleta e patinete em metrôs https://www.buenosaires.gob.ar/subte/traslado-de-bicicletas-y-monopatines-en-el-subte
Rosário – Argentina	Plano Integral de Mobilidade https://iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Ros%C3%A1rio_-_Plano_Integral_de_Mobilidade_de_Ros%C3%A1rio.pdf Pacto de Mobilidade e Plano de Mobilidade http://www.etr.gov.ar/publicaciones.php	-	-	Manual do ciclista http://www.etr.gov.ar/consejos.php HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE http://www.etr.gov.ar/publicaciones.php

(continuação)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
Cidade do México – México	REGLAMENTO DE LA LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/2021/RGTO_LEY_MOVILIDAD_28_05_2021.pdf LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE LA MÉXICO https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/6299c5bdd0df4f6da6e540ab8613d2682b7d738b.pdf	-	Sistema Integrado de Transporte Público – SIT https://theicct.org/sites/default/files/PresentacionSEDEMASITP_CTS%20EMBARQ.pdf LEY DE TRANSPORTE Y VIALIDAD DEL DISTRITO FEDERAL http://www.aldf.gob.mx/archivo-18b25984124e5b832406deb1ea65c408.pdf	ECOBICI 2020 - Relatório https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/sites/default/files/pdf/encuesta_2020_rv4_2.pdf Ciclotaxis https://bicitekas.org/sites/default/files/public/manuales/bicitaxis_bctks_v3.pdf Movilidade 4s https://www.gob.mx/sedatu/documentos/movilidad-4s-para-mexico-saludable-segura-sustentable-y-solidaria-plan-de-movilidad-para-una-nueva-normalidad
Guadalajara – México	Programa Setorial - Mobilidade https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/PED-Programas%20Sectoriales%20y%20Especiales-Cap.%2020-Movilidad.pdf Programa Setorial - Mobilidade Sustentável https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Programa%20Sectorial-movilidad%20sustentable-.pdf Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizadadel Área Metroplitana de Guadalajara https://docplayer.es/23897570-Plan-maestro-de-movilidad-urbana-no-motorizada-del-area-metroplitana-de-guadalajara.html	-	-	Como se movem os ciclistas https://amim.mx/pdf/AFORO_GTAC.pdf Regulamento Mi tren e Sitren http://www.siteur.gob.mx/index.php/reglamento/reglamento-mi-tren-y-sitren Regulamento ProBici http://www.siteur.gob.mx/index.php/reglamento/reglamento-probici El Espacio Público como herramienta de cohesión social http://eventos.cideu.org/documentos/presentaciones2018/Guadalajara-congreso2018.pdf Manual de ciclismo urbano https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/manual_de_ciclismo_urbano.pdf

(continuação)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
Medellín – Colômbia	Plan Maestro de Movilidad https://www.metropol.gov.co/movilidad/Paginas/planes/Plan-maestro-de-movilidad.aspx https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/transporte-p%C3%BAblico/sitva	Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá 2030 - PMB2030 https://encicla.metropol.gov.co/ https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/planes/plan-maestro-de-la-bicicleta https://encicla.metropol.gov.co/Documents/5PMB2030.pdf	GESTIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO https://www.metropol.gov.co/movilidad/Documents/gestion-del-transporte-publico-colectivo.pdf https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/transporte-p%C3%BAblico/modernizaci%C3%B3n https://www.metropol.gov.co/movilidad/Paginas/transporte-publico/sitva.aspx	Condiciones de uso funcionalidad Bici - metrô https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/pdf/viaje-con-nosotros/horarios/condiciones-de-uso-funcionalidad-bici.pdf Reglamento del Usuario Metrô https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/pdf/reglamento-del-usuario-11052019.pdf Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial – PEMOT https://www.metropol.gov.co/planeacion/Paginas/Plan-Estrategico-Metropolitano-de-Ordenamiento-Territorial.aspx Movilidad y Espacio Público https://www.medellincomovamos.org/system/files/2021-09/docuprivados/Movilidad%20y%20espacio%20p%C3%BAblico%20Informe%20de%20Calidad%20de%20Vida%20de%20Medell%C3%ADn%2C%202020.pdf

(continuação)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
Bogotá – Colômbia	Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/21-01-2021/cartilla_plan_de_movilidad_0.pdf FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD PARA BOGOTÁ D.C., QUE INCLUYE ORDENAMIENTO DE ESTACIONAMIENTOS https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/28-04-2020/19-documento_ejecutivo_v8.pdf Plan Maestro de Movilidad para la ciudad de Bogotá https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21066	POLÍTICA PÚBLICA DE LA BICICLETA 2021-2039 https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/28-04-2021/politica_publica_de_la_bicicleta.pdf Libro final baja Bogota Capital Mundial digital https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Temas/2019-04-29/Libro%20final%20baja%20Bogota%20Capital%20Mundial%20digital.pdf	Sistema de Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de Pasajeros de Bogotá https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/148485/documento_conpes_3093/	Cicloparqueaderos en el Sistema TransMilenio https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/147584/cicloparqueaderos-en-el-sistema-transmilenio/ Manual del Usuario del TransMiCable https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151069/manual-del-usuario-del-transmicable/ Manual del Usuario del Sistema TransMilenio https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149132/manual-del-usuario/ MANUAL DEL BUEN CICLISTA https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/05-10-2020/manual_del_buen_ciclista.pdf la movilidad en Bogotá https://www.movilidadbogota.gov.co/web/encuesta_de_movilidad_2019 Abecé de la circulación y el alquiler de patinetas en Bogotá https://www.movilidadbogota.gov.co/web/abece-de-la-circulacion-y-el-alquiler-de-patinetas-en-bogota

(continuação)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
Bogotá – Colômbia				Bicis e Patinetas https://www.movilidadbogota.gov.co/web/proyectos_de_acuerdo_decreto?field_cabecera_proyecto_value=BICI Patinetas https://www.movilidadbogota.gov.co/web/abece-de-la-circulacion-y-el-alquiler-de-patinetas-en-bogota Sistema de bicicletas compartidas https://www.movilidadbogota.gov.co/web/content/sistema_de_bicicletas_compartidas_de_bogota Código Nacional de Tránsito Terrestre https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5557 Plan De Desarrollo Distrital 2020-2024 https://bogota.gov.co/yo-participo/plan-desarrollo-claudia-lopez-2020-2024/

(conclusão)

DOCUMENTOS REFERENTES A INTEGRAÇÃO E AOS MEIOS DE TRANSPORTES DO ESTUDO				
Cidade/ País	**Plano de Mobilidade**	**Plano Cicloviário**	**Plano de Transporte Público Coletivo**	**Outros**
Santiago - Chile	Plan Integral de Movilidad 2019-2029 https://issuu.com/munistgo/docs/pim_2019-2029_final Plan Metropolitano de Movilidad Santiago 2030 (Diagnóstico - 6, Construção da visão - 3, Formulação -5) https://www.subtrans.gob.cl/presentaciones-pmms2030/ https://www.subtrans.gob.cl/pmms2030/	-	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2011-2015 e Resolución Plan Maestro Infraestructura 2016-2020 https://www.dtpm.cl/index.php/infraestructura/plan-maestro-infraestructura	Estudio Satisf_Operadores_2020 https://www.dtpm.cl/descargas/Presentacion%20Webinar_Estudio%20Satisf_Operadores_2020_VF.pdf Estrategia Nacional de Seguridad de Tránsito 2021 – 2030 www.subtrans.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Resoluci%C3%B3n-Exenta-1116-Aprueba-Estrategia-Nacional-de-Seguridad-de-Tr%C3%A1nsito-2021-2030.pdf Regulamento de segurança das ciclovias www.transporteinforma.cl/wp-content//uploads/2021/08/Dec_102.2019.pdf Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29519/3/128674_Incentivo_uso_bicicleta._Chile_y_experiencia_comparada_vFinal2.pdf Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías www.sectra.gob.cl/publico/Gu%C3%ADa_Ciclov%C3%ADas_2020_v2.pdf

Dados da População de Cidades acima de 1 milhão de habitantes da América Latina				
País	**Cidade**	**População**	**Ano**	**Fonte**
Argentina	Buenos Aires	2 890 151	2010	https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geografia/DatosArgentina/Poblacion2
	Córdoba	1 372 000		
	Rosário	1 242 000		
Brasil	São Paulo	12 325 232	2010	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-2020-censo4.html?=&t=destaques
	Rio de Janeiro	6 747 815		
	Brasília	3 055 149		
	Salvador	2 886 698		
	Fortaleza	2 686 612		
	Belo Horizonte	2 521 564		
	Manaus	2 219 580		
	Curitiba	1 948 626		
	Recife	1 653 461		
	Goiânia	1 536 097		
	Belém	1 499 641		
	Porto Alegre	1 488 252		
	Guarulhos	1 392 121		
	Campinas	1 213 792		
	São Luís	1 108 975		
	São Gonçalo	1 091 737		
	Maceió	1 025 360		
Bolívia	Santa Cruz de la Sierra	1 867 673	2021	https://www.ine.gob.bo/index.php/censos-y-proyecciones-de-poblacion-sociales/
	El Alto	1 089 126		
Chile	Santiago	5 250 565	2017	https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/poblacion-y-vivienda
	Bogotá	7 412 566	2018	

Colômbia	Medellín	2 427 129		https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018
	Cali	2 227 642		
	Barranquilla	1 206 319		
Costa Rica	-	-	-	https://www.inec.cr/A/MS/Censos/Censo%202011/Cifras%20preliminares/15.%20Resultados%20Generales%20Censo%202011.pdf
Cuba	La Habana	2 13 2394	2018	https://web.archive.org/web/20200611200206/http://www.onei.gob.cu/sites/default/files/anuario_demografico_2018.pdf
El Salvador	-	-	-	http://www.sansalvador.gob.sv/nuestra-ciudad
Equador	Guayaquil	2 278 691	2010	https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/
	Quito	1 607 734	2010	
Guatemala	-	-	-	https://web.archive.org/web/20130921053800/http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/Municipios2008'2020.xls
Haiti	Porto Príncipe	1 234 742	2020	https://www.geodatos.net/poblacion/haiti
Honduras	Distrito Central	1 259 646	2018	https://www.ine.gob.hn/V3/
México	Ciudad de México	9 209 944	2020	https://www.inegi.org.mx/
	Tijuana	1 810 645		
	San Cristóbal Ecatepec	1 643 623		
	León	1 579 803		
	Puebla de Zaragoza	1 542 230		
	Ciudad Juárez	1 501 551		
	Guadalajara	1 385 621		
	Zapopan	1 257 547		

	Monterrey	1 142 952		
	Nezahualcóyotl	1 072 676		
Nicarágua	Managua	1 066 313	2020	https://pronicaragua.gob.ni/media/publications/Perfil_Demografico_2020_PWsyOuB.pdf
Panamá	Panamá	1 544 185	2016	https://www.inec.gob.pa/archivos/P85512%20-%20Poblaci%C3%B3n%201.pdf
Paraguai	-	-	-	https://www.ine.gov.py/news/news-contenido.php?cod-news=595
Peru	Lima	9 485 405	2017	https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap01.pdf
	Piura	1 856 809		
	La Libertad	1 778 800		
	Arequipa	1 382 730		
	Cajamarca	1 341 120		
República Dominicana	Santo Domingo	1 484 789	2014	https://dominicana.gob.do/index.php/e-municipios/e-localidades/2014-12-16-20-41-38
	Santiago de los Caballeros	1 000 087		
Uruguai	Montevideo	1 292 486	2011	https://www.ine.gub.uy/documents/10181/35289/analisispais.pdf
Venezuela	Caracas	1 943 901	2011	http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=95&Itemid
	Maracaibo	1 45 9448		
	Barquisimeto	1 242 351		

APÊNDICE 3 – DADOS DOS MEIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO E DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS POR CIDADE E FONTES DOS DADOS

(continua)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
Belo Horizonte - Brasil	- Transporte Coletivo Convencional por Ônibus *BRT (MOVE) - Transporte Coletivo Suplementar de Passageiros https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/onibus/rede-de-transporte https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/transporte-suplementar/informacoes-transporte-suplementar	MetrôBH https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/belo-horizonte/	-	-	Bike BH http://www.movesamba.com.br/bikebh/	-	-
Fortaleza - Brasil	Transporte Coletivo Convencional por Ônibus https://catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/categoria/mobilidade/servico/325#descricao https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/transporte/%C3%B4nibus-e-vans.html	Metrô (Metrofor) https://www.metrofor.ce.gov.br/	-	Complementar (VANS) Https://Mobilidade.Fortaleza.Ce.Gov.Br/Transporte/%C3%B4nibus-E-Vans.Html VLT Https://Www.Metrofor.Ce.Gov.Br/	- Bicicleta Integrada - Bicicletar - Mini Bicicletar https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/menu-programas/bicicletas-integradas.html http://www.bicicletaintegrada.com/ http://www.bicicletar.com.br/ https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/menu-programas/mini-bicicletar.html	-	-

(continuação)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
Porto Alegre - Brasil	Transporte Coletivo Convencional por Ônibus https://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=155	-	Trem http://www.trensurb.gov.br/home.php	Barco https://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=229 https://www.catsul.com.br/site/default.asp?TroncoID=707064&SecaoID=0&SubsecaoID=0 Lotação https://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=154	Bike POA https://bikeitau.com.br/porto-alegre/	-	-
Recife – Brasil	- Transporte Coletivo Convencional por Ônibus -BRT - Serviço de Transporte Complementar de Passageiros (STCP) https://www.grandererecife.pe.gov.br/sitegrctm/transporte/sistema-estrutural-integrado/ https://www.grandererecife.pe.gov.br/sitegrctm/transporte/brt-via-livre/ http://www2.recife.pe.gov.br/servico/transporte-complementar?op=NTI1MQ==	Metrô https://www.grandererecife.pe.gov.br/sitegrctm/transporte/sistema-estrutural-integrado/	-	-	Bike PE https://bikeitau.com.br/pernambuco/	-	-

(continuação)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
Rio de Janeiro – Brasil	-Transporte Coletivo Convencional por Ônibus -BRT http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/onibus-online https://brt.rio/wp/ http://www.rioonibus.com/	Metrô (MetrôRio) https://www.metrorio.com.br/	Trem https://www.supervia.com.br/	-Barca -Catamarãs -Bonde -VLT -Plano Inclinado - Serviço de Transporte de Passageiro Complementar Comunitário (STPC), conhecido como “cabritinho” (são kombis) - TEC (Serviço de Transporte Urbano Especial Complementar de Passageiros em veículos de baixa capacidade) - STPL (Serviço de Transporte Público Urbano Local) - Vans https://www.grupoccr.com.br/barcas/estacoes/praca-xv?id=1 http://www.bondesdesantateresa.rj.gov.br/ https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Rio_de_Janeiro-322-960829	Bike Rio (Bicicleta normal e e-bikes) https://bikeitau.com.br/bikerio/	Lime (Uber) https://www.li.me/pt-br/pagina-inicial	-

(continuação)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
Rio de Janeiro – Brasil				https://www.vltrio.com.br/#/ http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/stpc-online http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/tec-online http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/stpl-online			
Salvador – Brasil	-Transporte Coletivo Convencional por Ônibus -BRT http://brt.salvador.ba.gov.br/ https://www.ccrmetrobahia.com.br/por-dentro-do-metr%c3%b4/terminais-de-%c3%b4nibus http://www.mobilidade.salvador.ba.gov.br/ https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-Salvador-1882	Metrô https://www.ccrmetrobahia.com.br/guia-do-cliente/bike-no-metr%C3%B4/	-	- Embarcações - Monotrilho? - Elevador Lacerda - Planos Inclinados http://www.mobilidade.salvador.ba.gov.br/index.php/travessia-maritima-plataforma-ribeira http://www.sedur.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=44 http://www.mobilidade.salvador.ba.gov.br/index.php/elevador-lacerda http://www.mobilidade.salvador.ba.gov.br/index.php/planos-inclinados	- Bike Salvador -Bike Comunidade https://bikeitau.com.br/salvador/ http://www.salvadorvaidebike.salvador.ba.gov.br/index.php/infraestrutura/bike-comunidade	-	Triciclo http://cycleone.com.br/

(continuação)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
São Paulo - Brasil	-Transporte Coletivo Convencional por Ônibus https://www.sptrans.com.br/ https://www.sptrans.com.br/sptrans/	Metrô http://www.metro.sp.gov.br/ http://www.metro.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas/bicicleta-metro.aspx https://www.viaquatro.com.br/	Trem https://www.cptm.sp.gov.br/Pages/Home.aspx https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas-CPTM/Pages/Bicicletario.aspx https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas-CPTM/Pages/Ciclista-Cidadao.aspx	-	-CicloSampa -Scoo-Bicicletas -Bike Sampa (Bicicleta normal e e-bikes) https://ciclosampa.pegbike.com.br/ciclosampa/index.php https://www.scoo.mobi/ https://bikeitau.com.br/sao-paulo/	Scoo-Patinetes https://www.scoo.mobi/	-
Rosário – Argentina	Transporte Coletivo Convencional por Ônibus http://www.etr.gov.ar/info_tup.php https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-Rosario-2560	-	Trem https://www.argentina.gob.ar/transporte/trenes-argentinos	-	- Mi bici tu bici - Smod https://www.mibicitubici.gob.ar/#!/app/home http://www.etr.gov.ar/mibicitubici.php https://smod.io/	-	-
Buenos Aires – Argentina	-Transporte Coletivo Convencional por Ônibus -Metrobus (tipo um BRT) (Elétrico, GNC e Biodiesel) https://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/metrobus	Metrô (Subte) https://www.buenosaires.gob.ar/subte	Trem https://www.argentina.gob.ar/transporte/trenes-argentinos	Ferry (barco) https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-Buenos_Aires-1602	BA Ecobici https://www.baecobici.com.ar/es/inicio https://www.buenosaires.gob.ar/ecobici	Movo https://movo.me/ar/	-

(continuação)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
Cidade do México – México	- Transporte Coletivo Convencional por Ônibus - Metrobús (BRT) https://mobilitas.lat/metropoles-da-america-latina-e-do-caribe/cidade-do-mexico-mexico/	Metrô https://mobilitas.lat/metropoles-da-america-latina-e-do-caribe/cidade-do-mexico-mexico/ https://movitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Ciudad_de_Mexico-822-8908	-Trem suburbano https://mobilitas.lat/metropoles-da-america-latina-e-do-caribe/cidade-do-mexico-mexico/ http://fsuburbanos.com/ *Tren ligero https://www.trenligero.com.mx/index.html	-Teleférico (Mexicable e Cablebus) -Microônibus (‘micros’ ou ‘peseras’) -Kombis (‘combis') http://cdmxtravel.com/es/organizate/como-moverse/microbus.html https://mobilitas.lat/metropoles-da-america-latina-e-do-caribe/cidade-do-mexico-mexico/ https://www.mexicable.com/ https://www.trenligero.com.mx/index.html https://www.ste.cdmx.gob.mx/cablebus	-Ecobici (elétrica e mecânica) - Mobike (opera de modo ilegal) - Dezba (elétrica e mecânica) https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/ https://www.dezba.mx/ https://expansion.mx/tecnologia/2021/06/10/dezba-y-mobike-en-la-cdmx	Movo https://movo.me/mx/	Bicitaxi www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx-conoce-los-nuevos-bicitaxis-en-el-centro-historico https://www.televisa.com/noticias/asi-se-veran-los-nuevos-bicitaxis-en-el-centro-historico-de-la-cdmx/ https://elpoderdelconsumidor.org/2021/08/bicitaxis-en-la-periferia-de-la-ciudad-comienzan-a-convertirse-en-vanguardia-ambiental-y-en-una-mejor-opcion-de-servicio-para-la-ciudadania/

(continuação)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
Guadalajara – México	-SiTREN (Transporte Coletivo Convencional por Ônibus) (normais e elétricos) -Macrobús (BRT) http://www.siteur.gob.mx/index.php/sistemas-de-transporte/mi-macro http://www.siteur.gob.mx/index.php/sistemas-de-transporte/sitren https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-Guadalajara-2900 https://www.cideu.org/proyecto/macrobus/	-	Tren Ligero http://www.siteur.gob.mx/	-	MiBici https://www.mibici.net/	-	-
Medellín – Colômbia	- Metroplús (BRT) - Transporte Coletivo Convencional por Ônibus https://www.cideu.org/proyecto/metroplus/ https://metroplus.gov.co/proyectos/medellin/	Metrô de Medellín https://www.metrodemedellin.gov.co/	-	- Tranvía de Medellín ou de Ayacucho - Sistema de Translohr (veículo leve sobre pneus (VLP)) - Metrocable (teleférico) https://ohla-group.com/portfolio-item/tranvia-de-medellin/ https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=navurl://86c227b27a68b801512eb1f7576e7d5c https://www.cideu.org/proyecto/metrocable/	EnCicla https://encicla.metropol.gov.co/ https://www.cideu.org/proyecto/sistema-de-bicicletas-publicas-encicla/ https://www.metropol.gov.co/EnCicla/	-	-

(conclusão)

	TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO				MEIOS DE TRANSPORTE DE MICROMOBILIDADE COMPARTILHADOS		
Cidade/ País	**Ônibus**	**Metrô**	**Trem**	**Outros**	**Bicicleta**	**Patinete**	**Outros**
Bogotá – Colômbia	- TransMilenio - veículo leve sobre pneus (VLP) - ÔNIBUS - Transporte Coletivo Convencional por Ônibus http://www.transmilenio.gov.co/ https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151051/buses-de-transmilenio/ https://www.sitp.gov.co/	- Metrô Bogotá https://www.metrodebogota.gov.co/	-	- Teleférico (TransMiCable) - Ônibus de serviços especiais (áreas periféricas) = microônibus e vans https://www.transmilenio.gov.co/TransMiCable/ https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146180/infraestructura/ https://www.sitp.gov.co/publicaciones/40087/especial/	- BiciCo - Muvo (bicicleta elétrica) http://bicico.pe.hu/ https://muvo.bike/	-	Bicitaxi (triciclo) https://razonpublica.com/lo-que-se-sabe-de-los-bicitaxis-en-bogota/
Santiago - Chile	Transporte Coletivo Convencional por Ônibus https://www.dtpm.cl/index.php/sistema-transporte-publico-santiago/buses	Metro Santiago www.metro.cl/ https://www.dtpm.cl/index.php/sistema-transporte-publico-santiago/metro	MetroTren Nos www.red.cl/ www.efe.cl/ https://www.dtpm.cl/index.php/sistema-transporte-publico-santiago/metrotren-nos	-	- Bici Las condes - BikeSantiago - Lime (Bicicleta Elétrica) www.bicilascondes.cl/ https://bikeitau.com.br/santiago/ www.li.me/pt/locations https://www.munistgo.cl/transporte/	- Movo - Lime https://movo.me/cl/ https://www.li.me/pt/locations	-

APÊNDICE 4 - DADOS ESPACIAIS, FORMATOS, DESCRIÇÕES E FONTES POR CIDADE

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Belo Horizonte - Brasil	Infraestrutura cicloviária	.shp	Rede cicloviária; rota cicloviária; bicicletários	IDE BHGEO; OSM	http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo; https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.shp	Bicicletas compartilhadas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.shp; gtfs	Estações BRT; rede do transporte coletivo; estações de ônibus; ponto de ônibus; rede prioritária de ônibus	planoMetropolitano RMBH; IDE BHGEO	http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php?formato=shp; http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.kml; .shp	Rotas e estações do metrô; ferrovia; metrô	My maps; planoMetropolitano RMBH; IDE BHGEO	https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1MMLG-nLWsgP8rhZbhGVwsvlrPSc&hl=pt-BR&ll=-19.879550166211704%2C-44.01879232836915&z=12; http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php?formato=shp; http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo
	Outros sistemas	-	-	-	-
	Sistema viário	.shp	Vias	planoMetropolitano RMBH; IDE BHGEO	http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php?formato=shp; http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo
	Cidade	.json; .shp	Quadras; Bairros; Lotes	Portal Brasileiro de Dados Abertos; IDE BHGEO	https://dados.gov.br/dataset/quadra-georreferenciada; http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo
	Limites Territoriais	.shp	Limite	IBGE; planoMetropolitano RMBH	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html; http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php?formato=shp
	Topografia	.dem; .shp	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade; mapa hipsométrico; declividade	ASF Data Search Vertex; planoMetropolitano RMBH; IDE BHGEO	https://search.asf.alaska.edu/; http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php?formato=shp; http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo
	Áreas verdes	.json; .shp	Praças; parques	Portal Brasileiro de Dados Abertos; IDE BHGEO	https://dados.gov.br/dataset/praca-georreferenciada/resource/483a3b1c-9f97-4c07-ba31-32f188e8dfba; http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Fortaleza - Brasil	Infraestrutura cicloviária	.kml; .shp	ciclovias; ciclofaixas; sistema cicloviário	Prefeitura de Fortaleza; Fortaleza em mapas	https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s; https://mapas.fortaleza.ce.gov.br/#/
	Estações de compartilhamento	.shp	Bicicletas compartilhadas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.kml; .shp	Terminais de ônibus; trajetos e estações	Prefeitura de Fortaleza; Fortaleza em mapas	https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s; https://mapas.fortaleza.ce.gov.br/#/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.kml; .shp	Linhas do metrô; trajetos e estações metrô e VLT	Prefeitura de Fortaleza; Fortaleza em mapas	https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s; https://mapas.fortaleza.ce.gov.br/#/
	Outros sistemas	-	-	-	-
	Sistema viário	.kml	Vias	Prefeitura de Fortaleza	https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s
	Cidade	.kml	Bairros;	Prefeitura de Fortaleza	https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s
	Limites Territoriais	.shp; .kml	Limite	IBGE; Prefeitura de Fortaleza	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html; https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.kml; .shp	Praças; parques	Prefeitura de Fortaleza; Fortaleza em mapas	https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s; https://mapas.fortaleza.ce.gov.br/#/
	Demográficos	.csv	Renda, raça, densidade populacional, faixa etária e gênero	IBGE	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html
Porto Alegre - Brasil	Infraestrutura cicloviária	.shp	Rede cicloviária	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.shp	Bicicletas compartilhadas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.gtfs	Linhas e pontos;	Data POA; OSM	http://datapoa.com.br/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Linhas e estações do trem urbano	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	.shp	Linhas e paradas do barco	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema viário	.shp	Vias	OSM	https://www.openstreetmap.org/

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Porto Alegre - Brasil	Cidade	.shp	Bairros	ObservaPOA	http://observapoa.com.br/default.php?reg=259&p_secao=46
	Limites Territoriais	.shp	Limite	IBGE; ObservaPOA	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html ou direto pelo plugin do IBGE no QGIS; http://observapoa.com.br/default.php?reg=259&p_secao=46
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.shp	Parques; praças	OSM	https://www.openstreetmap.org/
Recife – Brasil	Infraestrutura cicloviária	.json; .shp	Malha cicloviária; bicicletários	Dados Recife; OSM	http://dados.recife.pe.gov.br/pl/; https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.csv; .shp	Estações bicicletas	Dados Recife; OSM	http://dados.recife.pe.gov.br/pl/; www.openstreetmap.org/
Recife – Brasil	Sistema de Ônibus	.shp	Faixas e corredores de ônibus; paradas	Dados Recife; OSM	http://dados.recife.pe.gov.br/pl/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.kml	Linhas e estações do metrô	My Maps; OSM	https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1tI2o7z8LSckqPM_V0NruYctvojo&hl=pt-BR&ll=-8.100160340887628%2C-34.93500788371581&z=12; https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	-	-	-	-
	Sistema viário	.shp	Vias	Prefeitura de Recife	http://www.recife.pe.gov.br/ESIG/documentos/Informacao/InformacaoManualArquivos.htm
	Cidade	.shp	Bairros; quadras; lotes	Prefeitura de Recife	http://www.recife.pe.gov.br/ESIG/documentos/Informacao/InformacaoManualArquivos.htm
	Limites Territoriais	.shp	Limite	IBGE	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.csv	Parques; praças	Dados Recife	http://dados.recife.pe.gov.br/pl/
	Demográficos	.csv	Renda, raça, densidade populacional, faixa etária e gênero	IBGE	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html
Rio de Janeiro – Brasil	Infraestrutura cicloviária	.shp	Bicicletários; sistema cicloviário	Data Rio; OSM	https://www.data.rio/; https://www.openstreetmap.org/

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Rio de Janeiro – Brasil	Estações de compartilhamento	.shp	Bicicletas compartilhadas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.shp	Itinerário; linhas; paradas	Data Rio; OSM	https://www.data.rio/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Trajeto VLT; trajeto do metrô	Data Rio	https://www.data.rio/; https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	.shp	Barcos	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema viário	.shp	Vias	Data Rio	https://www.data.rio/
	Cidade	.shp	Bairros	Data Rio	https://www.data.rio/
	Limites Territoriais	.shp	Limite	IBGE	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.shp	Parques; praças	OSM	https://www.openstreetmap.org/
Salvador – Brasil	Infraestrutura cicloviária	.dxf; .shp	Ciclovia; rede cicloviária	Mapeamento Cartográfico de Salvador; OSM	http://cartografia.salvador.ba.gov.br/?option=com_content&view=article&layout=edit&id=171; https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.shp	Bicicletas compartilhadas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.shp	Linhas; paradas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Linhas e estações do metrô	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	-	-	-	-
	Sistema viário	.dxf	Vias	Mapeamento Cartográfico de Salvador; OSM	http://cartografia.salvador.ba.gov.br/?option=com_content&view=article&layout=edit&id=171; https://www.openstreetmap.org/
	Cidade	.dxf	Bairros	Mapeamento Cartográfico de Salvador	http://cartografia.salvador.ba.gov.br/?option=com_content&view=article&layout=edit&id=171
	Limites Territoriais	.shp	Limite	IBGE	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade; curva de nível	ASF Data Search Vertex; Mapeamento Cartográfico de Salvador	https://search.asf.alaska.edu/; http://cartografia.salvador.ba.gov.br/?option=com_content&view=article&layout=edit&id=171

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Salvador – Brasil	Áreas verdes	.dxf	Praças; parques	Mapeamento Cartográfico de Salvador; OSM	http://cartografia.salvador.ba.gov.br/?option=com_content&view=article&layout=edit&id=171; https://www.openstreetmap.org/
São Paulo - Brasil	Infraestrutura cicloviária	.shp	Bicicletários e paraciclos; rede cicloviária	Geo Sampa; OSM	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#; https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.shp	Bicicletas compartilhadas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.shp	Corredores; faixa de ônibus; linhas; terminal	Geo Sampa; OSM	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#; https://www.openstreetmap.org/
São Paulo - Brasil	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Estações e linhas do metrô; estações e linhas do trem; ferrovia;	Geo Sampa; OSM	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#; https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	-	-	-	-
	Sistema viário	.shp	Vias	Geo Sampa; OSM	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#; https://www.openstreetmap.org/
	Cidade	.shp	Distrito; quadra	Geo Sampa	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#
	Limites Territoriais	.shp	Limite	IBGE	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.shp	Parques; praças	Geo Sampa; OSM	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#; https://www.openstreetmap.org/
Buenos Aires – Argentina	Infraestrutura cicloviária	.shp	Ciclovias; bicicletários	Buenos Aires Data; OSM	https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.shp	Estações de bicicletas públicas	Buenos Aires Data; OSM	https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.shp; .gtfs	Linhas; paradas. Linhas metrobus	Datos Argentina; Buenos Aires Data; OSM	https://datos.gob.ar/; https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/; https://www.openstreetmap.org/

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Buenos Aires – Argentina	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp; gtfs	Metrô linhas e estações; Trem linhas e estações	Datos Argentina; Buenos Aires Data; OSM	https://datos.gob.ar/; https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	.shp	Hidroviário	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema viário	.shp	Vias	INDEC - República Argentina; Instituto Geográfico Nacional; OSM	https://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities; https://wms.ign.gob.ar/geoserver/ows?service=wfs&version=1.1.0&request=GetCapabilities
	Cidade	.shp	Quadras; bairros	INDEC - República Argentina; Buenos Aires Data	https://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities; https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/
	Limites Territoriais	.shp	Limite	Datos Argentina; INDEC - República Argentina; Buenos Aires Data	https://datos.gob.ar/; https://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities; https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/
	Topografia	.dem; .shp	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade; curvas de nível	ASF Data Search Vertex; Buenos Aires Data	https://search.asf.alaska.edu/; https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/
	Áreas verdes	.shp	Parques; praças	Buenos Aires Data; OSM	https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
Rosário – Argentina	Infraestrutura cicloviária	.csv	Bicicletários; ciclovias; ciclofaixas	Datos Rosario; OSM	https://datosabiertos.rosario.gob.ar/; https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.csv	Estações de bicicletas públicas	Datos Rosario; OSM	https://datosabiertos.rosario.gob.ar/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.csv	Vias exclusivas; paradas; linhas	Datos Rosario; OSM	https://datosabiertos.rosario.gob.ar/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.csv	Ferrovias; estações	Datos Rosario; OSM	https://datosabiertos.rosario.gob.ar/; www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	-	-	-	-
	Sistema viário	.shp	Vias	INDEC - República Argentina; OSM	https://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities; https://www.openstreetmap.org/

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Rosário – Argentina	Cidade	.shp; .csv	Quadras; Bairros; Lotes	INDEC - República Argentina; Datos Rosario; OSM	https://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities; https://datosabiertos.rosario.gob.ar/
	Limites Territoriais	.shp	Limite	Datos Argentina; INDEC - República Argentina	https://datos.gob.ar/; https://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.csv	Parques; praças	Datos Rosario; OSM	https://datosabiertos.rosario.gob.ar/; https://www.openstreetmap.org/
Guadalajara – México	Infraestrutura cicloviária	.shp	Rede cicloviária; bicicletários	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.shp	Estações MiBici; estações	Datos Jalisco; OSM	https://datos.jalisco.gob.mx/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.gtfs; .shp	Rotas e paradas	Datos Jalisco; OSM	https://datos.jalisco.gob.mx/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Rotas, linhas e estações do VLT	Datos Jalisco; OSM	https://datos.jalisco.gob.mx/; https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	-	-	-	-
Guadalajara – México	Sistema viário	.shp	Vias	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Cidade	.shp	Quadras; lotes	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Limites Territoriais	.shp	Limite	INEGI; OSM; Datos Jalisco	https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos; https://www.openstreetmap.org/; https://datos.jalisco.gob.mx/
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.kml; .shp	Áreas verdes; parques e praças	Datos Jalisco; OSM	https://datos.jalisco.gob.mx/; https://www.openstreetmap.org/
Cidade do México - México	Infraestrutura cicloviária	.shp; .xls	Bicicletários; ciclovias; pontos de chegada de patinetes elétricos e bicicletas	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; https://www.openstreetmap.org/

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Cidade do México - México	Estações de compartilhamento	.shp	Estações ECOBICI	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.gtfs; .shp	Paradas e linhas do ônibus; paradas e linhas do ônibus elétrico; rotas e corredores	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Linhas e estações do metrô; linhas e estações do VLT	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	.shp	Linhas e estações do teleférico	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistema viário	.shp	Eixos viários; vias	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Cidade	.shp	Alcadias (bairros); quadras; lotes	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; https://www.openstreetmap.org/
	Limites Territoriais	.shp	Limite	INEGI; OSM	www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos; www.openstreetmap.org/
Medellín – Colômbia	Topografia	.dem; .shp	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade; topografia	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/; https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=09#collapse-Mapas
	Áreas verdes	.shp	Praças públicas; parques; áreas verdes	Gobierno de la Ciudad de México; OSM	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/; www.openstreetmap.org/
	Infraestrutura cicloviária	.shp; .csv	Rede cicloviária; ciclorrota; bicicletários	Alcadía de Medellín; Datos Abiertos del Área Metropolitana del Vale de Aburrá; Datos Abiertos Colômbia	https://www.medellin.gov.co/mapgis9/mapa.jsp?aplicacion=1&css=css/app_mapas_medellin.css; http://geografico.metropol.gov.co:6080/arcgis/rest/services/Movilidad_Activa/Movilidad_Activa/MapServer; https://www.datos.gov.co/
	Estações de compartilhamento	.xls; .shp	Estações EnCicla	Datos Abiertos del Área Metropolitana del Vale de Aburrá; OSM	https://datosabiertos.metropol.gov.co/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.shp	Paradas; rotas; corredores; paradas rotas alimentadoras; rotas alimentadoras	Alcadía de Medellín; Datos Abiertos del Área Metropolitana del Vale de Aburrá; Datos Abiertos Colômbia; Datos Abiertos - Metro de Medellín	https://www.medellin.gov.co/mapgis9/mapa.jsp?aplicacion=1&css=css/app_mapas_medellin.css; https://datosabiertos-metrodemedellin.opendata.arcgis.com/

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Medellín – Colômbia	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Estações e linhas metrô	Alcadía de Medellín	https://www.medellin.gov.co/mapgis9/mapa.jsp?aplicacion=1&css=css/app_mapas_medellin.css; http://medata.gov.co/
	Outros sistemas	.shp	Linhas e paradas teleférico	Alcadía de Medellín	https://www.medellin.gov.co/mapgis9/mapa.jsp?aplicacion=1&css=css/app_mapas_medellin.css
	Sistema viário	.shp	Hierarquia viária; sentido das vias; vias	Alcadía de Medellín	https://www.medellin.gov.co/mapgis9/mapa.jsp?aplicacion=1&css=css/app_mapas_medellin.css
	Cidade	.shp	Bairros; quadras; lotes	Alcadía de Medellín; OSM	https://www.medellin.gov.co/mapgis9/mapa.jsp?aplicacion=1&css=css/app_mapas_medellin.css; https://www.openstreetmap.org/
	Limites Territoriais	.shp	Limite; OSM	DANE Información para Todos	https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/;
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/
	Áreas verdes	.shp	Espaços públicos; praças; parques	Alcadía de Medellín; OSM	https://www.medellin.gov.co/mapgis9/mapa.jsp?aplicacion=1&css=css/app_mapas_medellin.css; https://www.openstreetmap.org/
Bogotá – Colômbia	Infraestrutura cicloviária	.shp	Recreovia; ciclovia; ciclorrota; rede de bici usuários; bicicletários	ideca	https://www.ideca.gov.co/
	Estações de compartilhamento	.shp	Bicicleta compartilhadas	OSM	https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.gtfs; .shp	Paradas e rotas BRT; rotas; estações; traçados	TransMilenio; ideca	https://datosabiertos-transmilenio.hub.arcgis.com/; https://www.ideca.gov.co/
Bogotá – Colômbia	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Linhas e estações do metrô	Ideca	https://www.ideca.gov.co/
	Outros sistemas	.shp	Estações e linhas do teleférico	TransMilenio	https://datosabiertos-transmilenio.hub.arcgis.com/
	Sistema viário	.shp	Malha viária	Ideca	https://www.ideca.gov.co/
	Cidade	.shp	Bairros; lotes; quadras	Datos Abiertos Bogotá; OSM	datosabiertos.bogota.gov.com; www.openstreetmap.org/

(continuação)

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Santiago - Chile	Limites Territoriais	.shp	Limite	DANE Información para Todos; ideca	https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/; https://www.ideca.gov.co/
	Topografia	.dem; .shp	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade; curvas de nível	ASF Data Search Vertex; ideca	https://search.asf.alaska.edu/; https://www.ideca.gov.co/
	Áreas verdes	.shp	Parque; praças	ideca; OSM	https://www.ideca.gov.co/; https://www.openstreetmap.org/
	Infraestrutura cicloviária	.shp	Rede cicloviária; ciclovias; paraciclos	IDE Observatorio de Ciudades UC; Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile; Gobierno Regional Metropolitano de Santiago; OSM	https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/search?collection=Dataset; https://www.ide.cl/; https://geo.gobiernosantiago.cl/; https://www.openstreetmap.org/
	Estações de compartilhamento	.shp	Estações de bicicletas	Gobierno Regional Metropolitano de Santiago; OSM	https://geo.gobiernosantiago.cl/; https://www.openstreetmap.org/
	Sistema de Ônibus	.shp	Paradas; linhas	IDE Observatorio de Ciudades UC; OSM	https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/search?collection=Dataset; https://www.openstreetmap.org/
	Sistemas sobre trilhos (Trem, Metrô e VLT)	.shp	Linhas e estações do metrô; rede ferroviária	IDE Observatorio de Ciudades UC; Biblioteca del Congreso Nacional de Chile; OSM	https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/search?collection=Dataset; https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index_html; https://www.openstreetmap.org/
	Outros sistemas	-	-	-	-
Santiago - Chile	Sistema viário	.shp	Rede viária; classificação das vias; vias	IDE Observatorio de Ciudades UC; OSM	https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/search?collection=Dataset; https://www.openstreetmap.org/
	Cidade	.shp	Distritos do censo; quadras; lotes	IDE Observatorio de Ciudades UC; OSM	https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/search?collection=Dataset; https://www.openstreetmap.org/
	Limites Territoriais	.shp	Limite	IDE Observatorio de Ciudades UC	https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/search?collection=Dataset
	Topografia	.dem	Imagem MDE para elaboração do mapa de declividade	ASF Data Search Vertex	https://search.asf.alaska.edu/

Cidade/ País	Dados	Formato	Descrição	Fonte	Link
Santiago - Chile	Áreas verdes	.shp	Áreas verdes; parques; praças	IDE Observatorio de Ciudades UC; OSM	https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/search?collection=Dataset; https://www.openstreetmap.org/
Observações: Os dados do OSM, apesar de serem baixados diretamente no QGIS, estão referenciados como a fonte, o site, caso alguém que queira consultar os dados de forma rápida e fácil, somente digitar o nome da cidade e visualizar os dados, conforme as camadas do sistema de transporte público, cicloviária e a original (dados gerais). Assim como os dados do IBGE, apesar se baixados pelo complemento no QGIS, a fonte está o site, pelo mesmo motivo do anterior.					

APÊNDICE 5 – DADOS OBTIDOS POR CATEGORIAS E CIDADES APÓS AVERIGUAÇÃO NO QGIS

CATEGORIA	DADOS	CIDADES													
		Belo Horizonte - Brasil	Fortaleza - Brasil	Porto Alegre - Brasil	Recife – Brasil	Rio de Janeiro – Brasil	Salvador – Brasil	São Paulo - Brasil	Buenos Aires –	Rosário – Argentina	Cidade do México – México	Guadalajara – México	Medellín – Colômbia	Bogotá - Colômbia	Santiago - Chile
Micromobilidade	Ciclovias e Ciclofaixas														
	Bicicletários e Paraciclos														
	Estações de Bicicletas Compartilhadas														
Transporte Público Coletivo	Linhas/Rotas de Ônibus						Não foi encontrado dado								
	Paradas/Estações/Terminais de Ônibus														
	Linhas/Rotas de Trem						Não foi encontrado dado								
	Paradas/Estações/Terminais de Trem						Não foi encontrado dado								
	Linhas/Rotas de Metrô														
	Paradas/Estações/Terminais de Metrô														
	Linhas/Rotas de VLT ou VLP						Não foi encontrado dado						Não foi encontrado dado		
	Paradas/Estações/Terminais de VLT ou VLP												Não foi encontrado dado		
	Linhas/Rotas de Teleférico												Não foi encontrado dado		
	Paradas/Estações/Terminais de Teleférico														
	Paradas/Estações/Terminais de Barcas														
	Linhas/Rotas de Barcas														

Transporte Público Coletivo	Linhas/Rotas de BRT	**Não foi encontrado dado**			**Não foi encontrado dado**		**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado**							
	Paradas/Estações/Terminais de BRT				**Não foi encontrado dado**		**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**						**Não foi encontrado dado**	
	Linhas/Rotas de Elevador e Plano Inclinado														
	Paradas/Estações/Terminais de Elevador e Plano Inclinado														
Gerais	Limite Cidade														
	Bairros											**Não foi encontrado dado**		**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**
	Edificações	**Não foi encontrado dado**		**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**		**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**	**Não foi encontrado dado**		**Não foi encontrado dado**
	Vias														
	Topografia/Declividade														
	Áreas Verdes (Praças e Parques)														

LEGENDA: Vermelho - a cidade não possui o meio de transporte; Verde - os dados que deveriam ser encontrados na cidade, os que não foram encontrados está mencionado na tabela (Não foi encontrando o dado)

APÊNDICE 6 – DOCUMENTOS LEVANTADOS INICIALMENTE E PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES

(continua)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
Belo Horizonte - Brasil	PLANO DIRETOR DE MOBILIDADE URBANA DE BELO HORIZONTE PLANMOB-BH Diagnóstico, Tendências, Plano Gestão Demanda e Melhoria da Oferta, Plano de Implantação Gestão e Monitoramento, Relatório Síntese, Relatório Final do PlanMob-BH de 2012 (pré-revisão) https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/planmob-bh http://bicicletanosplanos.org/cidade/belo-horizonte/	*O plano de mobilidade é dividido em vários documentos: Diagnóstico, Tendências, Plano Gestão Demanda e Melhoria da Oferta, Plano de Implantação Gestão e Monitoramento, Relatório Síntese, Relatório Final do PlanMob-BH de 2012 (pré-revisão). *O Plano Diretor de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH, instituído através do Decreto Municipal nº 15.317 de 2 de setembro de 2013, é o principal instrumento de efetivação da Política Municipal de Mobilidade Urbana (Lei nº 10.134, de 18 de março de 2011) e que atende ao Artigo 24 da Lei Federal da Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/12). O PlanMob-BH tem por finalidade orientar as ações do município de Belo Horizonte no que se refere aos modos, serviços e infraestrutura viária e de transporte que garantem os deslocamentos de pessoas e cargas em seu território, com vistas a atender as necessidades atuais e futuras de mobilidade da população de Belo Horizonte. O plano partiu da constatação de uma tendência de insustentabilidade e foi elaborado atendendo as diretrizes do Plano Estratégico da cidade (BH 2030) e das políticas urbanas, incorporando o conceito de **Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (Transit Oriented Development – TOD)**, que envolve políticas de promoção de adensamento misto nas proximidades da Rede Estruturante do transporte coletivo, composta pelos sistemas de média e alta capacidade **(BRT - Bus Rapid Transit e metrô**). Outras duas diretrizes fundamentais que servem de pilares do plano e se alinham à política de mobilidade urbana sustentável são a busca da **redução do uso do transporte individual motorizado e a promoção da mobilidade ativa (a pé e bicicleta).**	-	-	-	-
	Diagnóstico - 2015	*Atualiza o Plano, à luz de novas realidades observadas, considerando os resultados da **Pesquisa Origem e Destino Domiciliar realizada em 2012** pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte e das deliberações. da **IV Conferência Municipal de Política Urbana**, realizada em 2014. *O planejamento dos sistemas de transportes urbanos baseia-se no conhecimento da estrutura dos deslocamentos das pessoas na malha urbana ao longo de um dia útil. O objetivo é entender a relação entre as viagens, com	*Integração coletivo por ônibus: entre linhas, com o trem metropolitano e com o sistema intermunicipal metropolitano. *Agosto/2002: implantação do sistema de bilhetagem eletrônica, que, com a utilização do crédito eletrônico para pagamento da tarifa, através do "Cartão BHBUS", possibilitou a implantação da política de **integração tarifária** e da tarifa máxima nos domingos e feriados, ampliação da tarifa regional e a	*O Programa de Incentivo ao Uso da Bicicleta em Belo Horizonte, o Pedala BH, foi criado em 2005 e analisou as condições da utilização da bicicleta como modo de transporte em Belo Horizonte, propondo medidas para estímulo à sua utilização e identificando rotas potenciais em que deveriam ser realizadas intervenções para a criação de infraestrutura específica. O Pedala BH contempla os principais aspectos para a implantação de um programa cicloviário, envolvendo a proposição de uma rede cicloviária preliminar,	*O sistema está estruturado em um subsistema sobre trilhos, o trem metropolitano, gerenciado pela CBTU *BHTRANS é responsável pelo planejamento e gerenciamento do sistema de transporte coletivo por ônibus, táxi, transporte escolar, transporte coletivo suplementar, além do trânsito e	*O Plano Diretor de Belo Horizonte em vigor define a totalidade do território como área urbana. A maior parte das áreas não urbanizadas são, em grande parte, áreas de proteção ambiental. * adensamento residencial ocorrendo, sobretudo, nas áreas mais periféricas e as atividades não residenciais concentradas na área central. Os

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		todas as suas características, e os elementos que as produzem. Este conhecimento é produzido por pesquisas Origem e Destino Domiciliar. *A análise apresentada neste relatório abrange as duas últimas pesquisas de Origem e Destino realizadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, que permite identificar as variações nos padrões de viagens e relacioná-los às variações das características socioeconômicas da região. *Consideração da Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH em sua elaboração.	concessão de descontos nos deslocamentos sucessivos. *Fevereiro/2002: implantação do sistema tronco alimentado da Estação São Gabriel, porém sem a integração plena de todas as linhas estudadas para se tornarem alimentadoras. Foi o primeiro equipamento com integração física ônibus-metrô de Belo Horizonte; *Setembro/2008: implantação do sistema tronco alimentado da Estação Vilarinho, porém sem a integração plena de todas as linhas estudadas para se tornarem alimentadoras. Foi a segunda estação com integração ônibus-metrô de Belo Horizonte em sistema tronco alimentado e conectada a um Shopping Center. *No PlanMob-BH 2008 foram propostas a ampliação do metrô em 31 km, totalizando 60 km de linhas, a implantação de sistemas de BRT e a implantação de faixas exclusivas e preferenciais, totalizando 160 km. Assim, a rede estruturante do transporte coletivo atingiria um total de 220 km no horizonte do projeto – 2020. *PEDALA BH - Promover sua integração aos sistemas de transportes coletivos, visando reduzir o custo de deslocamento, principalmente da população de menor renda; *Com relação às vagas para bicicletas, as Estações de Integração Diamante, Barreiro, e Venda Nova possuem bicicletários e as Estações Pampulha e Vilarinho dispõem de paraciclos. *No primeiro caso, vale registrar o crescimento significativo da utilização desse benefício, a partir da implantação do MOVE. O percentual de passageiros integrados passou de 12,5% em março/2013 para 19,2% em abril/2015. *A integração entre o sistema de ônibus com o metrô, ainda é bastante limitada. Os passageiros integrados representaram, em 2015, apenas 2,56% da	o desenvolvimento de uma estratégia de implantação de bicicletários e paraciclos e a definição de programa de campanhas educativas para o uso da bicicleta. *Observa-se que há uma concentração maior das viagens pelo modo bicicleta nas porções mais ao norte e oeste da cidade e que as viagens são curtas, com destino nas próprias regionais de origem ou nas regionais conurbadas. Estas áreas coincidem com aquelas nas quais já existiam algumas ciclovias implantadas, à época da Pesquisa OD 2012, bem como onde a topografia favorece o uso da bicicleta. *Ao se analisar estas viagens, verifica-se que aquelas realizadas pelos motivos trabalho e estudo correspondiam a 88% do total de viagens em 2002. Em 2012, esta participação se reduziu para 71%, com aumento das viagens pelos motivos lazer, compras e outros. Apesar dessa mudança, os números comprovam que o uso da bicicleta tem finalidade cotidiana. maioria são homens, ocorrendo um aumento da participação do gênero masculino em 2012: 93% do total. Com relação às distâncias percorridas, a grande maioria das viagens por bicicletas em Belo Horizonte, considerando todos os motivos, é de curta distância, com até 6 km, representando mais de 90% das viagens registradas. percebe-se, no entanto, que houve maior concentração de viagens de até 3 km na última Pesquisa OD, cuja participação passou de 70% para 83% do total, indicando predominância ainda maior das viagens mais curtas. *Em 2014 foi implantado o Sistema de Bicicletas de Uso Compartilhado de Belo Horizonte, Bike–BH, operado pela empresa SERTTEL com patrocínio do Banco Itaú. São 40 estações distribuídas na Área Central (34 estações) e na Orla da Lagoa da Pampulha (seis estações), com 400 bicicletas	sistema viário, incluindo a implantação e manutenção da sinalização estratigráfica e semafórica e a operação do estacionamento rotativo. *O sistema de transporte coletivo por ônibus opera nos moldes estabelecidos na licitação realizada para concessão da prestação do serviço em 2008. Essa licitação considerou os problemas advindos do processo licitatório realizado em 1997/1998, contemplando, dentre outras, as seguintes premissas: introdução do risco empresarial e eliminação da possibilidade de eventual déficit econômico a ser coberto com recursos públicos (ou seja, não há previsão de nenhuma forma de subsídio público); estabelecimento de regras claras de reajuste tarifário; e previsão de integração entre linhas, com o trem metropolitano e com o sistema intermunicipal metropolitano. *O Sistema de Transporte Coletivo Suplementar de Passageiros – STSP é operado por meio de microônibus, fazendo a ligação entre bairros, sem passar pelo Centro da cidade. *o PlanMob-BH propôs a reestruturação da rede de transporte coletivo e a implantação de sistemas de média/alta capacidade - metrô e Bus Rapid Transit/ Transporte Rápido por Ônibus – BRT *Analisando apenas o transporte coletivo público por ônibus	deslocamentos cotidianos da população tornam-se mais longos e demorados, além de serem direcionados para a região central, cujo sistema viário e as vias de acesso já se encontram saturados. *Considerando os motivos de viagem, verifica-se que as viagens por motivo estudo são as que mais contribuem para o aumento das viagens intrarregionais, já que as escolas de ensino fundamental e ensino médio se localizam bem distribuídas na malha urbana. *A Região Central continua sendo o grande polo de atração de viagens por motivo de compras, saúde, negócios e lazer e, principalmente, daquelas por motivo trabalho *Plano diretor: maior adensamento/verticalização ao longo dos corredores de transporte com sistemas de transporte público de média/alta capacidade, existentes ou previstos e no entorno de estações desses sistemas. *Há estratégias para que as calçadas e ciclovias não sejam meramente funcionais, mas agradáveis e convidativas para a população, a partir da estruturação de conexões ambientais, que melhoram o desenho urbano e a ambiência das vias públicas, com a implantação de áreas ajardinadas e arborizadas nos recuos dos lotes e em áreas de fruição pública - pequenas áreas de lazer - ao longo dos quarteirões. *Assim, o sistema viário de Belo Horizonte é condicionado pela topografia fortemente acidentada da região, bem como por outras barreiras tais como os ribeirões Arrudas e Onça e seus

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			demanda total do sistema municipal. *Os usuários do trem metropolitano que possuem os cartões BHBUS (BHTRANS) e Ótimo (SETOP e TRANSCON) têm o benefício da integração tarifária com o sistema de ônibus. *Cabe salientar que, segundo dados da Pesquisa OD 2012, a relação entre a quantidade de trajetos (26.351) e a quantidade de viagens (26.217) resulta em uma diferença de menos de 0,5%, indicando que o modo bicicleta era pouco usado para compor viagens com outros modos, como o ônibus e o metrô. Mesmo para estes trajetos, o banco de dados da pesquisa não permite identificar viagens integradas com o modo bicicleta, o que tanto pode ser por erro na coleta de dados quanto pela inexistência, de fato, dessas viagens intermodais. *É importante frisar que as conclusões aqui apresentadas se referem à realidade de 2012. As mudanças ocorridas após a pesquisa OD, como ampliação da quilometragem das ciclovias que atualmente somam 70,42 km, a implementação do Sistema de Bicicletas de Uso Compartilhado (Bike-BH) e entre outras ações, visivelmente alteraram significativamente o perfil das viagens por bicicleta em Belo Horizonte. Uma das alterações refere-se à intermodalidade dessas viagens. Em função não só da existência das bicicletas compartilhadas, como também da possibilidade de transporte de bicicletas em ônibus, ainda que com limitações, passará a ser mais frequente a realização de viagens intermodais ou trajetos somente em um sentido do par origem-destino, demandando a inclusão do motivo residência nas análises		em Belo Horizonte, a redução da sua participação na divisão modal se mostra mais acentuada, passando de 40% em 2002 para 21% em 2012 *No período entre 2002 e 2012 o tempo médio de viagem pelo modo coletivo aumentou 64%, chegando aos 59 minutos; *A rede de transporte coletivo de Belo Horizonte é composta pelos modos ônibus e metrô. A operação das linhas de ônibus é realizada através de três tipos de redes: estruturante, convencional e complementar. *O Sistema BRT – Bus Rapid Transit é um sistema de transporte coletivo cujas condições de operação proporcionam alto desempenho. É constituído por uma rede de linhas com integração física e tarifária, tendo como resultado operacional a regularidade, rapidez, conforto e segurança. O sistema BRT MOVE teve sua implantação concluída em 2014. Para a implantação do MOVE, as linhas que atendiam bairros localizados na região das Estações de Integração foram transformadas em alimentadoras, operando entre o bairro e a estação. Nelas os usuários efetuam o transbordo entre linhas alimentadoras e as troncais ou metrô. *paralelamente à implantação do MOVE foi implantado o BRT metropolitano. Como não há integração física e tarifária entre os dois sistemas, as linhas municipais e	afluentes, as linhas do trem metropolitano e do trem de cargas e a Serra do Curral, que muitas vezes dificultam uma boa articulação entre as várias regiões da cidade. *Dentre essas medidas, pode-se destacar a ampliação das integrações físicas e tarifárias (inclusive com modalidades gerenciadas em outros níveis governamentais), as intervenções na rede de caminhamento, especialmente na Área Central de Belo Horizonte, e a criação de um programa de incentivo ao uso de bicicleta como modo de transporte e de medidas de regulamentação do transporte de cargas urbanas. *Ao se analisar as experiências das cidades que vêm implementando medidas efetivas de gerenciamento da mobilidade, pode-se verificar que uma das ênfases principais consiste, além, evidentemente, da melhoria na infraestrutura do transporte coletivo e dos modos não motorizados, na implantação de programas de conscientização a respeito dos benefícios gerados pela utilização de modos mais eficientes dos pontos de vista energético e ambiental e dos benefícios que os modos não motorizados podem produzir sobre a qualidade de vida das pessoas.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					as metropolitanas operam em módulos separados, com acessos e controles independentes. *MOVE: Nos acessos das estações de transferência dos corredores, antes da linha de bloqueio com catracas eletrônicas, foram instaladas bilheterias para a venda de bilhete unitário, compra e recarga de créditos no cartão eletrônico. Através de painéis eletrônicos instalados em todas as estações, os usuários recebem informação, em tempo real, sobre o horário de chegada dos ônibus. *O sistema BRT MOVE proporciona a operação em rede integrada. Como as plataformas das estações de transferência operam em área paga, o usuário pode desembarcar de uma linha e embarcar em outra na mesma estação, sem pagar nova tarifa e chegando mais rápido ao seu destino *O trem metropolitano de Belo Horizonte, sob gestão da Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU, opera com uma frota de 35 TUEs (Trem Unidade Elétrico).a capacidade de transporte por composição aumentou de 1.026 para 1.300 passageiros, possibilitando o atendimento a uma demanda de 350 mil passageiros/dia. O sistema possui uma única linha, de 28,1 km de extensão, que liga a região Norte de Belo Horizonte (Estação Vilarinho) ao município de Contagem (Estação Eldorado), com 19	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					estações. A linha atende a 150 bairros de Belo Horizonte De forma direta, considerando um percurso de até 600 metros, possuindo um tempo de viagem total de, aproximadamente, 44 minutos. Em todas as estações localizadas em Belo Horizonte é possível o transbordo, com integração tarifária, entre o sistema municipal e o trem metropolitano, observadas as mesmas regras vigentes para integrações no sistema municipal. *A rede complementar é composta pelos serviços de baixa capacidade de transporte, referentes às linhas de vilas e favelas, executivo e suplementar. Estas linhas são integradas tarifariamente, em 90 minutos, às demais linhas do sistema e ao metrô. *O Sistema de Transporte Coletivo Suplementar de Passageiros – STSP é operado por meio de miniônibus, fazendo a ligação entre bairros, sendo vedada a operação na área central da capital, POSSUEM 23 LINHAS. Embora o sistema suplementar não se integre tarifariamente com nenhum outro sistema de transporte em Belo Horizonte, o pagamento da tarifa pode ser feito através do cartão BHBUS. *Desde dezembro de 2015, está disponível o aplicativo SIU Mobile BH, integrante do SITBus, que amplia as facilidades aos usuários do transporte público	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					por ônibus em Belo Horizonte. O SIU Mobile BH abrange todos os pontos de ônibus da cidade, bem como as linhas e os veículos do sistema, com exceção das linhas suplementares. *A partir da implantação do sistema de bilhetagem eletrônica – SBE, foi possível a integração tarifária entre linhas e serviços distintos: física nas estações de integração e de transferência e temporal, no intervalo de 90 minutos em qualquer ponto de embarque e desembarque ao longo dos itinerários de todas as linhas do sistema convencional de transporte público municipal de passageiros, inclusive com o metrô. *Em Belo Horizonte circulam linhas do sistema intermunicipal metropolitano e MOVE Metropolitano que tem o objetivo de racionalizar a rede de transporte coletivo metropolitano, com a implantação de Terminais de Integração de Transportes. 359 linhas metropolitanas circulam dentro de Belo Horizonte nos dias úteis em 11.269 viagens	
	Plano de Implantação, Gestão e Monitoramento - 2017	*O presente relatório apresenta os principais aspectos relativos à implantação, gestão e monitoramento das proposições apresentadas no Plano de Gestão da Demanda e Melhoria da Oferta. No item de implementação do PlanMob-BH, de acordo com o tipo de medida foram estimados prazos e custos para execução do planejamento, projeto, obra/implantação e início de operação. *São 175 medidas propostas na revisão do PlanMob-BH. No que se refere aos prazos de implementação, foram classificadas como medidas permanentes, de curto prazo - até	-	*Algumas ações visando ampliação de paraciclos também serão realizadas. Dentre elas, pode-se destacar a implantação de paraciclos e bicicletários nos prédios públicos, junto às estações do BRT e locais de grande atratividade. Também deverão ser instalados paraciclos próximos às ciclovias, espaços e equipamentos públicos ou privados de uso público. Serão implantados ainda bicicletários públicos em pontos da área central e em escolas	*A título de ilustração estão previstos para o aumento da infraestrutura da capacidade de transporte a implantação de novos sistemas de BRT e BRS, por meio de faixas exclusivas, estações de transferência, rede de linhas alimentadoras integradas ao sistema BRT MOVE e ao Metrô em estações de integração.	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		2020, de médio prazo - até 2025 e medidas de longo prazo - até 2030. *As fontes de recursos mais utilizadas pelos municípios para financiamentos de Planos de Mobilidade são: · Recursos da União, do Estado e do Município consignados em orçamento ou resultantes de Fundos ou Programas Especiais; · Auxílios ou subvenções de órgãos ou entidades públicas ou privadas, nacionais ou não; · Recursos oriundos de operações de crédito ou de aplicações financeiras em bancos oficiais; · Produto de Receitas de documentos de estacionamentos registrados na via pública. *Atividades Geradoras de Renda Associada ao Transporte: Cobrança pela exploração comercial que se desenvolve nas infraestruturas de mobilidade urbana. Por exemplo, lojas dentro das estações de integração e transferência; · Tributos sobre modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando a desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade, vinculando-se a receita à aplicação exclusiva em infraestrutura urbana destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado e no financiamento do subsídio público da tarifa de transporte público, na forma da lei 12.587/2012, Artigo 23, inciso III2; *As estruturas aqui propostas devem ser formalizadas em três níveis: executivo, político e de controle social. O nível executivo de gestão deve ser coordenado pelo Diretor de Planejamento da BHTRANS, em conjunto com a gerência de mobilidade e o Escritório de Projetos, conforme item 6.3. O nível político deve estar a cargo de um Comitê Gestor, presidido pelo presidente da BHTRANS, com participação de Secretarias Municipais afins (Planejamento Urbano, SUDECAP, Meio Ambiente, Ação Regional), além de participação da equipe de planejamento executivo do Gabinete do Prefeito. Este Comitê deve ser formalizado através de Decreto ou Portaria. O controle social deve estar a cargo do Observatório da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte – ObsMob-BH, em permanente diálogo com o Conselho de Mobilidade Urbana – COMURB.			*As proposições e medidas abrangem a infraestrutura necessária para ampliar a capacidade de transporte e mobilidade por meio do transporte coletivo, medidas de caráter regulatório e contratual, de integração física e operacional e de política tarifária. *Em relação às tarifas, também estão previstas algumas melhorias e facilidades. Pretende-se criar o cartão de mobilidade (bilhete único), integrando todos os modos de transporte público; aumentar o valor de recarga do cartão dentro dos ônibus; ampliar a rede de venda de créditos do cartão BHBUS; implantar tarifa diferenciada para os horários fora pico dos dias úteis, sábados, domingos e feriados; implantar opção de compra de passagem diária, semanal e mensal, com desconto; implantar integração tarifária entre os sistemas municipal, metropolitano e dos municípios conurbados, com tarifação por zonas ou por trechos.	
	Decreto nº15.317	Institui o Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte -PlanMob-BH - e estabelece as diretrizes para o	*integração entre os diversos meios de transporte	* previsão de implantação de infraestrutura para a circulação de bicicletas, contemplando ciclovias, ciclofaixas e	*Priorização dos projetos de transporte público coletivo	*Priorização dedos pedestres e dos modos de transporte não motorizados sobre

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		acompanhamento e o monitoramento de sua implementação, avaliação e revisão periódica.	*a integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados, incluindo medidas que permitam minimizar conflitos intermodais;	ciclorrotas *ações de estímulo ao uso da bicicleta , contemplando a sinalização indicativa para o ciclista, ações educativas focadas em segurança, implantação de paraciclos, bicicletários e sistema de informação para o deslocamento por bicicletas , dentre outras *c) implantação e melhoria de espaços públicos, principalmente destinados a modos de transporte não motorizado, que devem ser estimulados;	estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; *desenvolvimento do sistema de transporte público coletivo do ponto de vista quantitativo e qualitativo *priorização do investimento público destinado à melhoria e expansão do sistema viário para a implantação da rede estruturante do transporte público coletivo. *os serviços de transporte público coletivo em suas diversas escalas: a rede estruturante do transporte e suas tecnologias; a composição das linhas do sistema convencional; as linhas de vilas e favelas; o sistema suplementar de transporte coletivo; demais serviços de transporte coletivo; *tornar o transporte público coletivo mais atrativo do que o transporte individual, tendo como meta ampliar o percentual de viagens em modos de transporte coletivos em relação ao total de viagens em modos motorizados *Com vistas a atingir o objetivo estratégico de tornar o transporte público mais atrativo frente ao transporte individual, o Poder Executivo priorizará as seguintes estratégias: I - implantação de rede estruturante do transporte coletivo, com integração dos sistemas de alta e média capacidade; II - ampliação das ações relacionadas ao transporte coletivo no sistema viário; III - modernização dos sistemas de informação relacionados ao transporte coletivo;	os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado; *Criação de medidas de desestímulo à utilização do transporte individual motorizado;

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					IV - ampliação da integração física, operacional e tarifária do transporte coletivo em Belo Horizonte e na Região Metropolitana de Belo Horizonte; V - diversificação dos modos de transporte coletivo; VI - desestímulo ao uso do transporte individual de modo articulado à melhoria do transporte coletivo; VII - promoção de ações educativas centradas no objetivo de mudança da percepção da população quanto aos usos do transporte individual e coletivo; VIII - promoção da modernização tecnológica dos equipamentos de monitoramento e controle do transporte coletivo e de orientação aos usuários. * Com vistas a atingir o objetivo estratégico de tornar a mobilidade urbana um fator de inclusão social, o Poder Executivo priorizará as seguintes estratégias: I - implantação da política tarifária do transporte coletivo com vistas a proporcionar maior inclusão social; III - garantia de cobertura espacial e temporal para atendimento aos usuários de transporte público. *III - aplicação de tributos sobre os modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando a desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade, vinculando-se a receita à aplicação exclusiva em infraestrutura urbana destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado e no	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					financiamento do subsídio público da tarifa de transporte público, na forma da lei; IV - dedicação de espaço exclusivo nas vias públicas para os serviços de transporte público coletivo e modos de transporte não motorizados; *a) permitir, após a reestruturação dos corredores, a revisão do adensamento, dada a maior capacidade de suporte do sistema de transporte; b) obtenção de recursos para ampliação e melhoria da rede estrutural de transporte público coletivo; d) melhoria e ampliação da infraestrutura e da rede viária estrutural, priorizando os transportes coletivos, transportes não motorizados e as ligações regionais e perimetrais que contribuem para a desconcentração e descentralização urbanas.	
	Tendências - 2017	*Um planejamento de médio e longo prazo é realizado observando-se indicadores do passado, tendências consolidadas, estudos e projetos comprometidos ou em desenvolvimento, com vistas a criar cenários de um futuro provável. Esses cenários são influenciados por um conjunto de fenômenos externos e internos que têm impacto relevante sobre a trajetória futura da cidade. Dentro desse conjunto de fenômenos, há um grupo de elementos já consolidados, cujos desdobramentos apresentam alto grau de previsibilidade para os horizontes de projeto a serem considerados. As tendências consolidadas são aquelas já bastante visíveis para as quais se pode admitir a manutenção desses rumos durante o período considerado.	*A premissa adotada é de que a implantação de ciclovias seja sempre acompanhada por medidas de segurança e segregação dos pedestres e dos ciclistas. Adicionalmente, onde há trechos nos quais serão implantadas estações nos corredores de transporte coletivo, as ciclovias serão desenhadas de maneira a contornar esses trechos curtos. *Embora Belo Horizonte não apresente, aparentemente, topografia muito favorável à utilização da bicicleta, seu uso pode ser estimulado através da criação de rotas que levem em consideração o relevo existente e da implantação de facilidades para seus usuários, especialmente bicicletários nos pontos de conexão com o sistema de transporte coletivo, com níveis de segurança adequados.	-	*Além da implantação do metrô e da rede estruturante, estão previstas medidas de prioridade ao transporte coletivo por ônibus através de intervenções como implantação de pistas e faixas exclusivas em 54 km de vias	*O sistema de mobilidade de Belo Horizonte é composto pela rede viária, incluindo a rede de transporte coletivo, a rede de caminhamento de pedestres e a rede cicloviária, pelos pontos de conexão entre os modos de transporte e pelo sistema de logística urbana.
	Plano de Gestão da	*Plano de Gestão da Demanda - PGD seria composto por “um	*Além disso, deve ser implantada sinalização	*Proporcionar o aumento percentual de viagens de	* objetivo do Eixo Mobilidade Coletiva	*Objetivo 4: Aumentar o percentual de

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	Demanda e Melhoria da Oferta - 2017	conjunto de medidas, estratégias e táticas que buscam alterar o comportamento nas viagens das pessoas, de forma a aumentar a eficiência, a eficácia e o acesso ao sistema de transporte concomitante às necessidades e à demanda da população”	horizontal, vertical, semafórica e indicativa nas ciclovias e articular com as demais medidas propostas, como a integração aos demais modos de transporte, especialmente o transporte coletivo; *Paraciclos devem ser implantados em áreas integradas com o transporte coletivo, e onde há alta concentração de ciclistas. É importante ressaltar que, para que esse programa seja bem aceito pela população, é necessário garantir que as bicicletas fiquem protegidas de furtos e vandalismos. Outra consideração importante, para garantir o sucesso do programa, é dimensionar adequadamente o número de vagas a ser implantado em cada local, pois caso o usuário tenha que esperar para poder conseguir um suporte disponível, haveria uma diminuição de pessoas adeptas ao programa. Esta alternativa visa absorver viagens de pequena distância, que muitas vezes têm como ponto intermediário uma estação de metrô ou um ponto de ônibus, e que podem facilmente ser feitas de bicicleta, desde que haja um local apropriado para deixá-la temporariamente. Esse programa é complementado pela construção de novas ciclovias, que permitam que os ciclistas cheguem, com segurança, aos seus pontos de destino. *A BHTRANS tem implantado bicicletários em algumas estações de integração com o transporte coletivo, como, por exemplo, em estações do sistema BHBUS. devem ser implantados bicicletários de alto padrão em todas as estações do BRT e metrô existentes e bicicletários públicos em pontos da Área Central e centralidades importantes. A meta é atingir 18 bicicletários em estações e 6 bicicletários públicos até 2020 e a partir daí identificar mais 6 (total de 12) locais para bicicletários públicos até 2025 e mais 6 até 2030, totalizando 18 locais com bicicletários públicos *Integrar a bicicleta aos demais modos de	bicicleta, com ênfase em viagens até 8 km. *indicador 3: Percentual de avaliação positiva das condições da infraestrutura cicloviária. o Objetivo: Verificar a avaliação das condições de infraestrutura cicloviária, buscando registrar aumento da avaliação positiva em relação a essa infraestrutura, atingindo 60% de avalição de ótimo e bom. o Medição: Por meio da inclusão de pergunta específica na Pesquisa de Opinião realizada pela BHTRANS. o Periodicidade: Anual. o Metas: § Situação Atual (2015): Não Disponível § Curto Prazo (2020): 15% § Médio Prazo (2025): 50% § Longo Prazo (2030): 60% · Indicador 4: Percentual da população que vive no entorno da malha cicloviária. o Objetivo: Verificar a população atendida diretamente pela malha cicloviária (moradores a 500 m de uma ciclovia). o Medição: Apuração direta pela BHTRANS. o Periodicidade: Anual. o Metas: § Situação Atual (2015): 19,7% § Curto Prazo (2020): 50% § Médio Prazo (2025): 75% § Longo Prazo (2030): 90% *Indicador 5: Número de viagens por bicicleta, por dia, no sistema de bicicletas compartilhadas. o Objetivo: Aumentar o uso da bicicleta compartilhada para seis viagens por bicicleta por dia, alcançando patamares de sistemas com alto desempenho, ao mesmo tempo em que se amplia o sistema. o Medição: Apuração direta pela BHTRANS, com base em relatório operacional da operadora. o Periodicidade: Anual. Metas: § Situação Atual (2015): 0,75 viagens/bicicleta/dia § Curto Prazo (2020): 3 viagens/bicicleta/dia § Médio Prazo (2025): 4 viagens/bicicleta/dia § Longo Prazo (2030): 6 viagens/bicicleta/dia Referência: os melhores sistemas do mundo possuem o indicador de 11 viagens/bicicleta/dia1 *Programa Pedala BH O Programa Pedala BH apresenta os seguintes objetivos: · Inserir e ampliar o transporte	é ofertar à cidade um serviço de transporte coletivo de qualidade, acessível a todos os usuários com conforto e segurança, eficiente e confiável, que promova a inclusão social e a acessibilidade espacial a todas as regiões da cidade com integração física e tarifária. Espera-se que o transporte coletivo seja o principal modo a ser utilizado nas viagens da população, pela qualidade do serviço ofertado, independentemente da adoção de medidas restritivas ao uso do transporte individual. 5.2.2 Indicadores-Chave e Metas do Eixo Os indicadores-chave foram escolhidos de forma a medir os principais atributos que interferem na satisfação dos usuários e que podem contribuir para a troca do uso do transporte individual pelo transporte coletivo: tempo de viagem, valor pago, conforto, regularidade e pontualidade. *Este programa tem como objetivo reestruturar as linhas do sistema convencional em sistemas tronco-alimentados, tendo o metrô e sistemas de média capacidade como sistemas troncais, integrados física e tarifariamente em estações de integração e transferência, com tratamento do sistema viário para a operação em pistas/faixas exclusivas, promovendo o adensamento urbano no seu entorno, proporcionando a racionalização do volume de ônibus	viagens de bicicleta, com ênfase em viagens até 8 km: o Indicador-chave: Percentual de viagens em bicicleta (em relação ao total de viagens). o Metas: § Situação Atual (OD 2012): 0,4% § Curto Prazo (2020): 2% § Médio Prazo (2025): 4% § Longo Prazo (2030): 6% · Objetivo 5: Aumentar o atual número de viagens no transporte coletivo o Indicador-chave: Percentual de viagens em modos coletivos (em relação ao total de viagens). o Metas: § Situação Atual (OD 2012): 28,1% § Curto Prazo (2020): 28,0% § Médio Prazo (2025): 30,0% § Longo Prazo (2030): 32% *Além disso, priorizar modos ativos sobre os modos motorizados traz ainda maior eficiência de uso do espaço público, menores impactos ambientais e sociais, características totalmente aderentes à política de mobilidade urbana sustentável adotada em Belo Horizonte. Deseja-se que andar a pé e de bicicleta na cidade - considerando a diversidade, autonomia e a inclusão social - seja cada dia mais seguro, confortável e prazeroso e que mais pessoas queiram utilizar os modos ativos em suas viagens e deslocamentos cotidianos, respeitando-se e garantindo que os espaços públicos possam ser usufruídos e apropriados por todas as pessoas, respeitando as necessidades de todos. *Uma cidade pensada para os modos ativos contribui para a apropriação dos espaços públicos pelas pessoas, para promoção da saúde urbana e redução de

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			transporte (medida complementar). Além da implantação de paraciclos e bicicletários, para que os deslocamentos de bicicleta realmente funcionem de maneira integrada com outros modos de transporte, a BHTRANS deve instalar bases de apoio aos usuários de bicicletas junto às estações de integração e ampliar gradativamente a permissão de uso de bicicletas nos ônibus, articulando com a CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos para que ocorra o mesmo no metrô. Deve-se ainda promover a integração da bicicleta com táxi e integrar a bicicleta pública ao cartão de mobilidade (bilhete único). *estudando-se a viabilidade de se implantar estações de bicicletas compartilhadas próximas às estações de integração, que se caracteriza como um modelo de serviço diferente do atual.	por bicicleta nos deslocamentos urbanos, elevando, de forma gradual, a participação do modo bicicleta na matriz de viagens; · Promover a integração do modo bicicleta aos sistemas de transporte coletivo; · Implantar infraestrutura cicloviária e promover ações que garantam a segurança dos ciclistas nos deslocamentos urbanos; · Difundir o conceito de mobilidade urbana sustentável, estimulando os modos ativos de transporte e inserindo-os no desenho urbano. *Além do indicador-chave do PlanMob-BH (percentual de viagens em bicicleta em relação ao total de viagens) que tem como objetivo medir o percentual de viagens em bicicleta, com ênfase em viagens até 8 km, o programa focado na disponibilidade de infraestrutura e incentivo à circulação de pessoas em bicicleta possui os seguintes indicadores: · Indicador 1: Número de vagas públicas para bicicleta em paraciclos. o Objetivo: Acompanhar a ampliação das vagas para estacionamento de bicicletas nas ruas com equipamentos adequados (paraciclos). o Medição: Apuração pela BHTRANS. o Periodicidade: Anual. o Metas: § Situação Atual (2015): 378 vagas § Curto Prazo (2020): 5.000 vagas § Médio Prazo (2025): 10.000 vagas 4 PL 1749/2015.49 § Longo Prazo (2030): 15.000 vagas · Indicador 2: Percentual da extensão da rede cicloviária (ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis, incluindo-se as ruas de zona 30) implantada em relação à rede viária total. o Objetivo: Medir a extensão de tratamento para circulação de bicicletas o Medição: Apuração pela BHTRANS. o Periodicidade: Anual. o Metas: § Situação Atual (2015): 1,84% § Curto Prazo (2020): 8,1% § Médio Prazo (2025): 14,8% § Longo Prazo (2030): 19,2% · Indicador 3: Percentual da participação da bicicleta, conforme declarado na pesquisa de opinião. o Objetivo: Medir o percentual de pessoas que declaram utilizar a bicicleta para a maioria de seus	em circulação, a redução dos tempos de viagem, o aumento e a melhoria da acessibilidade física e tarifária às diversas regiões da cidade, visando a melhoria da qualidade do serviço ofertado aos usuários atuais e a atração de novos usuários oriundos do transporte individual	impactos ambientais e sociais do sistema de mobilidade.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				deslocamentos. o Medição: Pesquisa anual de Opinião. o Periodicidade: Anual. o Metas: § Situação Atual (2015): 0,6% § Curto Prazo (2020): 3% § Médio Prazo (2025): 6% § Longo Prazo (2030): 8% · Indicador 4: Percentual de vítimas ciclistas em relação ao total de vítimas de acidentes. o Objetivo: Medir o percentual de vítimas ciclistas em relação ao total de vítimas em um cenário de aumento de uso da bicicleta e queda no número de acidentes. o Medição: Relatório anual de acidentes da BHTRANS. o Periodicidade: Anual. o Metas: § Situação Atual (2015): 2,1%50 § Curto Prazo (2020): 2,0% § Médio Prazo (2025): 2,0% § Longo Prazo (2030): 2,0% · Indicador 5: Percentual da extensão da rede cicloviária (ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis, incluindo-se as ruas de Zona 30) implantada em relação ao planejado para 2030. o Objetivo: Verificar a real expansão da rede cicloviária disponível em relação ao planejado, atingindo suas metas finais e intermediárias. o Medição: Apuração direta pela BHTRANS. o Periodicidade: Anual. o Metas: § Situação Atual (2015): 8,6% (86 km) § Curto Prazo (2020): 40% (410 km) § Médio Prazo (2025): 75% (750 km) § Longo Prazo (2030): 100% (1.000 km) *A Rede Cicloviária será composta de ciclovias e ciclofaixas e de rotas cicláveis e ruas compartilhadas em Zonas 30 km/h. As diretrizes gerais dessa medida consideram, nos projetos de ciclovias, dar ênfase à segurança nas interseções, (principalmente no conflito com pedestres). **Além disso, deve ser implantada sinalização horizontal, vertical, semafórica e indicativa nas ciclovias e articular com as demais medidas propostas, como a integração aos demais modos de transporte, especialmente o transporte coletivo, e melhorar a oferta de equipa**mentos e infraestrutura. *Ampliar sistema de bicicletas		

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				públicas. (Bike BH) (medida principal). Com o atual contrato em vigor até 2019, a principal ação é a gestão do atual contrato de bicicletas compartilhadas mantendo a qualidade na operação e dimensionamento do serviço, considerando a proporção de duas vagas para cada bicicleta e distância máxima entre as estações de 400 metros. Além disso, ações de promoção devem ser articuladas com o operador do sistema. *A primeira estação de apoio ao ciclista foi implantada pela BH em Ciclo – Associação de Ciclistas de Belo Horizonte em 2016, com previsão de implantação de outras até o final do ano. A proposta é implantar estações de apoio ao ciclista próximo às estruturas cicloviárias implantadas. De forma complementar às demais ações, deve ser implantado programa de monitoramento cicloviário, com pesquisas de contagem periódicas e com definição de indicadores. Além disso, devem ser implantados contadores de ciclistas: · Curto prazo (2020): contadores em mais três pontos estratégicos; e · Médio prazo (2025): contadores em mais seis pontos estratégicos.		
	Relatório Final - 2017	*O Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH foi realizado pela Prefeitura de Belo Horizonte, através da Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte – BHTRANS, entre março de 2008 e agosto de 2010, tendo como horizonte de planejamento o ano de 2020. Constitui-se em um importante instrumento orientador das ações em transporte coletivo, individual e não motorizado que deverão ser conduzidas pela Prefeitura do Município para atender às necessidades atuais e futuras de mobilidade da população de Belo Horizonte. *A base para a estruturação do Plano de Mobilidade de Belo Horizonte consistiu, em um primeiro momento, em avaliar as condições atuais do sistema de circulação urbana da cidade, a partir da análise dos dados obtidos através de pesquisas, identificando os aspectos críticos e os problemas existentes. Em um segundo momento, partindo da extrapolação dos dados atuais para o horizonte de 2020, foi projetada a situação do sistema de circulação da cidade neste horizonte, caso nada de significativo seja feito no sentido de inverter as tendências observadas hoje em dia	*BRT: Em função de sua relevância como sistema de transporte de elevada capacidade e nível de serviço, em diversos locais do mundo, sua implantação tem sido acompanhada de infraestrutura de apoio à integração, incluindo bicicletários, estacionamentos de veículos, transferência em nível entre sistemas, áreas de embarque/desembarque e pontos de táxi	*No que se refere aos modos não motorizados, observa-se que a rede cicloviária existente é muito limitada em termos de extensão e de conexão entre os segmentos e suas condições atuais são ainda precárias, não permitindo a sua utilização nem para deslocamentos entre os subcentros, nem como modo de apoio ao sistema de transporte coletivo. Atualmente está em processo de implantação uma série de projetos para a expansão da rede atual, objetivando não apenas a requalificação das ciclovias existentes e a ampliação da extensão do sistema, mas também a **criação de conexões com as estações de integração do sistema de transporte coletivo de Belo Horizonte, estimulando seu uso como modo alimentador** *Embora Belo Horizonte não apresente, aparentemente, topografia muito favorável à utilização da bicicleta, seu uso pode ser estimulado através da criação de rotas que levem em consideração o relevo existente e da implantação de facilidades para seus usuários, especialmente bicicletários nos pontos de	*Analisando o sistema sobre trilhos de Belo Horizonte, constata-se que o traçado da linha existente não atende diretamente a Área Central, principal destino das viagens no período do pico da manhã. Destaca-se que, na situação atual, o trem metropolitano, em função da limitação do número de composições, não tem condições de ampliar significativamente a oferta de lugares. Todavia, com a ampliação da oferta do sistema de trem metropolitano, a linha existente poderá operar como um eficiente corredor troncal, de elevada capacidade, com linhas alimentadoras distribuídas ao longo das estações do sistema, particularmente na Área Central, de	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				conexão com o sistema de transporte coletivo, com níveis de segurança adequados.	modo a minimizar a limitação operacional gerada pela localização da estação em relação ao real destino dos usuários na Área Central. Com medidas de prioridade para o sistema de ônibus, esse percurso final poderá ser vencido com velocidade adequada e proporcionará mais conforto aos usuários. *• Implantar rede estruturante do transporte coletivo, integrando sistemas de alta e média capacidade; • Ampliar as intervenções de prioridades ao transporte coletivo no sistema viário; • Modernizar os sistemas de informação sobre o transporte coletivo; **• Ampliar a integração física, operacional e tarifária do transporte coletivo em Belo Horizonte e na RMBH;** • Diversificar os modos de transporte coletivo; • Desestimular, onde necessário, o uso do automóvel de modo articulado à melhoria do transporte coletivo.	
	PlanBici Plano de Ações de Mobilidade por Bicicletas BH 2017-2020 https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/bicicletas/PLANBICI_BH	*O Plano apresenta ações (e seus respectivos responsáveis, prazos e custos) a serem executadas durante este mandato, para possibilitar e encorajar o aumento do número de ciclistas na cidade	*Para atender a um maior número de indivíduos, devem ser oferecidas opções de integração entre a bicicleta e o transporte público, importante para deslocamentos maiores. Não se pode esperar que todos tenham o interesse de pedalar por 8, 10 ou 12 km. Por isso, é necessário implantar bicicletários seguros para atender as proximidades das estações de ônibus e metrô, encorajando deslocamentos por bicicleta de até 4 km, capazes de aumentar a demanda pelo transporte público e consequentemente reduzir a utilização dos carros e das motos. *A integração entre bicicletas e o transporte público também pode ser ampliada sem a necessidade de obras, mas com alguns ajustes simples na operação dos	*Por fim, convém ressaltar que a maior utilização das bicicletas compartilhadas está diretamente relacionada à extensão da rede cicloviária do entorno das estações, sendo a descontinuidade e a pequena quilometragem da rede, associadas aos problemas operacionais do sistema, os principais entraves ao sucesso do modelo em Belo Horizonte.	-	* canaletas em escadas de estações (ônibus/metrô) para facilitar o acesso com as bicicletas (todas); *Veicular campanhas sistemáticas sobre "Bicicleta" nas televisões dos veículos dos sistemas de transporte: ônibus, MOVE e metrô;

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			ônibus e do sistema de bicicletas compartilhadas. Atualmente, é possível transportar bicicletas convencionais nos ônibus do MOVE em horários específicos, mas os suportes existentes, difíceis de utilizar, são constantemente ignorados pelos ciclistas. É necessário estudar alternativas para o transporte de bicicletas, dentro ou fora dos veículos, de maneira que gere menos transtorno aos passageiros e mais praticidade aos ciclistas e operadores do sistema de transporte coletivo/. As bicicletas dobráveis, por outro lado, já podem ser transportadas em todos os ônibus de Belo Horizonte e no metrô, mas é importante tornar essa possibilidade mais conhecida pela população, destacando as vantagens de se percorrer uma grande distância pelo transporte público e os últimos quilômetros de bicicleta. As bicicletas compartilhadas desempenham um papel estratégico para a política de mobilidade: possibilitam que indivíduos testem a utilização da bicicleta, sem precisar adquirir uma, e complementam o transporte público, permitindo o deslocamento mais rápido entre as estações de ônibus ou metrô e o local de interesse do usuário. *Ampliar a rede de ciclovias e ciclofaixas em todas as áreas do município, especialmente como modo alimentador dos sistemas de alta e média capacidade, prevendo a implantação de bicicletários junto às estações de integração; * Implantar bicicletários em todas as estações de transporte coletivo de média e alta capacidade da cidade.			
	Decreto - Regulamenta os serviços de transporte público coletivo e convencional de passageiros por ônibus do Município de Belo Horizonte. https://prefeitura.pbh.gov.	Este REGULAMENTO DOS SERVIÇOS disciplina a prestação dos serviços de transporte público coletivo e convencional de passageiros por ônibus do Município de Belo Horizonte.	-	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	br/bhtrans/informacoes/transportes/onibus/legislacao					
	PORTARIA BHTRANS DPR Nº 098/2016 DE 22 DE SETEMBRO DE 2016	*Regulamenta o transporte de bicicletas no Sistema de Transporte Coletivo de Belo Horizonte e dá outras providências	*Art. 1º - Autorizar o transporte de bicicletas dobráveis no serviço público convencional de transporte coletivo de passageiros por ônibus de Belo Horizonte, incluindo os veículos do BRT MOVE, assim como no serviço público de transporte coletivo suplementar de passageiros de Belo Horizonte. *Art. 2º - Autorizar o acesso de bicicletas, mesmo que não dobráveis, nas estações de integração, nas estações de transferência e nos veículos do BRT MOVE que contenham suportes internos para bicicletas, desde que sejam transportadas empurradas e sem causar transtorno aos demais usuários, observados os seguintes horários: I - de segunda a sexta-feira, após as 20:30 horas; II - aos sábados, após as 14:00 horas; III - aos domingos e feriados, durante todo o dia; IV - em todos os dias da semana, no período da madrugada, de meia noite às 5:00 horas	-	-	*§ 2º - O portador de bicicleta dobrável deve, dentro dos ônibus, utilizar preferencialmente a área reservada (box) para cadeira de rodas e cão-guia, respeitando sempre a prioridade dos usuários com cadeira de rodas ou acompanhados de cão-guia. * É permitido o acesso de bicicleta dobrável nas estações de integração e de transferência, podendo circular empurrada pelo usuário, sem estar dobrada, desde que seja devidamente dobrada ao ingressar no veículo e sem causar transtorno aos demais usuários
	Balanço Anual da Mobilidade de BH - 2020	-	-	-	-	*Zonas 30, para o incentivo a mobilidade ativa
Fortaleza - Brasil	PlanMob Fortaleza - 2015 http://bicicletanosplanos.org/cidade/fortaleza/	*Planejamento da mobilidade de pessoas e de cargas, integrado ao planejamento urbano, visando reduzir os impactos sociais e ambientais causados diariamente pela necessidade humana de movimentar geograficamente, quer seja pelo motivo trabalho, educação, saúde, compras, lazer, dentre outros; o resultado dessa necessidade que se transforma em movimentos nas vias públicas, toma proporções significativas em grandes aglomerados urbanos. *Entender o cenário existente em toda a área de influência do município, observando diversos aspectos que são determinantes para a geração das viagens que ocorrem diariamente, com destaque para aquelas que são concentradas nos horários de pico, pois essas viagens (motivo trabalho e educação) são as principais responsáveis pela sobrecarga do sistema viário e do sistema de transporte público de qualquer cidade, e que causam os maiores impactos.	*1981 - estudos pioneiros de integração intermodal, entre o trem metropolitano e o ônibus, que não chegou a ser efetivado. * Fortaleza vem tendo avanços significativos com relação à operação do sistema de transporte coletivo por ônibus com a implantação de prioridade no sistema viário, aquisição de veículos de maior capacidade para operar nesses corredores, readequação do transporte de vans para atuar efetivamente como transporte complementar e ações que facilitam a integração do usuário no sistema de ônibus e vans com a adoção de um sistema de **bilhetagem eletrônica** que permite efetuar transbordos fora dos terminais em um determinado tempo (**integração temporal**). *Desde janeiro de 2013, os sistemas regular e	*Com relação ao transporte não motorizado, destaca-se o Plano Diretor Cicloviário de Fortaleza, em 1981, que objetivou determinar diretrizes básicas para implantação de ciclovias de curto prazo, bem como, como oferecer subsídios que orientariam a expansão futura da rede cicloviária; apenas algumas ciclovias foram implantadas de forma desconectada e semplanmob Fortaleza manutenção da infraestrutura ao longo dos anos.	*ETTUSA (Empresa de Trânsito e Transporte Urbano S/A) implantou em 1992 o Sistema Integrado de Transportes (SIT-FOR) caracterizado por uma operação do tipo radial e tronco-alimentadora e constituído, basicamente, por um conjunto de terminais de integração (fechados), estrategicamente localizados em bairros periféricos e terminais abertos no Centro da Cidade, um conjunto de linhas troncais ligando esses terminais, além de um conjunto de linhas alimentadoras, circulares e interbairros, integradas nos terminais. Nos	*Atualmente ainda persiste me Fortaleza a manutenção do desejo de convergência dos moradores das regiões periféricas, rumo ao velho centro histórico. Se isto por um lado apoia a vitalidade do comércio popular, por outro lado cria enorme perturbação no ambiente urbano do centro, pela presença excessiva de ônibus circulando ou em estacionamentos que ocupam as praças públicas e as ruas estreitas, não restando mais espaço disponível para o cidadão pedestre. *Fortaleza é uma cidade predominantemente **plana,** com isoladas ondulações e possui estação chuvosa curta e concentrada, o que

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		*um sistema que deve ser planejado de forma integrada ao planejamento urbano, de forma que as cidades ofertem um ambiente que apresente menor dependência do transporte motorizado, principalmente do automóvel privado, menores distâncias entre os desejos de deslocamento mais intensos, prioridade de circulação do transporte público sobre os demais modos motorizados e prioridade dos modos não motorizados em relação a todos os outros modos. Por essas razões compreende-se que mobilidade urbana é o conjunto de todos esses componentes: **uso do solo, sistema viário, sistema de atividades e sistema de transportes, e consequentemente, um plano de mobilidade urbana deve abordar todos esses aspectos de forma integrada.** *Plano de Mobilidade de Fortaleza em 3 partes: • Evolução da mobilidade em Fortaleza desde sua fundação até o cenário atual; • Interpretação do cenário existente, e • A Mobilidade de Fortaleza nos próximos 10 anos	complementar gozam de integração temporal e tarifária por meio da utilização do Bilhete Único, onde o usuário pode trocar de veículo pagando apenas uma passagem no intervalo de duas horas. No entanto, apenas os usuários do Sistema de Bilhetagem Eletrônica, com créditos no Smartcard podem realizar essa integração. *A rede de transporte público de Fortaleza segue o modelo teórico tronco-alimentador, onde linhas de menor capacidade alimentam linhas de maiores demandas por meio de integrações físicas, em terminais, ou temporais, em quaisquer pontos de parada. No entanto, na prática, as linhas do sistema complementar, de baixa capacidade, operam em percursos sobrepostos a linhas de alta capacidade.		terminais fechados, os passageiros podem realizar transferências para quaisquer linhas que sirvam o terminal, sem que seja necessário o pagamento de uma nova tarifa, já que estes terminais são dotados de bilheterias para acesso dos usuários provenientes das áreas adjacentes mediante pagamento da passagem. Essa mudança foi bem recebida pela população, reduziu os custos operacionais e permitiu a adoção de uma nova política tarifária gerando benefícios para todos, por isso, se tornou um marco na gestão do transporte público de Fortaleza. *A espinha dorsal do transporte coletivo em Fortaleza é o sistema regular operado por ônibus integrados ao sistema complementar operado por micro-ônibus. A linha de Metrô existente (Linha Sul) ainda não pode ser considerada como uma auxiliar no atendimento da demanda urbana, caso similar ao da linha de Trem (Oeste) que faz uma ligação interurbana de Fortaleza com Caucaia, porém possui sua significância reduzida no atendimento das linhas de desejo internas à Fortaleza. Dessa forma, o Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza - SIT-FOR tem relevância inquestionável no cotidiano da cidade.	**favorece a utilização da bicicleta como meio de transporte,** como é observado diariamente principalmente através dos fluxos de trabalhadores no início da manhã e final da tarde nas principais vias de ligação entre bairros periféricos e o centro urbano expandido da cidade. *O Plano Diretor Cicloviário Integrado (PDCI) de Fortaleza foi concluído em julho de 2013, com publicação do documento final e aprovação da decorrente lei regulamentadora realizadas entre novembro e dezembro de 2014. A definição da malha cicloviária provavelmente é o produto mais importante deste instrumento de planejamento, que definiu uma rede de 524 quilômetros de ciclovias (276 km), ciclofaixas (122 km), ciclorrotas (122 km), passeios compartilhados (4 km) e Zonas 30.Outras infraestruturas cicloviárias importantíssima e previstas no PDCI são os bicicletários e paraciclos, cuja implantações nos principais pontos e vias da cidade são propostas no plano, que também define o mínimo de vagas necessárias para vários tipos de equipamentos públicos ou privados, tais como estações de trem ou metrô, terminais de transporte público, praças, parques, instituições de ensino, centros comerciais, dentre outros. *Como solução de racionalização do espaço viário, foi criado, em julho de 2014 o Programa de Implantação de Faixas Exclusivas. A Premissa do programa era dedicar uma faixa de tráfego à circulação exclusiva de ônibus, vans e táxis, em vias com no mínimo três

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
						faixas de rolamento. *transporte público coletivo: s áreas da cidade com maior número de validação − produção de viagens − são regiões periféricas localizadas ao sul e ao leste da cidade, bem como a região central ao norte.
	PDCI Fortaleza https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/images/pdf/PDCI_FORTALEZA.pdf	*O plano traz diversas outras diretrizes também muito importantes para promoção do modal cicloviário, dentre elas: tipos adequados de pavimentação, drenagem, sinalização, paisagismos, segregadores e outros elementos para a rede cicloviária; implantação de sistema de bicicletas compartilhadas; readequação da infraestrutura existente; ações de educação, incentivo e fiscalização, bem como criação de unidade gestora do modal na estrutura da prefeitura, bicicletário e paraciclos, infraestrutura cicloviária.	*Com o objetivo de identi6car a atual integração do modo bicicleta com os demais modos de transporte, em especial com o transporte coletivo, também se perguntou aos ciclistas se utilizavam outro meio de transporte nas suas viagens diárias. O resultado indica que 75% dos deslocamentos por bicicleta não utilizam nenhum outro modo de transporte, enquanto apenas 16% integram com o ônibus e 6% com o metrô *Proporcionar a intermodalidade da bicicleta com diferentes modos de transporte: Em cidades grandes, como é o caso de Fortaleza, é importante garantir a intermodalidade entre bicicleta e transporte público, pois, deste modo, a bicicleta pode jogar um papel importante nos deslocamentos de acesso ao transporte público. Para isso, é necessário que as estações e terminais tenham a infraestrutura adequada para poder estacionar as bicicletas. *Finalmente, a metodologia para fazer a proposta da rede cicloviária leva em consideração as ligações da rede com os terminais de transporte público. Numa grande cidade como Fortaleza, é importante que a bicicleta seja um meio de transporte que se complemente com o transporte público. Para isso, é importante que todas as estações e terminais estejam conectados com os bairros de seu arredor e tenham a infraestrutura necessária para que os ciclistas possam estacionar com segurança e comodidade as bicicletas. *Estímulo a intermodalidade por meio da divulgação da infraestrutura implantada e sua relação com o	* Lei nº 9701, de 24 de setembro de 2010 dispõe sobre a criação do sistema cicloviário de Fortaleza e dá outras providências. Dentre as diretrizes previstas, destaca-se o incentivo ao uso de bicicletas no transporte da cidade e sua contribuição para o desenvolvimento de mobilidade sustentável, tratado no parágrafo único do Art.1º, faz-se a ressalva que o incentivo deve ocorrer em áreas apropriadas, e ser abordado como modo de transporte para as atividades do cotidiano, devendo ser considerado modal efetivo na mobilidade da população. A lei dispõe em seu Art.3º sobre as exigências que o sistema cicloviário da cidade de Fortaleza deve atender, como exposto abaixo: Ÿ Articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros, viabilizando os deslocamentos com segurança, e>ciência e conforto para o ciclista; Ÿ Implementar infraestrutura para o trânsito de bicicletas e introduzir critérios de planejamento para implantação de ciclovias ou ciclofaixas, faixas compartilhadas e rotas operacionais de ciclismo nos trechos de rodovias em zonas urbanizadas, nas vias públicas, nos parques e em outros espaços naturais; Ÿ Implantar trajetos cicloviários onde os desejos de viagem sejam expressivos para a demanda que se pretende atender; Ÿ Agregar aos terminais de transporte coletivo urbano infraestrutura apropriada para a guarda de bicicletas; Ÿ Promover atividades educativas visando à formação de comportamento seguro e responsável no uso da bicicleta e, sobretudo, no uso do espaço compartilhado; Ÿ Promover o lazer ciclístico e a conscientização ecológica.	*No início da década de 90, foi iniciada em Fortaleza a implantação do Sistema Integrado de Transportes, o atual SIT-FOR, um sistema de transporte por ônibus caracterizado pelo esquema de linhas tronco alimentadoras, que circulam passando por um conjunto de terminais localizados estrategicamente para permitir o transbordo e deslocamento por toda a cidade, pagando apenas uma tarifa. A implementação deste sistema foi concluída em 1995, aumentando consideravelmente a mobilidade urbana no município de Fortaleza, visto que, com a possibilidade da realização do transbordo entre veículos sem pagamento de uma nova tarifa dentro dos sete terminais de integração, os cidadãos de Fortaleza passaram a realizar mais viagens. *o SIT-FOR caracteriza-se pela estrutura tronco alimentadora, tendo um conjunto de linhas troncais que ligam os terminais de integração ao centro da cidade, além de ligações alimentadoras, circulares e complementares que passam pelos terminais. Além das ligações supracitadas, estão em operação 66 linhas que não passam dentro dos terminais de integração,	*EQUIPAMENTO NÚMERO DE VAGAS - estacionamento para bicicletas: Estações de trem e metrô - Mínimo 30 vagas por estação Terminais de ônibus e estações de - VLT - Mínimo 30 vagas por estação Estações de BRT - Mínimo6 vagas por estação

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			itinerário do transporte coletivo e/ou por meio da utilização de cartões universais de bilhetagem eletrônica para utilização do sistema de compartilhamento de bicicletas; *Implantação dos bicicletários e/ou paraciclos nos terminais de transporte coletivo;		denominadas convencionais. Cabe destacar que, além dos sete terminais de integração, existem dois terminais abertos (que não permitem integração entre ligações de ônibus)	
	Plano 2040 Fortaleza https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/fortaleza-2040/publicacoes-do-projeto	*Plano Mestre Urbanístico denominado FORTALEZA 2040, que tem a finalidade de definir o desenvolvimento urbano sustentável da cidade para os próximos 25 anos através de uma metodologia de planejamento integrado, pautada em ampla participação social em todas as suas etapas.	*Bicicletários nos terminais;	*4 sistemas de bicicletas compartilhadas: 210 estações de bicicletar; 20 estações de mini bicicletar; 5 terminais com bicicletas integradas e bicicletar corporativo;	*Bilhete Único; Bilhete Único Metropolitano e Integração Tarifária;	-
Porto Alegre - Brasil	Análises Preliminares e Mapeamento dos Atores, Plano de Trabalho, Plano de Comunicação e Diálogos com a Sociedade, Diagnóstico da Mobilidade, Prognóstico da Mobilidade https://prefeitura.poa.br/smim/projetos/plano-de-mobilidade-urbana Plano Diretor de Mobilidade Urbana http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cs/usu_doc/plano_de_mobilidade.pdf http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/rel_plano_mob_urb_poa_v02.pdf	*Análises iniciais realizadas em 2019, e posterior desenvolvimento do Plano Diretor de Mobilidade Urbana em				
	Análise Preliminares e Mapeamento dos Atores	*apresentar as condições existentes para elaboração do Plano de Mobilidade Urbana. Os aspectos abordados tratam dos levantamentos preliminares dos dados existentes e do mapeamento dos atores envolvidos. Os Levantamentos Preliminares buscaram elencar os dados existentes, sua atualização e forma de disponibilidade, bem como os recursos disponíveis para embasar a elaboração do Diagnóstico da Mobilidade		*Bicicletas de aluguel: sistema de bicicletas compartilhadas	*Considera: ônibus, ônibus metropolitano, trem metropolitano	*Transporte público seletivo: seletivo direto municipal, lotação, hidroviário.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		Urbana e demais documentos técnicos necessários à elaboração do Plano de Mobilidade. Esses levantamentos não limitam o campo de pesquisa para elaboração do Plano de Mobilidade, sendo que novos documentos e dados serão agregados caso necessário. O Mapeamento dos Atores buscou identificar, classificar e analisar os diferentes atores, envolvendo as entidades sociais e econômicas, as lideranças locais e associações comunitárias para abranger uma parcela representativa da sociedade civil, dos mais variados segmentos. O mapeamento apresentado neste Relatório não esgota o levantamento dos atores envolvidos, sendo possíveis novas inserções.				
	Plano de Trabalho	*O objetivo deste relatório é apresentar a previsão de quais atividades devem ser desenvolvidas no processo de elaboração do Plano de Mobilidade, a sua estimativa de prazo de execução, os agentes envolvidos e os recursos necessários.				
	Plano de Comunicaçã o e Diálogos com a Sociedade	*apresentar a estratégia de comunicação e de diálogos que será aplicada para a elaboração do Plano de Mobilidade. A comunicação e os diálogos com a sociedade são fundamentais para tornar representativas no Plano de Mobilidade as particularidades de diferentes grupos, desenvolvendo um processo democrático, transparente e equilibrado.				
	Diagnóstico da Mobilidade	*caracterizar a situação atual da mobilidade em Porto Alegre através da identificação das condições dos deslocamentos na cidade e seus vetores econômicos, políticos, técnicos e culturais.	*Atualmente, há integração tarifária da bilhetagem de Porto Alegre (TRI) com o a bilhetagem do trem metropolitano (SIM). A integração tarifária TRI-SIM concede aos usuários desconto de 10% em relação à soma das tarifas sem integração. O cartão TRI é aceito também nos ônibus integrados das empresas Vicasa, em Canoas, e da Central, em Esteio. *O SIM também tem integração com o TEU. Para isso, são disponibilizados validadores dos dois sistemas (TRI e TEU) nos ônibus e nas estações, pois estes não se integram entre si. O TEU, nas modalidades Bilhete Antecipado e Vale-Transporte, também dá direito a desconto nas integrações do trem com linhas de ônibus metropolitanas de Canoas da empresa Vicasa, de 10%. *O Acesso à Área Central de Porto Alegre tem como objetivo principal permitir a	*possibilidade de utilização do cartão TRI para retirada das bicicletas. *A ideia do compartilhamento parece estar apenas no início, sendo possível projetar grandes mudanças e benefícios para as cidades, especialmente quando **integradas aos sistemas de transportes.** *A Rede Cicloviária proposta no Plano Diretor Cicloviário Integrado é composta por ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas. *Os **paraciclos** começaram a ser instalados em terminais de transporte, unidades de saúde e demais polos de atração de viagem no ano de 2014 **para incentivar a integração intermodal** e estacionamento adequado das bicicletas.	*Todos os bairros possuem atendimento por uma ou mais linhas de ônibus e, sempre, no mínimo, para o centro da cidade. Os bairros que possuem a menor cobertura estão localizados na região sul e leste, esta região apresenta baixa densidade de ocupação e grandes vazios urbanos. *Dentre os principais problemas encontrados no sistema de transporte público coletivo por ônibus está a sobreposição de linhas; o aumento de rodagem e do tempo de viagem em função do espalhamento urbano; a falta de priorização no sistema viário e; a falta de integração com o sistema	*Principais motivos deslocamento: 1. trabalho, 2. escola, 3.comércio *A área de abrangência do Plano de Mobilidade Urbana é formada, além de Porto Alegre, pelos municípios: Alvorada, Cachoeirinha; Canoas; Eldorado do Sul; Esteio; Gravataí; Guaíba; São Leopoldo; Sapucaia do Sul; e Viamão, sendo esses os municípios nos quais foram verificadas integrações por movimentos pendulares para trabalho e estudo com o município de Porto Alegre. *O Plano Integrado de Transporte e Mobilidade Urbana da RMPA (PITMUrb) é um projeto elaborado no período de 2006 a 2009 que consolida um conjunto de diretrizes de racionalização das

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			integração do TRENSURB com o transporte urbano e interurbano que serve a Capital do Estado. A integração física se dá, em maior volume, na Estação Mercado, situada estrategicamente em relação aos corredores e terminais de ônibus. *O sistema integrado da TRENSURB opera em conjunto com as empresas de transporte coletivo de Porto Alegre, oferecendo deslocamentos dentro dos dois sistemas com o pagamento de uma única tarifa. A operação do sistema ocorre de forma tronco-alimentada, sendo o TRENSURB o modo estruturador e os ônibus, os alimentadores.		metropolitano. *Em 2007, o número de passageiros transportados aumentou aproximadamente 20%. Este incremento está associado à implantação do sistema de bilhetagem eletrônica e da mudança do leiaute interno dos veículos, quando os usuários portadores de gratuidade passaram a transpor a roleta e, portanto, a ser contabilizados no passageiro total transportado *Desde março de 2018, em Porto Alegre, a integração entre linhas municipais que era de 100% desde 2011, passou a ser de 50% para os usuários que precisam utilizar um segundo ônibus para completar seus deslocamentos. Para os estudantes foi mantido o benefício da integração de 100% de desconto na segunda viagem. *Porto Alegre conta com doze corredores e oito faixas exclusivas, totalizando 71,80 km de vias com prioridade ao transporte coletivo . *Os terminais existentes estão localizados em pontos estratégicos da atual Rede de Transporte coletivo, e estão incorporados na rotina de deslocamento dos usuários do transporte público da cidade , alguns terminais funcionam como Terminais de Integração Metropolitana, tais como Azenha, Antônio de Carvalho, Cairu e Triângulo. *A Bilhetagem eletrônica teve sua motivação pela	linhas de transporte e promoção para a integração institucional, físico-espacial, operacional e tarifária dos sistemas de transporte coletivo urbanos e metropolitanos. NÃO FOI ADIANTE *De acordo com a última pesquisa origem-destino (2003) realizada em Porto Alegre, o modo de transporte mais utilizado é o ônibus/lotação, representado por 40% do total das viagens. *A não integração dos sistemas de transporte perpetuará a sobreposição de linhas, as baixas velocidades no deslocamento dos veículos, os congestionamentos na área central e nas estações dos corredores de ônibus, a ociosidade da frota e da mão de obra, a queda da receita e o aumento dos custos operacionais que consequentemente refletem em um custo elevado para o usuário que poderia estar utilizando um sistema integrado.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					integração tarifária, conforme previu o Decreto Municipal 12.522 de 1999, que criou o Sistema de Integração Tarifária do Sistema de Transporte Público de Passageiros de Porto Alegre. O atual é o TRI. *Sistema de transporte seletivo por lotação foi implantado 1976, fazendo parte da cultura da cidade. Os itinerários atendidos pelas lotações também são, em grande parte, cobertos pelo serviço de transporte público coletivo, não havendo capilaridade significativamente maior no sistema lotação em relação ao serviço de transporte público coletivo por ônibus, apesar de operarem com carros menores. Os terminais das linhas do transporte seletivo localizam-se no bairro Centro Histórico. *Desde 2010 opera, em escala metropolitana, a linha de transporte hidroviário seletivo de passageiros Porto Alegre – Guaíba, licitada pelo Estado do Rio Grande do Sul, inicialmente a linha contava com um terminal hidroviário no Centro Histórico de Porto Alegre e outro no município de Guaíba. No ano de 2011 o Município de Porto Alegre realizou procedimento de Solicitação de Manifestação de Interesse, que habilitou a empresa a operar de forma integrada à linha metropolitana a linha Centro – Barra Shopping. NÃO EXISTE LINHA MUNICIPAL *A bilhetagem eletrônica adotada pelo trem metropolitano	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					(Trensurb) é o Sistema Integrado Metropolitano (SIM). A bilhetagem eletrônica adotada pelas linhas de transporte coletivo metropolitanas é o Bilhete Metropolitano (TEU).	
	Prognóstico da Mobilidade	*estimar os impactos futuros prováveis e possíveis que permitam a construção do plano de ação para a mobilidade urbana, levando em consideração tendências de curto, médio e longo prazo em economia, oferta e demanda energética, aspectos ambientais, mudanças geopolíticas, transformação social e fatores comportamentais.	*Novos modais seriam implantados, de forma integrada com os existentes.	*Além da oferta de novas alternativas, há o incremento do número de novos prestadores de serviço participando do mercado da mobilidade urbana (**patinete e bicicleta elétrica**, transporte compartilhado, serviços de entrega e de carga urbana, de informações e de localização geográfica, entre outros).	*Os serviços de transporte público municipal e metropolitano continuariam operando com sobreposições desnecessárias de linhas e de horários por não haver integração da bilhetagem eletrônica e o Centro permaneceria como principal destino das linhas em função da falta de uma rede tronco-alimentada, que apresentaria trechos de baixa ocupação dos veículos e a formação de comboios. *O transporte coletivo seria qualificado e organizado como o sistema estruturador da mobilidade no município. Haveria recursos para financiamento da operação, garantindo que a tarifa paga pelo usuário não seja a única fonte de receita do sistema, que teria um preço mais acessível para a população. A bilhetagem eletrônica funcionaria com interoperabilidade, permitindo que, com o mesmo cartão ou até pelo celular, o usuário possa pagar o bilhete de diferentes modais e outros serviços, além do transporte público.	*O aumento da competição gerada a partir da presença de novos atores no mercado da mobilidade, diferentes dos atores já historicamente conhecidos, pode causar impacto na viabilidade econômica e financeira do atual modelo de financiamento da operação do transporte público coletivo, do transporte público seletivo, do transporte escolar e do táxi. Também pode ser mantido o desinteresse do mercado no fornecimento do serviço de compartilhamento (bicicletas, patinetes, outros veículos) em áreas mais periféricas do município, que não apresentam viabilidade econômica.
	Plano Diretor de Mobilidade Urbana	*O documento foi elaborado pelas diversas equipes técnicas da EPTC a partir de Grupo de Trabalho instituído pela portaria 124/2015 e representa a síntese dos diversos estudos e projetos referentes à mobilidade urbana desenvolvidos ao longo dos anos, em especial o Plano Integrado de Transporte e Mobilidade Urbana – PITMUrb – que apresentou	*As estações do trem estão localizadas a modo de facilitar a integração com outros modos de transporte *Promover a integração física, operacional, tecnológica e tarifária entre os sistemas (ônibus, metroferroviário, lotação, hidroviário, individual,	*É reconhecido que a bicicleta é o meio mais eficiente de deslocamento em curta e média distância, entre 1 e 3,2 km, podendo ser adotada como meio de transporte para aqueles que se localizam a esta distância do seu destino ou como alternativa de integração aos modais motorizados para aqueles que necessitam percorrer distâncias	*De acordo com dados de caracterização do diagnóstico apresentado PITMUrb, a maior parte das linhas do sistema ônibus do município é radial, representando 73% do sistema, seguidas pelas	*No intuito de planejar a mobilidade urbana de modo a promover um ambiente urbano sustentável social, econômica e ambientalmente, Porto Alegre vem trabalhando na implementação de projetos viários integrados,

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		soluções funcionais e institucionais para o transporte coletivo de forma a qualificar a mobilidade no âmbito da Região Metropolitana de Porto Alegre.	táxi,etc) urbano e metropolitano; *Promover a integração física ao transporte individual não motorizado (bicicletários junto aos terminais de embarque e desembarque) e motorizado (oferta de estacionamento); *Padronizar e implantar estações e terminais de integração com acessibilidade, tratamento urbanístico, paisagístico e arquitetônico. *Qualificar o atendimento, a infraestrutura e a integração do transporte coletivo na área central; *Promover soluções que favoreçam a integração entre os modais, que contribuam para a redução das desigualdades, que promovam a sustentabilidade dos transportes e possibilitem reverter o quadro de perda crescente de passageiros do modo coletivo para o modo privado; *Integrar física e operacionalmente o sistema de Lotação aos outros modais. *Hidroviário: Promover a integração entre os modais e os sistemas urbano e metropolitano; Viabilizar a adoção de tecnologias de bilhetagem eletrônica que permitam a integração com os outros modais e sistemas; promover a integração física ao transporte individual motorizado e o não motorizado (oferta de estacionamento e bicicletários junto aos pontos de embarque e desembarque); *Integração Institucional: é instituir, em parceria com o Estado do Rio Grande do Sul (Metroplan), o Consórcio Metropolitano de Transporte, conforme previsto no Plano Integrado de Transporte e Mobilidade Urbana (PITMUrb) e formatado na Lei 11.107 / 2005. Para sua implantação será imprescindível o entendimento das esferas de governo envolvidas, através de uma estrutura institucional que possa conceber, elaborar e implantar um Sistema Integrado de Transporte (SIT), definir e executar as	maiores e utilizar mais de um meio. *Modal cicloviário: Guia de transporte: caderno em tamanho bolso que apresenta os principais itens do Plano Diretor Cicloviário Integrado, o trajeto e extensão das ciclovias e ciclofaixas existentes, o mapa da rede estrutural, dicas e orientações para ciclistas, motoristas e pedestres.	transversais e de retorno. A concentração de viagens radiais que são oferecidas com destino ao centro é claramente observada. *No ano de 2008 iniciou a operação da bilhetagem eletrônica, que beneficiava o usuário que utilizava duas linhas em seu deslocamento com redução de 50% da tarifa da segunda viagem. Em 2011, este benefício passou a ser 100%, ou seja, a integração com outra linha é gratuita. ATUALMENTE NÃO HÁ INTEGRAÇÃO NESSE SENTIDO. *Transporte hidroviário: PLANO Compartilhamento de embarcações entre o transporte urbano e metropolitano; Integração física e tarifária do sistema hidroviário, entre estado e município e com diferentes modais; doção de tecnologias de bilhetagem eletrônica e controle da frota padronizadas e acessíveis que permitam a integração com os outros modais de transporte urbano e o transporte metropolitano; *O sistema integrado da TRENSURB opera em conjunto com as empresas de transporte coletivo metropolitano e urbanas de Porto Alegre, oferecendo deslocamentos dentro dos dois sistemas com o pagamento de uma única tarifa. A operação do sistema ocorre de forma tronco-alimentada, sendo o TRENSURB o modo estruturador e os ônibus, os alimentadores.	contemplando os conceitos de priorização do transporte coletivo, implementação de rede cicloviária e qualificação dos deslocamentos a pé. *O serviço de lotação (micro-ônibus) foi criado por Lei Municipal em 1977, para suprir uma lacuna existente entre o transporte público convencional (por ônibus) e o individual, para atendimento das viagens com destino ao centro histórico e expandido. As lotações oferecem um serviço diferenciado dos ônibus urbanos: as paradas fora dos principais eixos de transporte são livres. O serviço possui boa acessibilidade e penetração nos bairros, atendendo alguns locais que não são cobertos pelos serviços de ônibus regular. *identidade visual própria para todas as pontas de comunicação com o usuário; central de gerenciamento de informações e alertas; mobiliário urbano adequado e integrado ao sistema de informação; informação estática e impressa; informação dinâmica e variável; aplicativos para a smartfones; presença nas redes sociais da internet.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			políticas necessárias ao desenvolvimento sustentável, definir e executar os serviços a serem explorados pela iniciativa privada de forma coordenada para todos os modos, implantar um novo marco regulatório e acompanhar a licitação das concessões dos diferentes tipos de serviços do novo sistema. *Implantação da Rede Estrutural Multimodal Integrada de Transporte: O objetivo desta ação é consolidar e implantar a Rede Estrutural Multimodal Integrada de Transporte, através da reorganização da rede de linhas de transporte coletivo, com a migração progressiva do sistema atual (sistema não-troncalizado) para o sistema futuro (sistema troncalizado). *Integração tarifária: O objetivo desta ação é buscar o equilíbrio entre receita e custo, para garantir níveis de serviço adequados, política de renovação de frota, atendimento e adequação da oferta em relação à demanda. Também é fundamental o uso da bilhetagem eletrônica de forma interoperável, permitindo ao usuário se deslocar pelos diferentes modais com um único cartão. *Integração de tecnologia, controle e informação ao usuário: promover a integração entre as tecnologias e a operação com o objetivo de controlar, avaliar a operação e fornecer informações ao usuário. *Integração de financiamento: garantir, entre os entes do Consórcio Metropolitano de Transporte, a obtenção compartilhada de recursos financeiros públicos e privados para viabilizar a implantação da Infraestrutura da Rede Estrutural Multimodal Integrada. *Consideração da integração da bicicleta com outros modais		*Quanto à integração entre os sistemas urbanos e metropolitanos, verifica-se que as redes dos serviços de ônibus de Porto Alegre e da Região Metropolitana (linhas metropolitanas e urbanas dos demais municípios) se sobrepõem e concorrem entre si nos principais eixos viários de acesso a Capital, nos principais corredores do Município de Porto Alegre e na sua área central. Essa falta de conexão funcional das redes ocorre como um desdobramento da ausência de integração e coordenação dos sistemas de transportes urbanos e metropolitanos nas esferas governamentais. NÃO HÁ INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL. * Para o ônibus quanto a informações: Mapa de transporte: impresso frente/verso no tamanho 80cm x 60cm com dobras até o formato bolso que apresenta o funcionamento do sistema de transporte por ônibus, locais de integração com o trem metropolitano, o trajeto e itinerários das principais linhas de ônibus da capital. Também disponibilizado através de arquivo PDF no site da EPTC; Guia de transporte: caderno que apresenta o funcionamento do sistema de transporte por ônibus, o trajeto, itinerários, primeiro é último horários de funcionamento e o intervalo de viagens das principais linhas de ônibus urbanos. Também disponibilizado através de arquivo PDF no site da EPTC;	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					Projeto de novas placas de ponto de parada com identificação das linhas de ônibus: proposta de novo layout para as placas padrão I-23 para identificação de ponto de parada que conta com o número e o nome das linhas de ônibus que atendem à cada uma delas; Já para as lotações:: Guia de transporte: caderno que apresenta o funcionamento do sistema de transporte por lotação e o trajeto, itinerários, primeiro e último horários de funcionamento e o intervalo de viagens de todas as linhas de lotação. Também disponibilizado através de arquivo PDF no site da EPTC; Placas para o seletivo Aeroporto-Hotéis: adesivo de identificação da linha S1-Seletivo Aeroporto-Hotéis aplicado nas placas padrão I-23 nos pontos de parada dessa linha.	
	Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI) https://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=227	*O Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI) é um instrumento executivo, regulamentado pela Lei Complementar 626/2009, para a condução de um conjunto de ações de planejamento e implantação de soluções para o transporte cicloviário na cidade. O PDCI foi elaborado a partir de estudos técnicos realizados no período de 2005 a 2008.	*obrigatoriedade do poder público ou dos operadores dos serviços de transporte coletivo em implantarem as instalações de apoio ao estacionamento de bicicletas previstas no PDCI nos seus respectivos sistemas; *quanto às diretrizes para integração com os serviços de transporte coletivo. A integração do transporte cicloviário é um ponto fundamental para possibilitar uma mudança na matriz de divisão modal dos deslocamentos realizados na Cidade de Porto Alegre, segundo a diretriz estratégica de ampliar a participação dos modos de transporte não motorizados e motorizados coletivos e reduzir a participação dos meios motorizados individuais. *Estimular o uso da bicicleta em substituição ao transporte motorizado individual e às viagens a pé ou como complemento do	*Bicicletários junto aos terminais, prédios públicos e demais pontos de afluxo da população	*Existe opção de integração com algumas linhas de ônibus municipais de Porto Alegre e algumas linhas metropolitanas através do pagamento de uma única tarifa para deslocamento entre os dois sistemas. As tarifas integradas correspondem à soma das tarifas do TRENSURB e da linha integrada de ônibus e sobre esta soma é aplicado um desconto, para que a tarifa integrada seja inferior à tarifa concorrente. Esta tarifa é dividida proporcionalmente às tarifas originais entre o sistema ônibus e o TRENSURB. A operação do sistema ocorre de forma tronco-alimentada sendo o TRENSURB o modo estruturador e	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			transporte coletivo; III. Prover infraestrutura adequada e segura para estacionamento e guarda de bicicletas nos polos geradores de viagens e nos equipamentos urbanos dos sistemas de transporte coletivo;		os ônibus os alimentadores. *A inserção da bicicleta e do pedestre como mobilidade de transporte não se opõe às outras modalidades, mas complementa cada qual com sua função e abrangência de distâncias e alcance de locomoção. A bicicleta atua de maneira a auxiliar à intermodalidade entre os transportes.	
	LEI Nº 8133 - SISTEMA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-ordinaria/1998/813/8133/lei-ordinaria-n-8133-1998-dispoe-sobre-o-sistema-de-transporte-e-circulacao-no-municipio-de-porto-alegre-adequando-a-legislacao-municipal-a-federal-em-especial-ao-codigo-de-transito-brasileiro-e-da-outras-providencias	DISPÕE SOBRE O SISTEMA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE, ADEQUANDO A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL À FEDERAL, EM ESPECIAL, AO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.	* integração físico, operacional e tarifária entre as redes de mesmo modo de transporte e entre os diferentes modos de transporte existentes na Cidade e na região metropolitana, em especial, a integração com a rede de trens urbanos; * integração entre os modos de transportes coletivos e os modos de transportes individuais, em especial, na área central e em suas adjacências;	-	-	-
Recife – Brasil	Sistematização de Dados, Contribuições, Diagnóstico http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9					
	Diagnóstico (2017)	*Os principais objetivos do diagnóstico são identificar os problemas enfrentados pela população e levantar e sistematizar uma base de dados e informações que possibilitem entender as condições de deslocamento na cidade e seus vetores econômicos, políticos, técnicos e culturais.	*O SEI é um sistema com integração plena: física, operacional e tarifária. Nos terminais fechados os usuários podem utilizar quaisquer das suas linhas, com os horários de chegada das alimentadoras, no sentido subúrbio / cidade e as saídas das linhas troncais compatibilizados. O SEI permite que, após efetuar o pagamento da tarifa na primeira linha, os usuários	*Para tanto, devem ser priorizados no **planejamento do transporte cicloviário,** o atendimento à locais que abrigam polos de interesse público ou geradores de viagens, como mercados públicos, **terminais de ônibus e estações de metrô,** parques, praças, escolas e hospitais, consolidando de maneira coerente uma rede cicloviária que atenda às necessidades e deslocamentos diários da população.	*O Sistema Estrutural Integrado é racional e permite uma maior integração metropolitana. Ele funciona como um importante instrumento de inclusão social, pois seus usuários podem se deslocar a baixo custo para os locais onde existem polos	*As diretrizes do Sistema de Mobilidade Urbana do Recife são definidas no Plano Diretor (2008), em seu artigo 74: III - priorização da circulação dos pedestres, bicicletas e dos veículos coletivos; V - implantação de rotas cicláveis; VI - garantia da integração das ações desenvolvidas pelo

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			tenham livre percurso nos terminais e linhas do Sistema, através de integração em terminais fechados ou estações do SEI. As integrações tarifárias permitem uma redução no custo de deslocamento dos usuários que necessitem utilizar duas linhas de ônibus. *Alguns terminais são integrados ao metrô.	*A rota, que possui 1,5 km de extensão (Rua Antônio Falcão e Av. General Mac Arthur), atende ainda a estação de metrô Antônio Falcão, permitindo a integração entre os modos de transporte de segunda a sexta a partir das 20h30, aos sábados a partir das 13h e aos domingos o dia todo. Para concretização da lógica de rede que se pretende alcançar, porém, a falta de bicicletários nas proximidades do metrô ou na extensão da rota compromete a segurança dos usuários e de suas bicicletas, além de desestimular a utilização de formas alternativas de deslocamento.	geradores / atratores de demanda, tais como escolas, hospitais, negócios, área de lazer ou outros serviços importantes. *O Sistema Complementar é constituído por linhas convencionais, operadas por ônibus e veículos de pequeno porte (VPP) que complementam o SEI. A maioria das linhas converge para o Centro do Recife, apresentando-se com uma rede de linhas radioconcêntricas. *O Sistema Estrutural Integrado caracteriza-se por ser um sistema tronco-alimentador, constituindo uma malha estrutural com condições físicas, operacionais e tarifárias específicas. A partir de suas linhas troncais (radiais, perimetrais e interterminais), alimentadoras e circulares permite que os usuários disponham de várias alternativas de deslocamento por meio de integrações em terminais e estações fechados e com o pagamento de uma única passagem, por sentido de deslocamento. *Terminais Fechados (confinados): onde o acesso dos usuários é feito através das linhas de ônibus que operam no Terminal ou pelo pagamento da tarifa nas bilheterias do terminal e uma vez dentro dele, o acesso às diferentes linhas ou modais, ou transferências entre eles, é livre, desta forma são consideradas áreas pagas; e b) Terminais	Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife - STPCP/RMR e pelo Sistema de Transporte Municipal - STM; *A cidade do Recife, apesar do relevo acidentado em áreas de morro, é, de uma maneira geral, favorecida por uma geografia plana.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					Abertos: onde a tarifa é cobrada dentro dos veículos e a integração tarifária só é possível através de bilhetes ou de bilhetagem eletrônica. *Paradas contêm informações sobre as linhas que ali param; *Vale Eletrônico Metropolitano (VEM)É o cartão do sistema de bilhetagem eletrônica da Região Metropolitana do Recife.	
	Contribuições (2017)	*Componentes relativos à participação social na elaboração do Mobilidade RECIFE, especificamente, os resultados das 18 oficinas participativas desenvolvidas ao longo de dois meses, atingindo todas as microrregiões do município.		*No levantamento das contribuições relativas ao transporte cicloviário, foram apresentadas pelos participantes um total de 259 ressalvas. A necessidade de implantação de uma rede ciclável foi o item mais amplamente abordado pela população (17,76%), exigência mais citada em todas as Regiões Político Administrativas, deixando clara a falta de uma malha que atenda as diferentes regiões da cidade. A falta de respeito no uso da mobilidade também foi bastante comentada, com 14,29% das contribuições, ressaltando a imprudência dos motoristas e motociclistas para com os usuários de bicicleta. Em seguida, a implantação de sinalização direcionada aos ciclistas e motoristas veio empatada com a melhoria da fiscalização, com 8,11%.	*A temática dos Transportes Coletivos, que representa, basicamente, os sistemas de ônibus e metrô, recebeu o maior número de contribuições: 457. A principal preocupação dos usuários desse serviço está voltada para a falta de regularidade dos ônibus, totalizando um percentual de 18,16%, uma vez que o tempo de espera nas paradas torna-se incerto, de difícil previsibilidade. Em seguida, com 11,60% das contribuições, as críticas acerca dos terminais de integração e das paradas de ônibus foram bastante frequentes pela sua falta de manutenção e desorganização operacional, induzindo à formação de grandes filas e causando desconforto para os usuários.	
	Plano Diretor Cicloviário da Região Metropolitana de Recife http://www.cidades.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=3278071&folderId=10787755&name=DLFE-54901.pdf	*um instrumento executivo para a condução das ações de planejamento e implantação de soluções para o transporte cicloviário da RMR.	*O resultado indica que 76% dos deslocamentos por bicicleta não utilizam outro modo de transporte, embora exista um percentual considerável de deslocamentos, 14%, que têm como objetivo aproximar o usuário da estação ou terminal. Sendo assim, a proposta de bicicletários é voltada, principalmente, a este perfil de usuário, que usa a bicicleta para se deslocar até o terminal, para poder	A metodologia do PDC de elaboração da rede cicloviária, classifica dois grupos: a Rede Cicloviária Metropolitana (de responsabilidade do Governo do Estado) e a Rede Cicloviária Complementar (de responsabilidade do Município). A primeira, como rede cicloviária principal, é responsável por promover a articulação intermunicipal através de uma rede composta exclusivamente de ciclovias (por referir-se principalmente à corredores de transporte	*A RMR possui um Sistema de Transporte Metropolitano gerenciado e fiscalizado pelo Consórcio de Transporte da Região Metropolitana do Recife (CTM), também chamado Grande Recife Consórcio de Transporte. De acordo com dados	*O Plano de Operações e Serviços do Projeto de Transporte Público de Passageiros Leste-Oeste não menciona equipamentos para estacionamento do modo bicicleta. No entanto, é prevista a implantação de infraestrutura cicloviária no corredor, além da implantação de bicicletário nos terminais integrados.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			se transferir para um sistema de alta capacidade que lhe permita completar um trajeto metropolitano. Ofertar um lugar seguro e de qualidade, no qual estacionar a bicicleta, além de melhorar o sistema de transporte, impacte positivamente no aumento da demanda de deslocamentos de proximidade por bicicleta: é este um dos objetivos principais do Plano. *Intermodalidade bicicleta – ônibus: realizar uma campanha para apresentar os pontos de intermodalidade bicicleta - transporte público, dando a conhecer a rede de bicicletários em terminais e paraciclos nas proximidades das paradas de ônibus.	público, considera-se a alternativa mais segura). A segunda tem como objetivo atender deslocamentos municipais, complementando a rede principal de maneira a ligá-la aos terminais de transporte coletivo (sendo composta por ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas). *As rampas para bicicletas nas escadas são muito úteis para superar desníveis pontuais, tanto de acesso a equipamentos públicos (estações, terminais) como para superar ruas com um desnível importante.	do CTM, o SEI dispõe de 18 empresas operadoras, que são responsáveis por 122 linhas alimentadoras, 18 perimetrais, 22 troncais, 28 interterminais e 15 circulares, atendendo a 13 dos 14 municípios da Região Metropolitana do Recife. Há ainda o Sistema de Transporte Complementar Metropolitano (STCM), em implantação *Para estimular o uso da bicicleta, além da melhoria da infraestrutura existente, é necessário dar ao usuário informações e facilidades de acesso à bicicleta. · Informações: o usuário da bicicleta precisa conhecer a oferta existente em matéria de mobilidade ciclista em sua cidade: ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos existentes, pontos de intermodalidade, entre outros. Esta pode se desenvolver em documentação gráfica, páginas web ou aplicações móveis. · Facilidades de acesso à bicicleta: facilitar o acesso à bicicleta estimula seu uso. Implantar sistemas de bicicleta pública e facilitar a compra de bicicletas são duas ações para estimular o uso da bicicleta. *A rede cicloviária considera, principalmente, a integração com o sistema de transporte coletivo e a característica física de suporte de cada via, contemplando os eixos de ligação intermunicipal. *De fato, as diretrizes para implantação da	Já foi implantado bicicletário na Arena da Copa.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					infraestrutura cicloviária - ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas - devem estar estreitamente alinhadas com as diretrizes de localização de estacionamento, a fim de propiciar, dentre outros aspectos, a desejada integração do modo bicicleta aos demais modos de transporte em nível metropolitano. Esta ação ocorre à medida que o programa cicloviário provém, por exemplo, de estacionamentos de bicicleta em estações e terminais de transporte coletivo. *No caso particular do PDC da Região Metropolitana do Recife, propõe-se: • Bicicletário dentro do terminal ou fechado, com acesso individualizado ao terminal; • Visível e acessível desde a entrada do terminal ou estação; - Gratuito, uma vez que o usuário já paga a passagem de transporte público	
Rio de Janeiro – Brasil	Decreto, Levantamento de Dados, Mapeando, Oficina(2), Plano(2), Relatório, Diagnóstico(5), Prognóstico http://bicicletanosplanos.org/cidade/rio-de-janeirorj/ http://www.rio.rj.gov.br/web/pmus/					
	Decreto (2019)	*Institui o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Município do Rio de Janeiro - PMUS-Rio. (2019)	*Integração entre os modos e serviços de transporte urbano; *promover a conexão e a integração entre as redes de transporte e as redes de mobilidade da Região Metropolitana do Rio de Janeiro; * promover um sistema de informação integrado com foco nos usuários de modos ativos e do transporte público coletivo;	* ampliar a oferta de ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas e de equipamentos de apoio ao ciclista, promovendo a conectividade segura aos centros de bairros, aos grandes equipamentos urbanos e, sobretudo, às estações da Rede Estrutural de Transportes; *ampliar a oferta dos postos de autoatendimento de serviços do Sistema de Bicicletas Compartilhadas, articulando, sempre que possível, às	*priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; *A Rede Estrutural de Transportes e a Rede Complementar de Transportes formam a Rede Básica de Transportes - RBT e são destinadas ao	*incentivar o uso sistemático do transporte público e de transporte ativo nas atividades cotidianas;

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				estações da Rede Estrutural de Transportes.	transporte público e coletivo remunerado de passageiros, sendo planejadas e operadas sob a ótica do direito social, como previsto na Constituição Federal. *promover a integração física plena entre os diferentes modos da RBT;	
	Levantamento de Dados (2015)	*Visa apresentar os dados levantados para o desenvolvimento do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS), o processamento e sistematização das informações existentes que condensarão a base de dados do projeto e as pendências a serem solucionadas e observações acerca do processo de obtenção das informações	*É possível usar a bicicleta na integração com barcas, metrô e trem, havendo no entanto uma regulamentação de horários, descrita a seguir. · Metrô: Uso liberado aos sábados, domingos e feriados, durante o dia todo. · Trem: Uso liberado aos domingos, durante o dia todo. · Barcas: Ø Linha Praça XV - Niterói: Uso gratuito todos dos dias da semana no horário fora de pico e em horários de contra fluxo (das 8h às 16h no sentido Praça XV-Niterói, e das 16h às 22h no sentido Niterói-Praça XV). Em horário de pico, no fluxo, é permitido o transporte mediante pagamento de tarifa. Ø Praça XV - Cocotá: Bicicletas gratuitas em qualquer dia e horário. Ø Praça XV - Paquetá: Bicicletas gratuitas no final de semana. *No cenário da mobilidade urbana, a bicicleta passou a ser usada como um modal de transporte para curtas distâncias, servindo como alimentador das redes de transporte de massa que estão sendo implantadas. Integrações possíveis transporte coletivo: metrô - supervia; metrô - ônibus municipal; metrô - BRT; Supervia - BRT; BRT - ônibus municipal; BRT - ônibus intermunicipal. Físicas e Tarifárias *A integração entre os modos coletivos é possível apenas com a utilização dos cartões de Bilhete Único e não com o simples pagamento em dinheiro. Existem diferentes tipos de cartões para o pagamento.	*Os pontos de bicicletários e paraciclos existentes, para as mesmas regiões dos mapas de vias cicloviárias, mais o Centro. Como era esperado, esses equipamentos em sua maioria acompanham o trajeto das vias cicloviárias. *Existência de bicicletários nas estações no metrô. *Ademais, segundo o “GT CICLOVIA - INFORMES Fevereiro”, já estão prontas as 65 unidades executadas pelo Metrô para colocação na área de entorno da estação da Praça General Osório. Esse projeto prevê a colocação de 400 bicicletários no entorno das estações e está sendo realizado em conjunto com a SMAC, Transporte Ativo e a SECTRANS - Rio Estado da Bicicleta. *Relativo a bicicletários em estações de metrô, o MetrôRio possui onze bicicletários gratuitos, nas estações Cantagalo, Catete, Colégio, Estácio, Inhaúma, Ipanema/General Osório, Irajá, Pavuna, São Francisco Xavier, Triagem e Vicente de Carvalho. O bicicletário pode ser utilizado no horário de funcionamento do MetrôRio: das 5h à meia-noite, de segunda a sábado, e das 7h às 23h, aos domingos e feriados. *As Bicicletas do Bike Rio estão disponíveis em estações distribuídas em pontos estratégicos da cidade, caracterizando-se com uma solução de meio de transporte de pequeno percurso para facilitar o deslocamento das pessoas nos centros urbanos. *no centro predominam viagens a serviço com bicicleta, realizando em sua maioria algum transporte de carga leve ou correspondências, enquanto na zonal sul as viagens de bicicleta resultam de viagens pessoais de seus usuários, seja para se locomover ao trabalho, estudo, lazer ou qualquer outra	*Porto Maravilhoso: Será implantada uma rede de VLT – Veículos Leves sobre Trilhos – na área de requalificação, que combinada ao conjunto viário e ao sistema de BRTs (Bus Rapid Transit) integrará o conceito de transporte público de qualidade, com diversificação e integração dos modais da região, mudando o perfil do tráfego nesta área da cidade. *BRT Transbrasil em Bonsucesso - Sistema completo de infraestrutura cicloviária integrado com os outros sistemas de transporte e polos de atração (UFRJ, Complexo da Maré, entre outros). *Com relação aos projetos para o sistema de ônibus destacam-se os relacionados ao BRT Transolímpica e BRT Transbrasil cujos detalhes são apresentados no item a seguir. Além desses projetos devem ser mencionados os sistemas BRS (“Bus Rapid System”) que estão implantados em 11 corredores da cidade com propostas para serem ampliados para vários corredores. O BRS é uma operação baseada no escalonamento de pontos para determinadas linhas de ônibus que trafegam em uma ou duas faixas exclusivas	*No Plano Diretor do Rio de Janeiro: Racionalizar o sistema de transportes da cidade com implementação de um sistema hierarquizado e integrado de transporte público, através da bilhetagem eletrônica compreendendo a integração físico-operacional e tarifária, baseado no conceito de deslocamento total, hierarquização dos modais e modicidade tarifária; - Melhorar o desempenho do sistema de transportes público da cidade, tornando-o mais racional, ampliando e consolidando as integrações físico-tarifárias inter e intramodais; - Promover a implantação de um sistema hierarquizado e intermodal mediante a interligação funcional e tarifária de sistemas sobre trilhos, sobre pneus e hidroviário; - Implantar a Rede Integrada Inter e Intramodal de Transporte, com sistemas tronco alimentados de ônibus de alta capacidade, climatizados, operando a partir de terminais de integração, por faixas exclusivas segregadas, com tecnologias inteligentes; - Construção de novos terminais de conexões intermodais, estabelecendo a interligação entre os sistemas de transporte sobre trilhos, BRTs/OTRs – Ônibus de Trânsito Rápido (Média/Alta Capacidade) e os sistemas de transporte público coletores e locais; - Previsão na

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				atividade. *as viagens de bicicleta são em sua maioria de curta duração, sendo o tempo de viagem média desse modal igual a 10 minutos. Os principais motivos das viagens realizadas por bicicleta são trabalho e lazer. *Os dados do sistema Bike Rio indicam uma maior demanda de bicicletas na região Sul e Central da cidade. Parte da demanda da zona sul se deve a sua melhor infraestrutura e maior número de viagens de lazer realizadas na região. A região central por sua vez se destaca por ser uma zona de atração de viagens devido a sua importância econômica para a cidade e nos últimos anos vem recebendo investimentos para incentivar o uso da bicicleta na região. *programa “Rio, Capital da Bicicleta”, que objetiva a conservação e ampliação do sistema cicloviário municipal e a implantação de estações de guarda e empréstimos de bicicletas, em diversos pontos da cidade. Com isso, esse programa procurar fomentar ainda mais o uso da bicicleta como modal de transporte para curtas e médias distâncias e alimentar o sistema de transportes de massa: BRT’s, BRS’s, Trem, Metrô e Barcas.	dependendo da via. *VLT: característica principal desse sistema é a de interconexão entre os modos de transporte que operam na região como trem, metrô, BRT e ônibus e fazer a distribuição dos passageiros na área central. *O Teleférico do Morro do Alemão foi inaugurado no dia 7 de julho de 2011 e administrado pela SuperVia. É o primeiro e único transporte de massa por cabo do Brasil. Integrado ao sistema de transporte ferroviário, ele possui seis estações.	legislação da implantação de locais para guarda e estacionamento de bicicletas nos terminais rodoviários, metroviários, aeroportuários e nas edificações. *A maioria das viagens a trabalho com base residencial são realizadas por transporte coletivo, enquanto que as viagens para compras são feitas em grande parte por modos não motorizados, uma indicação de que são viagens mais curtas. *A partir da análise do uso do solo além das figuras acima, entende-se que a pendularidade do BRT TransOeste se dá pois a desigualdade territorial do Rio de Janeiro é acentuada, de forma que a extrema Zona Oeste do município concentra moradia, mas carece de empregos. Assim, grande parte de seus moradores utiliza do sistema de transporte público para acessar as oportunidades mais centrais da cidade, na região da Barra. *O ITDP Brasil também realizou um estudo para o BRT TransCarioca que foi considerado na elaboração deste relatório. Segundo o estudo, em que se entrevistou 1.005 usuários do sistema, algumas recomendações se destacam: · Ajustar as frequências das linhas troncais e alimentadoras do sistema de acordo com a demanda diária observada · Aperfeiçoar **a integração do sistema com modos de transporte ativo** · **Promover integração tarifária com o metrô**
	Oficina (2015)	*O encontro "Política Cicloviária do Rio: como queremos avançar?" é, portanto, parte de um contexto amplo de colaboração no desenvolvimento do PMUS, com buscando ouvir e entender as demandas da sociedade civil, documentá-las e	*Integrar a bicicleta aos modos de alta capacidade de toda a Região Metropolitana do Rio de Janeiro;			

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		apresentá-las ao poder público e ao consórcio responsável pela elaboração do plano.				
	Relatório (2019)	*Diretrizes englobando aspectos urbanos e fundamentalmente aqueles relacionados às modalidades de transporte: motorizado, não motorizado e cargas.		*As viagens de bicicleta têm por motivo tanto trabalho como estudo e outros. Em sua maioria são de base residencial. *Foram definidas diretrizes para instalação de bicicletários, ampliação da rede de BikeRio, requalificação das aproximações de estações de transporte, melhoria das condições das ciclovias e manutenção, bem como aumento da segurança viária *Hoje a cidade conta com 638,9 km de ciclovias existentes e previstas. O PMUS propõe estender essa rede cicloviária por mais 355 km, considerando 3 níveis de prioridade: · Prioridade 1: Conexões cicloviárias, zonas de baixa renda e alta concentração de serviços, integração às estações e terminais de transporte. · Prioridade 2: Áreas ou vias em desenvolvimento ou ligações alternativas, substituíveis por outras já existentes. · Prioridade 3: Vias locais de bairro e áreas com boa provisão de infraestrutura de transportes *O PMUS propõe que todas as estações de integração e terminais de transporte possuam um bicicletário, e todas as demais estações possuam um paraciclo. Expansão proposta = 189 un. Equipamentos existentes = 944 un. Equipamentos totais = 1133 un. *O PMUS propõe que a legislação existente para shopping centers e hipermercados se estenda para todos os outros tipos de Pólos Geradores de Tráfego de porte considerável, como por exemplo: • Escolas • Universidades • Supermercados • Entidades públicas • Parques e clubes *O PMUS propõe que haja licitação para novas estações de bicicletas compartilhadas, com foco nos seguintes locais: • Áreas pouco atendidas pelo sistema atual, priorizando as APs 03 e 05; • Estações e terminais de transporte ainda não contemplados pelo sistema, com foco nos corredores BRTs Transcarioca e Transolímpica, ramais da Supervia e Linha 2 do Metrô;	*O sistema de ônibus municipal da cidade do Rio de Janeiro é o principal modo de transporte da cidade por atender o maior volume de passageiros estimado em 3,66 milhões/dia (quantidade média no período de dezembro/2013 a novembro/2014). É operada com 43 empresas que estão agrupadas em 4 Consórcios (Internorte, Intersul, Transcarioca e Santa Cruz) cada qual responsável por uma região. *ônibus: São 776 linhas que são classificadas em: -Troncais: linhas concentradoras de demanda agrupadas em Principal e Secundária -Alimentadoras: linhas locais que integram com as troncais - Interbairros: linhas de conexão entre bairros *Os sistemas BRS (Bus Rapid System) começaram a operar na cidade do Rio de Janeiro em 2011 para otimizar o transporte coletivo por ônibus. Trata-se de destinar uma ou duas faixas preferenciais de ônibus no lado direito da pista e os pontos de parada são escalonados para grupos de linhas. Há um controle eletrônico para coibir o acesso de veículos particulares, excetuado os táxis com passageiros. São 20 corredores em operação totalizando 61 km de vias em 2015, de acordo com a SMTR. *O BRT (“Bus Rapid Transit”) é um sistema de transporte baseado em ônibus que apresenta características	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				• Estações e terminais dos novos corredores propostos pelo PMUS; • Outros pontos de interesse público, como parques, praças, escolas, estádios, centros comerciais e áreas institucionais. *O PMUS propõe o estudo de um programa que ofereça serviços de apoio aos ciclistas nas principais estações e terminais da cidade, tais como: • Canaletas em escadas; • Oficinas para pequenos reparos; • Guarda-volumes; • Vestiários; • Bebedouros. *Vale destacar que a implantação de uma rede cicloviária integrada e segura, com largura suficiente para a circulação também de triciclos, favorece e estimula o transporte de carga por bicicletas. Portanto, a efetivação das propostas de bicicletas podem influenciar também as propostas de cargas.	operacionais diferenciadas. A principal diferença em relação ao sistema convencional é que ele opera em via segregada, normalmente no canteiro central das vias e a cobrança da tarifa é feita fora do veículo melhorando o tempo de embarque dos passageiros. Outra característica é relacionada ao aumento da capacidade devido à possibilidade de ultrapassagens nos pontos de parada e, consequentemente, a flexibilidade para se operar linhas expressas e paradoras. *Trem: Outra característica é a dificuldade de se fazer a integração com os ônibus pois as estações muitas vezes se encontram distantes de terminais e pontos de conexão ou são feitos em locais inadequados. *Outros sistemas: Sistema de Transporte Público Local (STPL): sistema que atende localmente os bairros da cidade e opera com vans de até 20 passageiros. • Sistema de Transporte Público Comunitário (STPC): sistema baseado em kombis, conhecido como Cabritinhos, que atendem as comunidades localizadas em terrenos íngremes e que não conseguem ser atingidas pelo sistema regular. Esse serviço foi recentemente regulamentado pela Prefeitura que autorizou a operação de 23 linhas na área central, Tijuca e Zona Sul e deverá circular internamente na área da comunidade. • Bonde Santa Tereza: sistema que retomou a	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					operação após 4 anos em um trecho de 1,7 km que vai do Largo da Carioca ao Largo do Curvelo após o grave acidente ocorrido em 2011. A linha tem uma extensão total de 10,7 km e deverá estar concluída em 2017.	
	Prognóstico (2016)	*Prognóstico da situação do município no que diz respeito aos sistemas de transporte existentes, previstos e em implantação, assim como as tendências de desenvolvimento urbano e econômico observadas. As análises realizadas na etapa anterior, o Diagnóstico da mobilidade, permitiram a contextualização quanto ao cenário existente hoje, o que é indispensável para formulação de alternativas necessárias e adequadas à realidade da área de estudo.		*Das viagens realizadas por bicicleta, 34% são por motivo trabalho e 28% por motivo estudo. Compreende-se com isso a importância desse modal na vida diária da população. Outra constatação importante é que a grande maioria das viagens é realizada internamente às Áreas de Planejamento, o que indica que possivelmente muitos habitantes utilizam a bicicleta para deslocamento até estações de transporte, usando a partir daí a rede de alta capacidade, considerando os expressivos movimentos pendulares na cidade, já que os empregos se concentram majoritariamente nas AP 01 e AP 02. endo em vista o cenário acima exposto, as propostas do PMUS foram direcionadas principalmente para melhoria da infraestrutura cicloviária nos APs 3 e 5, nas quais a malha cicloviária é a mais deficitária, visando suprir as necessidades existentes dos ciclistas e incentivar a demanda potencial a utilizar a bicicleta como modo principal de transporte ou modo de acesso aos sistemas de transporte. Adicionalmente, foram definidas diretrizes para instalação de bicicletários e outros suportes, ampliação da rede de BikeRio, requalificação das aproximações de estações de transporte, melhoria das condições das ciclovias e manutenção, bem como aumento da segurança viária, para que haja aumento da participação do uso da bicicleta no total de deslocamentos realizados diariamente e maior satisfação, segurança e conforto daqueles que já são usuários. *O PMUS propõe, então, estender essa rede cicloviária por mais 355 km, divididos entre as tipologias de ciclovia, ciclofaixa, r e faixa compartilhada. * priorização de implantação de malha cicloviária nas regiões mais pobres se justifica porque o uso da bicicleta como meio de transporte é mais intenso entre essa camada da população, visto que o gasto com	*Necessidade de maior capilaridade de ônibus, para alimentação dos sistemas de transporte estruturantes *transporte coletivo da cidade, com a sugestão de melhorias a nível micro – como desenhos pilotos quanto à acessibilidade às estações, e a nível macro – como sugestões de corredores prioritários de BRT e BRS, indicação de novas linhas de metrô prováveis de serem implantadas, passando também pelas questões operacionais, como por exemplo sistemas de aviso ao usuário, diretrizes sobre a ultrapassagem e parada dos veículos nos corredores BRT e BRS e melhores práticas de integração tarifária. *integração com outros meios de transporte: a integração física com as linhas alimentadores em alguns casos é deficitária. Algumas estações de integração com linhas alimentadoras, carecem de conforto, segurança e proteção contra a chuva na espera ou travessia para a estação de BRT. Além disso, é comum haver distâncias superiores a 100 metros sem proteção do sol e intempéries entre as estações. Sugere-se assim ampliação de arborização e coberturas	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				transporte consome parcela significativa do seu orçamento familiar e o uso extensivo da bicicleta para ir ao trabalho ou estudo representa economia e possibilidade de consumo de outros bens. *Quanto à concentração de atividades comerciais, normalmente há uso intenso da bicicleta em regiões que possuem grande concentração comercial, com isso a ampliação da rede cicloviária nesses locais vem para atender à demanda existente e atrair uma demanda potencial. *Aumentar a oferta de infraestrutura cicloviária nas proximidades de universidades tem como objetivo atrair a forte demanda potencial, já que o público é essencialmente jovem e possui autonomia total para decidir sobre seu modo de deslocamento. As universidades devem também colaborar no sentido de facilitar o acesso do aluno ciclista e oferecer, por exemplo, bicicletários ou paraciclos, vestiários e armários para os seus pertences. *A maior parte do uso da bicicleta se dá para curtas distâncias, já que longos trajetos dificilmente são realizados integralmente por esse modo, considerando ainda mais a dimensão da cidade do Rio de Janeiro e a concentração de empregos e serviços ainda em poucos locais. Sendo assim, é fundamental que o ciclista tenha a possibilidade de acessar a área de transferência de terminais ou estações de transporte usando a bicicleta, estacioná-la adequadamente e utilizar a rede estrutural de transporte para chegar ao seu destino final. *Pouco mais de 20% da população total do Rio de Janeiro reside em aglomerados subnormais, o que representa uma alta porcentagem de pessoas vivendo em morros, locais de difícil acesso e por vezes marginalizados da rede estrutural de transporte. Conforme indicado no Produto 3 – Diagnóstico, 27% da população que vive nas comunidades estão localizados a mais de 600 metros de uma estação de alta capacidade ou mais de 300 metros de uma linha de ônibus. Com isso, a oferta cicloviária na proximidade desses locais é de fundamental importância por ser uma possibilidade de transporte fácil e viável e	adequadas para a proteção do usuário e maior sensação de conforto.	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				promover a ligação dessas pessoas até locais de atividades e estações ou terminais de transporte. *Prioridade 1: Conexões cicloviárias, zonas de baixa renda e alta concentração de serviços, integração às estações e terminais de transporte. · Prioridade 2: Áreas ou vias em desenvolvimento ou ligações alternativas, substituíveis por outras já existentes. · Prioridade 3: Vias locais de bairro e áreas com boa provisão de infraestrutura de transportes. Sugere-se a implantação de "canaletas" nas numerosas escadas existentes nas estações de transporte, principalmente da Supervia. Esses suportes inclinados facilitam o acesso do ciclista aos sistemas de transportes, ao passo que permite que a bicicleta seja empurrada facilmente pela superfície plana – como uma rampa de pequena largura adjacente à escada. *Sabe-se que no Rio de Janeiro a bicicleta é muita usada para integração aos sistemas de transporte, ou seja, como componente da realização de percursos mais longos. Neste caso o modo bicicleta funciona como alimentador da rede estrutural de transporte. Para tanto, são imprescindíveis bicicletários em pontos com maior fluxo de ciclistas como nos terminais urbanos e estações de integração. Por outro lado, paraciclos nas outras estações de menor movimento são suficientes para suprir a demanda dos usuários. No caso de bicicletários fechados, deverá haver uma estrutura de recepção, com funcionário para cadastrar dos usuários e garantir a segurança das bicicletas. *A concentração das estações BikeRio principalmente nos APs 01, 02 e 04 se dá em partes pela rede cicloviária existente nessas regiões. A AP 03 possui quantidade irrelevante de postos – apenas 3, e a AP 05 não possui nenhum posto, sendo que são as regiões com menores rendas médias domiciliares. Observa-se também forte relação da localização dos postos BikeRio com a faixa de renda da população. No entanto, com o aumento da rede cicloviária previsto para as áreas menos favorecidas – AP 03 e AP 05, será necessária a ampliação do sistema, além da necessidade		

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				natural de maior equidade entre regiões. Quanto aos eixos de transporte, os postos se concentram principalmente: • Ao longo da Linha 1 do Metrô; • Próximos às obras em andamento do BRT TransOeste; • Na região central (estações do VLT, BRT TransBrasil e Linha 2 do Metrô). Os demais ramais do sistema BRT e os ramais da Supervia não apresentam postos BikeRio nas adjacências de suas estações de embarque. *Com vistas ao cenário acima exposto, o PMUS propõe que haja licitação para novas estações BikeRio, com foco nos seguintes locais: • Áreas pouco atendidas pelo sistema atual, priorizando as APs 03 e 05;119 • Estações e terminais de transporte ainda não contemplados pelo sistema, com foco nos corredores BRTs Transcarioca e Transolímpica, ramais da Supervia e Linha 2 do Metrô; • Outros pontos de interesse público, como parques, praças, escolas, estádios. Para que o sistema de bicicletas compartilhadas funcione de maneira integrada com a rede estrutural futura, é importante que também sejam construídas estações próximas às estações e terminais previstos dos Corredores de BRT e BRS propostos, novas linhas do Metrô e VLT. Assim, as pessoas poderão ter mais uma opção de acesso aos sistemas de transporte.		
	Diagnóstico (2016)	*Temas relevantes na análise da mobilidade na Cidade do Rio de Janeiro, os quais encaminharam propostas específicas para a fase de prognóstico do Plano.	*Estabelecer as conexões entre subsistemas de ciclovias e entre os mesmos e a Rede Estrutural de Transporte Público; • Estabelecer as conexões entre os subsistemas de ciclovias e os grandes polos institucionais (educação, cultura, turismo e administração pública), de comércio e serviços; *A carência de integração tarifária plena entre modais e as características físicas dos espaços de conexão entre sistemas foram temas de destaque no diagnóstico, tendo em vista a diversidade de cartões de transporte disponíveis (e suas opções limitadas de tarifa integrada) e as condições em que os usuários fazem seus trajetos entre os pontos de acesso aos veículos de transporte coletivo.	*Esse item consiste em uma análise macro da conectividade da rede cicloviária do Rio de Janeiro. A partir da oferta existente e de alguns pontos de demanda selecionados, foi realizada uma análise para verificar a conectividade cicloviária visando principalmente a identificação de potenciais corredores cicloviários e o incentivo à integração com o transporte público. Para estabelecimento integral da rede cicloviária, deveriam ser atendidos os seguintes pontos de interesse: • Estações de transferência e terminais; • Concentração de empregos; • Concentrações de faculdades; • Zonas de baixa renda; • Zonas de alta densidade populacional; • Lacunas entre grandes trechos; • Falta de rede capilar nos bairros. *Os critérios adotados para	*Requalificação das conexões da Rede Estrutural de Transportes, permitindo melhor e maior acessibilidade nos espaços de integração intermodal; • Projetos de dinamização urbana no entorno das estações da Rede Estrutural de Transportes, especialmente nos polos de integração, a partir da implantação de projetos integrados que incluam equipamentos públicos, habitação social, comércio e serviços; • Utilização de metodologias de TOD (Transit Oriented Development – Desenvolvimento	*A região central tem grande potencial ciclável. Dispõe de boa cobertura do sistema de bicicleta pública gratuita e bicicletários, possui alta concentração de empregos, escolas de ensino superior, terminais de ônibus e estações de integração entre sistemas de transporte de alta capacidade. Os projetos previstos para ampliação da malha cicloviária da região central – hoje restrita, facilitará deslocamentos e induzirá maior uso do transporte coletivo, por representar uma opção de acesso. Além disso, poderá abranger pequenos deslocamentos realizados por pessoas que trabalham no centro, para serviços e

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			Dessa maneira, indicou-se: • Revisão e ampliação do modelo de integração tarifária do Sistema de Transporte Público e Coletivo; com a articulação das diferentes instituições responsáveis pelos transportes metropolitanos; • Programa de adequação física dos polos de integração, especialmente junto às estações da SuperVia e nas conexões de linhas alimentadoras a estações de BRT. *A integração entre o modo a pé e o modo ônibus (66,85% das integrações) com a maior participação percentual. ônibus – ônibus, responsável por 23,57% das integrações motorizadas. Em seguida, aparece o par ônibus – trem em 9,10% das integrações, seguido pelo par metrô – trem com 8,52% das integrações e pelo par metrô – ônibus responsável por 7,94% das integrações. *Conforme levantado a partir dos dados da SMAC – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com sobreposição da rede de transporte existente e projetada para o Rio de Janeiro, há uma rede de acesso a partir da bicicleta aos outros modos. Grande parte da malha existente e projetada é destinada a alimentar o sistema de transportes de massa, incluindo BRTs, Trem, Metrô e Barcas. de transporte. Apesar de parte da rede ainda estar em implantação, são iniciativas na direção de propiciar ao usuário a possibilidade de integração com demais modos, para deslocamentos mais longos nem sempre atendidos pela bicicleta. Além das vias cicloviárias, os bicicletários e paraciclos são de igual importância para permitir que os usuários tenham onde deixar sua bicicleta durante a viagem nos demais modais, visto que há restrições para a circulação de bicicletas no interior do metrô, trem e barcas, conforme descrito a seguir: • Metrô: Uso liberado apenas aos sábados, domingos e feriados. • Trem: Uso liberado apenas aos domingos,	identificação de um trecho foram categorizados da seguinte forma: 1. Continuidade de vias cicloviárias existentes, arcos cicloviários, potenciais corredores; 2. Ligações de zonas de baixa renda, altas densidades de empregos ou pessoas; 3. Conexão com universidades; 4. Atendimento a terminais ou estações de integração. *Entre os elementos de apoio, destacam-se os bicicletários e paraciclos, que estão para a bicicleta como o estacionamento está para os demais veículos. Além de sua importância em estações de transporte, para possibilitar a integração modal, devem existir em outros pontos de interesse da cidade, como escolas, universidades, centros comerciais e de serviços, empresas, pontos turísticos, praças e locais de lazer, devendo favorecer viagens estudo, trabalho e lazer. *Uma análise importante acerca dos bicicletários existentes é sua relação com a rede de transporte público de alta capacidade, visto que para realizar a integração modal o usuário deve ter onde deixar sua bicicleta nas estações e terminais de transporte. Foram cruzadas as bases georreferenciadas, considerando um raio de 100 metros ao redor de estações e terminais, para definição de um indicador de estações e terminais que possuem bicicletários e também dos bicicletários presentes em estações e terminais pelo total de equipamentos da cidade. *34,15% do total de estações e terminais de transporte possuem bicicletários ou paraciclos. Do total de bicicletários existentes, 15,15% encontram-se em estações e terminais. A diferença notável entre o número de bicicletários em estações e terminais e as estações e terminais com bicicletários se justifica pelo fato de que em algumas estações/terminais há mais de 1 bicicletário/paraciclo. *A partir do banco de dados fornecido pela Transporte Ativo foram obtidas algumas informações sobre o horário de funcionamento dos bicicletários das estações do Metrô – funcionam de 2ª a sábado das 5h à meia noite e domingo das 7h às 23h, e os da Supervia – funcionam de 2ª a 6ª das 4h às 22h; e sobre a tipologia dos bicicletários das	Orientado pelo Transporte Público) na elaboração de projetos de dinamização urbana junto aos polos de transporte; *O sistema municipal de ônibus da cidade do Rio de Janeiro pela sua abrangência e capilaridade é o principal sistema de transportes da cidade. A seguir pode se mencionar o sistema de ônibus intermunicipal (envolvendo apenas as linhas metropolitanas), porém com a ressalva de que ele é pouco utilizado pelos moradores da cidade do Rio de Janeiro. Os sistemas metroviários, ferroviário, BRT (que faz parte do sistema municipal de ônibus) e Barcas nessa ordem são os que transportam maior volume de passageiros.	compras. *Na cidade do Rio de Janeiro estima-se que 70% das viagens motorizadas sejam realizadas por transporte público e 30% por transporte privado.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			durante o dia todo. • Barcas: o Linha Praça XV - Niterói: Uso gratuito todos dos dias da semana no horário fora de pico e em horários de contra fluxo (das 8h às 16h no sentido Praça XV Niterói, e das16h às 22h no sentido Niterói-Praça XV). Em horário de pico, no fluxo, é permitido o transporte mediante pagamento de tarifa. o Praça XV - Cocotá: Bicicletas com transporte gratuito em qualquer dia e horário. o Praça XV - Paquetá: Bicicletas com transporte gratuito no final de semana. *Ainda baixa utilização para integração com transporte público. -Necessidade de mais bicicletários em estações e pontos de acesso aos serviços de transporte coletivo. -Incentivo à implantação de bicicletários nas empresas. *Implantação de estações BikeRio no resto da cidade e principalmente estações e terminais de transporte. -Rede capilar de acesso aos outros modos.	estações de BRT, no corredor TransOeste a maioria deles são descobertos, gratuitos e tipo suporte de roda, grelha ou “pescocinho”, e do corredor TransCarioca, são descobertos, gratuitos e suporte tipo “TransCarioca”. *Observa-se forte relação da localização dos postos BikeRio com a faixa de renda da população, havendo maior concentração na AP 02, principalmente bairros Ipanema, Leblon, Lagoa, Jardim Botânico, Copacabana, Laranjeiras e Botafogo, e na AP 04 na Barra de Tijuca, além de serem áreas caracteristicamente turísticas da cidade. Há de se ressaltar que na AP 1, apesar da renda média domiciliar ficar majoritariamente na faixa de 2 a 5 salários-mínimos contrariando o fenômeno observado no resto da cidade, há concentração de postos BikeRio, principalmente nos bairros de Centro, Cidade Nova e Lapa, devido à intensa dinâmica econômica da região, atraindo diariamente muitas viagens a trabalho. Quanto aos eixos de transporte, os postos se concentram principalmente ao longo da Linha 1 do Metrô e também nas proximidades do trecho com obras em andamento do BRT TransOeste, ligando o Terminal Alvorada ao Jardim Oceânico, onde possibilitará integração à linha 4 do Metrô, também em construção. O VLT apresenta postos BikeRio próximos das estações na região central, tal como o BRT TransBrasil e a Linha 2 do Metrô, sendo que ao longo do traçado dessas linhas, além do centro, não há outros postos. Os demais ramais do sistema BRT e da Supervia não apresentam postos BikeRio nas adjacências de suas estações de embarque. *A fim de aprimorar o sistema de comunicação, sugere-se melhor divulgação dos horários e meios permitidos de transportar a bicicleta nos sistemas de transporte, que foi uma reclamação de usuários observada durante as Oficinas de participação social realizadas pelo Consórcio junto à SMTR. Ademais, um sistema de informação sobre a localização e funcionamento de bicicletários e vestuários facilitaria o planejamento das viagens realizadas por bicicleta pela população. *A bicicleta é comumente usada no Rio de Janeiro para entregas de cargas leves e outros serviços.		
	https://leismunicipais.com.	*Institui e regulamenta o Plano Municipal Cicloviário para a	*V - deve haver sistema de aluguel de bicicletas, com	*II - vias destinadas ao uso exclusivo de bicicletas devem	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-complementar/2019/19/199/lei-complementar-n-199-2019-institui-e-regulamenta-o-plano-municipal-cicloviario-para-a-cidade-do-rio-de-janeiro-e-da-outras-providencias	Cidade do Rio de Janeiro e dá outras providências.	custos módicos, preferencialmente integrado física e tarifariamente com os sistemas de transporte público;	conformar uma rede integrada que dê acesso aos principais centros e sub-centros do município, polos geradores de viagens e estações de transporte público; III - deve haver paraciclos ao longo e nas redondezas de toda a rede de vias destinadas ao uso de bicicleta e bicicletários nos principais centros e sub-centros do município, polos geradores de viagens e estações de transporte público;		
	DECRETO RIO Nº 46181 DE 2 DE JULHO DE 2019 - Patinete Elétrico http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/legislacoes-especificas	*Disciplina a utilização da infraestrutura de mobilidade urbana no Município, por meio da exploração econômica do compartilhamento de patinetes elétricos, em caráter experimental, e dá outras providências.	-	*O sistema de patinetes elétricas compartilhadas deve observar as seguintes diretrizes: I- integração à rede de ciclovias, ciclorrotas e ciclofaixas já existentes, privilegiando os locais próximos a essa infraestrutura; III- incentivo aos deslocamentos de curtas distâncias e duração, priorizada à segurança viária e o controle de velocidades;	-	-
Salvador – Brasil	Decreto, Lei, Plano (2) http://bicicletanosplanos.org/cidade/salvador/ http://planmob.salvador.ba.gov.br/ http://planmob.salvador.ba.gov.br/index.php/15-planmob?ml=1					
	Decreto (2018)	29.929 de 6 de julho de 2018 *Instituído o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador - PlanMob Salvador, que estabelece diretrizes, programas, ações, instrumentos e metas, com o objetivo de efetivar a qualificação da mobilidade urbana do munícipio de Salvador, em conformidade com o disposto na Política Nacional de Mobilidade Urbana, na Política Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador e no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador - PDDU.				
	Lei Nº 9374/2018	*Institui a Política Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador, institucionaliza as determinações do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador e dá outras providências.	*VI - programas e infraestruturas destinados aos modos de transporte não motorizados, que deverão contemplar a sua integração aos demais modos; *XI - integração dos modos de transporte público; *IX - ampliação, modernização e manutenção de equipamentos de apoio	*IV - priorizar a bicicleta, nos deslocamentos de curta e média distância, como meio de transporte; *II - ampliação do Sistema Cicloviário de Salvador;	*V - priorizar a circulação dos veículos do transporte público coletivo em relação ao transporte privado individual, no uso do sistema viário; *I - aprimoramento contínuo do Sistema de Transporte Coletivo Urbano;	*Art. 2º A Política Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador tem por objetivo proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando os meios de transporte coletivos e não motorizados, de forma inclusiva e sustentável.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			aos modos de transporte público em geral, como bicicletários e paraciclos; *VI - estímulo ao uso de transportes não motorizados, por meio do gerenciamento da demanda, da integração aos demais modos de transporte e da melhoria da oferta de equipamentos e infraestrutura, especialmente calçadas, equipamentos de circulação vertical e infraestrutura cicloviária.		*VII - articulação do Sistema de Transporte Público Coletivo Municipal de Salvador com o Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano; *VIII - integração do transporte hidroviário com a rede única de transporte de Salvador; *VIII - infraestruturas do sistema de mobilidade urbana voltadas para o transporte coletivo, especificando as áreas prioritárias a serem definidas por meio de: a) construção de vias e faixas preferenciais para uso do transporte público coletivo; b) implantação de terminais de transbordo e estações de transferência. *Com vistas a atingir o objetivo estratégico de tornar o transporte coletivo mais atrativo em relação ao transporte individual motorizado, o Poder Executivo deverá priorizar as seguintes estratégias: I - ampliar a implantação e organização do modelo operacional tronco- alimentado da rede de transporte coletivo; II - ampliar a integração física, operacional e tarifária do sistema de transporte público coletivo; III - ampliar as ações relacionadas à priorização do transporte público coletivo no sistema viário, com a implantação de modos de média capacidade, tais como BRT e BRS; IV - ampliar, modernizar e manter sistemas de monitoramento da operação do transporte coletivo; V - ampliar,	*XIII - ações referentes aos polos geradores de tráfego, de forma a equacionar a circulação de tráfego, estacionamento e operações logísticas e melhorar o acesso por modos de transportes coletivos e não motorizados, incluindo espaços internos para o estacionamento de bicicletas;

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					modernizar e manter sistemas de prestação de informações ao usuário para uso do transporte público coletivo; VI - ampliar, modernizar e manter sistemas de circulação vertical, de forma a possibilitar o acesso da população aos eixos estruturais de transporte coletivo e melhorar a conectividade entre regiões da cidade;	
	Plano (2018)	*O PlanMob Salvador, responde a esses desafios, na medida em que buscou desenvolver propostas de políticas e ações para os sistemas viário e de transporte de Salvador em suas diversas modalidades, especialmente, aquelas relacionadas aos pedestres e ciclistas, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do município e colocando cada modo na função mais adequada às suas características.	*Criação de uma Rede Única de Transporte, multimodal, com integração física e tarifária dos sistemas ônibus, trem, metrô e VLT; *A falta de capilaridade da infraestrutura cicloviária e a oferta reduzida de paraciclos e bicicletários seguros dificultam a integração da bicicleta com os demais modais de transporte. Além disso, percebe-se a falta de equipamentos de apoio à circulação vertical. *A falta de capilaridade da infraestrutura cicloviária dificulta sua integração com os demais modais. Por exemplo, a ausência de conexões diametrais entre as linhas do metrô e os dois principais eixos de oferta de infraestrutura cicloviária é um entrave ao uso da bicicleta, assim como a oferta reduzida de paraciclos e bicicletários seguros no entorno das estações. Quanto ao sistema de transporte coletivo sobre pneus, a inexistência de estações de compartilhamento e de locais onde o usuário possa deixar sua bicicleta nas imediações dos terminais e dos pontos de ônibus também contribui para a perda do potencial de intermodalidade. *Segundo diversas publicações e notícias, os ascensores (Elevadores e Planos Inclinados) de Salvador permitem transporte de bicicletas. Este processo teve início em meados de 2014, quando foi liberado o acesso por bicicleta no Elevador Lacerda, aos domingos e feriados. Devido ao grande fluxo de ciclistas observado, a permissão foi ampliada para todos os	*As infraestruturas cicloviárias são pouco conectadas entre si e pouco inseridas no contexto viário, com as ciclovias e ciclofaixas começando e terminando sem indicação para a continuidade do ciclista. *Os paraciclos localizam-se nas praças e locais de lazer da cidade e os bicicletários estão previstos em todas as estações do Metrô de Salvador, além dos dois já existentes (Ribeira e Itapuã). A cidade conta também com o sistema de compartilhamento de bicicleta através do Movimento Salvador Vai de Bike, desenvolvido e coordenado pela Prefeitura de Salvador. *O Programa de Oferta de Infraestrutura Cicloviária e intermodalidade está associado à complementação da malha de infraestruturas cicláveis e equipamentos de apoio, com o objetivo de estruturar e consolidar uma rede, conectando-a principalmente ao Transporte Coletivo. *muitas infraestruturas cicloviárias são implantadas no canteiro central dessas vias, em geral em trechos associados a projetos de áreas de lazer (parques e praças), o que faz com que, em alguns casos, a infraestrutura não seja acessível a partir da via e é compreendida apenas como uma ciclovia para fins de lazer. Com isso, os ciclistas acabam optando por transitar pelo bordo direito da pista de rolamento, junto aos carros e ônibus *Foi identificada a existência de paraciclos de diferentes modelos colocados em diversas praças da cidade e outros locais de lazer, e ainda em poucos polos geradores de tráfego (PGT). *Em relação aos bicicletários, existem dois de uso público e	*As intervenções propostas para o componente de Transporte Coletivo estabelecem a configuração de uma rede estrutural com eixos longitudinais/radiais, e eixos transversais formando uma grade estrutural composta por sistemas modais integrados (VLT, metrô, ônibus BRT, ônibus BRS, e a rede básica de alimentação) além de equipamentos de transferências e integrações inter e intramodais (terminais e estações). *São propostos 23 terminais de integração para o município de Salvador, sendo que 9 são terminais existentes, 1 terminal em construção (Terminal Metrô Aeroporto) e 13 terminais novos propostos. *Destacam-se as integrações entre Ônibus e Metrô na Estação Pirajá da Linha 1 do Metrô (6.100 pax/HPM integrados) e entre Ônibus e Ônibus no Terminal Pirajá, com 1.300 pax/HPM integrados. No eixo da Av. Luís Viana (Paralela), a integração mais significativa acontece no Terminal Mussurunga, com um volume de 6.900 pax/HPM integrados.	*O horizonte do Plano é 2049. *Transporte ativo composto pelos deslocamento a pé, pelo transporte cicloviário e pelo transporte vertical; *transporte público coletivo urbano contemplando todos os modos previstos e consolidados de Salvador: rede de ônibus urbana e metropolitana, sistemas de alto desempenho (BRT e BRS), metrô, trem suburbano e o veículo leve sobre trilhos (VLT); *A pesquisa OD/2012 indicava uma participação de 39,5% de viagens usando os modos coletivos, de 22% os individuais e 38,5% os não motorizados (pedestres e ciclistas). Nessa mesma pesquisa constatou-se a grande predominância das viagens de características pendulares, trabalho (43%) e escola (26%), portanto cerca de 70% dos deslocamentos em Salvador. *O modo de transporte também apresenta forte correlação com os estratos de renda. A mobilidade pelo transporte individual é diretamente proporcional aos níveis de renda (quanto maior a renda maior é a mobilidade pelo modo individual), enquanto que para a mobilidade pelo transporte ativo (não motorizado) ocorre o contrário (quanto

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			dias. *Para a travessia Salvador-Itaparica, operada pela Internacional Travessias, é permitida a bicicleta através de pagamento de taxa. O acesso aos terminais por bicicleta poderia ser viabilizado e incentivado por meio da existência de um bicicletário em cada terminal (em São Joaquim e em Bom Despacho); ou pela redução da tarifa para o portador de bicicletas (para valor próximo ou igual ao da tarifa de pedestres). *Na travessia Ribeira-Plataforma, de operação municipal, é permitido o transporte da bicicleta, sem acréscimo no valor da passagem, todos os dias. O terminal Marítimo da Ribeira conta, ainda, com uma estação da Bike Salvador e uma tenda com empréstimo das "azulzinhas" (bicicletário com 40 vagas, gratuito e que funciona todos os dias, das 6h às 24h). *Nos veículos do metrô, é possível transportar apenas bicicletas dobráveis. Segundo informações da CCR Metrô-Bahia, há previsão de que, com o futuro aumento da frota, seja viabilizado o transporte de bicicletas nas composições metroviárias em determinadas faixas horárias. *As possibilidades de integração modal vêm melhorando nos últimos anos - por exemplo, com a implantação de sistema de bicicletas compartilhadas, pela construção de bicicletários e pela permissão de transportar bicicletas nos ascensores e embarcações. No entanto, por conta do relevo e das dinâmicas urbanas de Salvador, é necessário que sejam viabilizadas conexões e integrações da bicicleta com outras formas de transporte, em paralelo à provisão de mais infraestrutura cicloviária. *Promover a integração de maneira efetiva e segura da Rede de Transporte Ativo aos Sistemas de Transporte Coletivo, Sistema Viário e aos Espaços Públicos;	gratuito, sendo um no Largo da Ribeira e outro no Farol da Barra. Estes são operados pela iniciativa privada e contam ainda com sistema de empréstimo gratuito de bicicletas. *Algumas estações do sistema metroviário, operadas pela CCR Metrô-Bahia, possuem bicicletários: Retiro, Acesso Norte, Bonocô e Pirajá, em cada um deles, são disponibilizadas 108 vagas; e Bom Juá, com 78 vagas. Estes funcionam no mesmo período das estações (todos os dias, das 5h à 24h). As bicicletas podem neles permanecer por 72 horas consecutivas e, após esse período, a operadora pode removê-las e disponibilizá-las para doação22. Estes bicicletários não possuem guardas permanentes; para o seu uso é necessário acionar um dos guardas da estação, por interfone, para utilizar o bicicletário, o que desestimula ou inibe o uso do mesmo. Os bicicletários do Metrô normalmente encontram-se contíguos às estações, mas fora da área do edifício principal, e são acessados a partir das passarelas. Porém, não foi identificada sinalização indicativa dentro das estações ou em suas imediações, sobre a localização desses bicicletários. *O uso dos bicicletários é gratuito, e, segundo informações disponíveis nas placas das edificações e no site da operadora, o uso é exclusivo para usuários do Metrô, mediante cadastro. Porém, não é esclarecido como os usuários das bicicletas devem comprovar que utilizaram ou utilizarão o Metrô. *Salvador possui três sistemas de bicicletas compartilhadas autorizados pela PMS, por meio do Movimento Salvador Vai de Bike. Cada um dos sistemas tem um tipo de funcionamento e de objetivo, conforme descrito a seguir. *Garantir a microacessibilidade – transporte vertical, adequação de rampas (com declividade acima de 8,33%), travessias, equipamentos de apoio (incluindo dispositivos de pedal assistido) e implantação de bicicletas compartilhadas; *Promover a intermodalidade do modo cicloviário com viabilização do transporte da bicicleta em outros modais; *Ampliar as estações de distribuição e estimular o uso	*Estabelecer uma Rede Integrada, englobando todos os modais, desenhada à luz da necessidade de deslocamento da população, sob gestão compartilhada com participação da sociedade civil, que consolide a prioridade do Transporte Público Coletivo sobre o Transporte Individual motorizado; *Expandir a rede de transporte de média e alta capacidade, consolidando a policentralidade urbana; *Fortalecer centralidades através da remodelação e/ou implantação de Terminais de Transbordo; *Adequar a integração com o Metrô às necessidades da Rede Integrada de Transportes quanto a: regra sobre linhas a serem integradas; tarifa integrada ao usuário; partição tarifária entre os operadores; Coordenação operacional entre os modais. *Implantar uma política de integração com a Rede Metropolitana de Transporte Coletivo, considerando: regra sobre linhas a serem integradas; tarifa integrada ao usuário; partição de tarifa entre os operadores; coordenação operacional entre os modais. *Para o setor de transporte coletivo o plano propõe ampliação da rede de ônibus e da rede sobre trilhos (VLT e Metrô) configurando uma rede estrutural multimodal integrada, complementada por uma rede	menor a renda maior é a mobilidade pelo modo ativo). *O uso de ladeiras, escadarias e planos inclinados como modo para superação da falha geológica e diferença de altitude, consiste em solução antiga, a partir de 1870 quando foram construídos os elevadores (Lacerda e Taboão) e os planos inclinados (Gonçalves e Pilar). *o município de Salvador apresenta predominância de relevo com declividade entre 20 a 45%.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			*Implantar bicicletários e paraciclos junto aos locais de acesso ao transporte coletivo; *campanhas criativas de marketing junto aos Terminais de Ônibus, de Metrô e de VLT explicitando os benefícios de se usar a intermodalidade com os sistemas de transporte coletivo. Exemplo: inserção das rotas para bicicletas e dos bicicletários nos mapas de entorno das estações metroviárias (e futuro VLT); divulgação dos horários em que é permitido embarcar com a bicicleta nos outros modais. *Um dos principais aspectos evidenciados pelos diagnósticos efetuados pelo PlanMob Salvador faz referência ao potencial de intermodalidade da bicicleta com os demais meios de transporte que compõem o sistema de mobilidade da cidade de Salvador. Com o intuito de fornecer opções de intermodalidade desse modal com os serviços e dispositivos, existentes e/ou propostos, foram pensados programas e ações voltadas à viabilização dessa intermodalidade, tendo em vista que são necessárias alterações em normas já existentes e procedimentos inerentes à operação dos sistemas e dispositivos. Para tanto são sugeridas algumas ações como: - permitir o porte de bicicleta no sistema de transporte coletivo de média e alta capacidade, fora dos horários de pico e sob condições específicas, tal como em ônibus que possam comportar a fixação da bicicleta e em vagões específicos do Metrô e do VLT; - permitir a fixação da bicicleta e não cobrar tarifa adicional para sua portabilidade, em dispositivos de conexão vertical e nas embarcações do transporte aquaviário, a fim de induzir a intermodalidade da bicicleta. -	da bicicleta compartilhada; *Outro fator a ser observado no município é a conformação urbana - com um relevo acidentado e entrecortado; um sistema viário irregular e descontínuo; e grandes distâncias entre origem e destino - dificultando e desestimulando o uso da bicicleta “porta-a-porta”. Desta forma, a intermodalidade surge como uma forma de possibilitar o uso da bicicleta em parte do percurso, como meio de transporte complementar ao transporte coletivo. O município de Salvador vem implementando diversas ações nesse sentido - por exemplo, a implantação do sistema de bicicletas compartilhadas, previsão de bicicletários nas estações de metrô e permissão do transporte de bicicletas nos ascensores e embarcações. Estas medidas devem ser mantidas e ampliadas, viabilizando mais conexões e integrações da bicicleta com outras formas de transporte no meio urbano. *Verifica-se que a infraestrutura cicloviária existente em Salvador, por ser dispersa e fragmentada, ainda não configura uma rede cicloviária. *Esta proposta consiste na implantação de bicicletários em estações vinculadas ao Transporte Coletivo, de forma a possibilitar a integração da bicicleta a esses modais. · Características: Os bicicletários propostos foram subdivididos em três portes, de acordo com o contexto e o número de vagas disponibilizadas: - Bicicletários de grande porte (ou Polos Cicloviários) – consiste em local para guarda de bicicletas, com mais de mil vagas conjugadas com outras facilidades para os ciclistas, proporcionando não só a integração com o Transporte Coletivo, mas também o incentivo a este modal do Transporte Ativo, a propagação das informações sobre a infraestrutura cicloviária existente e a coleta de sugestões. O Polo Cicloviário tem dois grandes objetivos: fornecer local seguro para a guarda de bicicleta e proporcionar um bom acolhimento aos usuários da bike, por meio de um local dedicado e no qual os ciclistas são o foco de atendimento. - Bicicletários de médio porte - devem ser de porte semelhante aos que vem sendo implantados em Salvador (junto às estações	alimentadora ampliando as alternativas de deslocamentos transversais e oferecendo modalidades de transporte por ônibus de melhor desempenho (BRT e BRS) integrando-os aos sistemas existentes e consolidados (Metrô e VLT) que também foram objeto de propostas de ampliação no âmbito do PlanMob Salvador. Foram definidos 20 locais para implantação de Planos Inclinados. As propostas estão localizadas nos eixos das Linhas 1 e 2 do Metrô, do VLT e nas novas vias transversais das avenidas 29 de Março e Gal Costa, ou seja, no entorno dos sistemas ferroviários e de BRT da cidade. *Foram definidos seis (06) locais para implantação de elevadores sendo um no eixo do VLT, dois no eixo da Av. 29 de Março e três no eixo da Av. Gal Costa. *As intervenções propostas para o componente de Transporte Coletivo estabelecem a configuração de uma rede estrutural com eixos longitudinais/radiais, e eixos transversais formando uma grade estrutural composta por sistemas modais integrados (VLT, metrô, ônibus BRT, ônibus BRS, e a rede básica de alimentação) além de equipamentos de transferências e integrações inter e intra modais (terminais e estações). *O objetivo do Programa é atender ao requisito básico da rede integrada especificada no Programa de Implantação da	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				metroviárias), com cerca de sessenta vagas, e devem ser localizados em locais de fácil acesso e identificação pelos ciclistas. A operação também deve ser feita de forma a não demandar muito tempo e muitos deslocamentos dos funcionários e dos ciclistas. - Bicicletários de pequeno porte - conjunto de paraciclos locados junto às estações de BRT e BRS, com cerca de seis vagas, em locais bem iluminados e que possibilitem o monitoramento pelo próprio sistema de segurança da estação. *Esta proposta consiste na consolidação do sistema de bicicletas compartilhadas como um importante componente da mobilidade urbana de Salvador, por meio da promoção da integração entre transporte coletivo e bicicleta compartilhada, ampliando significativamente a duração do período de empréstimo atualmente sendo utilizado. *propõe-se a criação de um modelo complementar de compartilhamento de bicicletas, localizado junto aos terminais de integração com o TC nos bairros ou próximos a dispositivos verticais (ascensores), possibilitando assim que os usuários façam a última parte do trajeto de volta por bicicleta (terminal > casa), pernoite com a bicicleta e faça a primeira parte do trajeto de ida (casa > terminal) no dia seguinte, devolvendo a bicicleta numa das estações dessa bike. *propõe-se a ampliação do número de estações de bicicletas compartilhadas, principalmente próximos aos locais de destino das viagens, proporcionando conexões com o transporte coletivo e o adensamento de estações em determinados bairros.	Rede Integrada Multimodal de Transportes Coletivos que requer integração tarifária. Embora já seja praticada a integração multimodal em Salvador, será necessário o devido aprimoramento para envolve outros modos, com diferentes configurações de participação tarifária, assim como outros modelos de integração tarifária intra e intermodal. *O objetivo do programa é atender aos requisitos básicos do provimento de sistemas de transporte coletivo pelo poder público (qualidade, segurança, confiabilidade, tarifa módica, cobertura espacial, integração física e tarifária, conformidade ambiental, atendimento das especificações dos editais de licitação de concessão dos serviços, entre outros), agora envolvendo sistemas sob gestão de múltiplas esferas de poder. *Integrar as necessidades específicas de integração do sistema de transporte coletivo hidroviário de passageiros à rede integrada de transporte coletivo proposta no âmbito do PlanMob Salvador.	
	Cidade da bicicleta http://planmob.salvador.ba.gov.br/index.php/13-estudos-projetos-e-programas?ml=1	*Desenvolvimento e implementação de soluções de mobilidade não motorizada (bicicleta-pedestre), envolvendo um conjunto de ações e projetos cicloviários que proporcionem democratização do espaço urbano, garantindo inclusão social e territorial, economicidade, sustentabilidade ambiental e cultural.	-	-	-	-
	PLANO DE REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO	*PROPOSTA DE REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS DE SALVADOR.		-	*O estabelecimento de uma rede de transporte mais concentradora, formada pelas linhas Estruturais Radiais e	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	POR ÔNIBUS DE SALVADOR				Estruturais Perimetrais, que, em conjunto com as linhas ferroviárias, no cenário 2 a Linha 1 – Lapa - Pirajá, ofereçam uma legibilidade de deslocamentos a qualquer cidadão levando em conta a possibilidade de 1 (uma) integração gratuita; Adoção do conceito de Conexões, assim entendidas todo equipamento público implantado com a finalidade de organizar com segurança, conforto, informação e funcionalidade de operações, a integração de viagens dos passageiros entre linhas de ônibus ou destas com as linhas metroferroviárias, como terminais de ônibus, estações de transferência, estações de corredores segregados, conjunto de pontos de parada no sistema viário que se articulem entre si como local de embarque e desembarque de passageiros de linhas integradas; *Ampliação da utilização da integração temporal ônibus x ônibus e ônibus x metrô;	
	Ações para Integração das Bicicletas com outros meios de transporte http://www.salvadorvaidebike.salvador.ba.gov.br/index.php	*Site com as iniciativas de Salvador para incentivar o uso da bicicleta	*Chegou no Elevador Lacerda, nos planos inclinados de Salvador ou no terminal marítimo que faz a travessia Ribeira-Plataforma e não sabe o que fazer com a sua bicicleta? É só embarcar Agora ficou muito mais fácil se deslocar entre a Cidade Alta e a Cidade Baixa, porque sua bike pode ir de elevador e até de barco. Tão bem metidas essas bicicletas soteropolitanas, né?	*A infraestrutura de Salvador está sendo adaptada e remodelada para dar mais conforto para quem usa a magrela, inserindo canaletas em escadarias da cidade e facilitando a locomoção da bike. Salvador não é uma cidade plana. Por isso, a infraestrutura de algumas regiões com ladeiras e escadarias estão sendo adaptadas com rampas e canaletas para que você consiga terminar seu trajeto pela cidade bem de boa.	-	-
São Paulo - Brasil	PlanMob/SP 2015, Caderno de Mapas https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/planmob/index.php?p=18929	-	-	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	9 Decreto, Premissas mobilidade urbana, Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/planmob/index.php?p=189307 Plano de Mobilidade - Bicicleta https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/noticias/?p=193152					
	PlanMob/SP 2015	*O Plano de Mobilidade de São Paulo – PlanMob/SP 2015 é o instrumento de planejamento e gestão do Sistema Municipal de Mobilidade Urbana, ou seja, dos meios e da infraestrutura de transporte de bens e pessoas no município, para os próximos 15 anos.	*O Sistema Integrado de Transporte Coletivo estabelecido na Lei 13.241 é formado por um conjunto organizado de linhas, de diferentes funções, articuladas na forma de uma rede de serviços totalmente integrados, baseada no uso dos meios eletrônicos de pagamento de passagens no âmbito do Bilhete Único. *Integração e complementaridade dos serviços de transporte coletivo urbano com outras modalidades de transporte motorizadas e não motorizadas, em especial com as bicicletas. *intermodalidade – a rede cicloviária deve promover a conexão com os terminais e estações de transporte coletivo e seus pontos nodais, particularmente através da implantação de estacionamento de bicicletas nestes locais, assim como de ações que possibilitem o transporte de bicicletas pelos veículos do transporte coletivo; *A bicicleta é também um modo de transporte complementar a rede de transportes coletivos, e prevê a estrutura cicloviária ao longo dos eixos de transporte é fundamental para que o usuário possa fazer a integração de forma atrativa e segura. *A lei que dispõe sobre	*São diretrizes especificas do Sistema Cicloviário: - abranger todo o território do município, possibilitando a integração com os municípios vizinhos; - integrar o modo bicicleta ao Sistema de Transporte Público Coletivo, através de seus terminais e estações; - ampliar a participação da bicicleta na distribuição de viagens no Município de São Paulo; - ampliar a acessibilidade e a mobilidade da população através do fomento do uso da bicicleta como meio de transporte; - propiciar a articulação intersetorial para a formulação, estímulo e apoio às ações e programas de mobilidade por bicicletas; - proporcionar a participação social na gestão democrática do Sistema Cicloviário. - incentivar o uso da bicicleta como modo de transporte de pequenas cargas; *os parques lineares devem ser contemplados com infraestruturas necessárias para a mobilidade por bicicletas, em especial aqueles que têm potencial para permitir ligações locais entre bairros e novas conexões com a Rede Cicloviária Estrutural. *As estruturas para o estacionamento de bicicletas complementam a rede de circulação, oferecendo ao ciclista a condição de deixar o seu veículo estacionado para acessar os equipamentos e serviços públicos e privados da cidade, tais como terminais de	*Dentre todos os fatores que contribuem para a baixa atratividade do transporte público, destaca-se o percentual muito alto de ônibus que utilizam vias compartilhadas. De um total aproximado de 4.500 km de vias por onde circulam ônibus aproximadamente 87% são em vias onde o espaço é compartilhado com outros modos, ou seja, não são corredores ou faixas exclusivas, de forma que os coletivos sofrem interferência do tráfego, perdendo velocidade em relação ao individual e tornando o transporte coletivo menos atrativo. Desse modo, a ampliação do uso de faixas exclusivas emerge uma resposta necessária em muitos casos *O serviço de transporte público, organizado em rede, integrado e com tarifa módica é o único meio de transporte que pode ser universalizado em uma cidade, com baixos impactos ambientais e altos	*- prioridade aos pedestres e aos modos ativos; - prioridade para o transporte público coletivo; - gestão integrada do trânsito, do transporte de pessoas e do transporte de bens e serviços; - qualificação do sistema de transporte coletivo; *- ampliar o uso do coletivo na matriz de transporte da cidade; - incentivar a utilização de modos ativos; *As ações que se sustentam nesse duplo imperativo – atração e desestímulo – partem da constatação de que apenas a priorização e melhoria do transporte público coletivo e ativo não são suficientes para promover uma efetiva mudança modal. Isto se deve ao fato de que a escolha do modo de transporte é sempre de natureza individual, influenciada, sobretudo pela renda das famílias, mas também pelas ações da administração pública. *O planejamento de uma rede integrada de transporte, a priorização do transporte público nas vias, a gestão de estacionamento, parte

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			Sistema Cicloviário no Município de São Paulo (Lei nº 14.266 de 2007) em seu artigo 3º determina articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros – SITP, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista. *Todas as estações e terminais de transporte coletivo planejados devem prever em seus projetos a implantação de bicicletários para a guarda de bicicletas, em áreas seguras e atrativas aos usuários deste modo, conforme definido na política de estacionamento de bicicletas do Plano. *Além disso, os estacionamentos adequados e seguros são fundamentais para o estabelecimento de uma política efetiva de integração com o transporte coletivo de média e alta capacidade (intermodalidade), oferecendo condições atraentes aos cidadãos de todas as regiões da cidade para que utilizem a bicicleta ao menos em um trecho da sua viagem. *O PlanMob/SP propõe a criação de um sistema abrangente e integrado às demais redes de transporte. Esse sistema traz benefícios aos cidadãos, entre os quais podem ser destacados a integração com o transporte coletivo de massa, facilitando o acesso, e a redução dos congestionamentos com melhoria das condições ambientais. As bicicletas compartilhadas podem oferecer uma alternativa de transporte bastante eficiente para uma parcela da população, servindo tanto para viagens exclusivas quanto para a integração com o transporte público coletivo.	transporte público, escolas, comércio, serviço, postos de trabalho, centros culturais entre outros. *São diretrizes específicas do compartilhamento de bicicletas: - implementar um sistema de bicicletas compartilhadas que atenda todas as regiões da cidade, considerando o uso atual da bicicleta e também o potencial de uso do sistema, em especial para viagens dentro de uma determinada região e de integração com o transporte coletivo; - integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, implantando sempre que possível estações de bicicletas nas áreas internas dos terminais de ônibus, estações de metrô e trens; - integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único; - integrar as estações de bicicletas compartilhadas à Rede Cicloviária Estrutural, privilegiando os locais próximos a esta infraestrutura;	impactos econômicos e sociais, garantindo o acesso de todos os habitantes, às oportunidades que a cidade oferece. *Outro elemento fundamental para aumentar a atratividade do transporte coletivo é a Política Tarifária24 temporal dos serviços. São Paulo é uma das poucas cidades brasileiras que possuem integração tarifária e subsídio no sistema de transporte coletivo por ônibus. Com uma tarifa básica, o usuário pode realizar até quatro transbordos em um período de três horas. O usuário conta ainda com modalidades específicas de bilhetes de acesso ao serviço, tais como o Bilhete Único diário, semanal e mensal. *O modelo de 2002 foi potencializado a partir da funcionalidade proporcionada pelo do Bilhete Único – BU, lançado em 2004, criando a possibilidade da livre integração dos passageiros em um determinado intervalo de tempo. Assim a rede de linhas pôde alcançar maior integração, com uma evolução do conceito de sistemas tronco-alimentados dependentes de grandes terminais de ônibus, dando vez a um potencial rede hierarquizada de serviços com funções distintas. *O Transporte Coletivo Público de Passageiros no Município de São Paulo é um serviço público acessível a toda a população, com tarifas e itinerários fixados pelo Poder Executivo, satisfazendo as condições de continuidade,	do custo tarifário e da implantação de infraestrutura. A mobilidade urbana também é influenciada pela renda da população, taxa de motorização (veículos por habitantes) e preço de combustível, que são resultados da política macro econômica do país ou estão sob responsabilidade de outras esferas de governo. *Ao focar as medidas para o alcance municipal, o PlanMob/SP 2015 não pode perder a perspectiva metropolitana, considerando a importância do sistema de transporte da cidade e da sua relação com a rede metropolitana, sob responsabilidade do Governo do Estado de São Paulo – GESP. *O PlanMob/SP 2015 adota a estratégia de aumento da oferta de transporte público coletivo para proporcionar melhor atendimento aos usuários, atender ao provável crescimento da demanda e possibilitar a inclusão de novos usuários, resultado das medidas de estímulo à mudança modal do transporte individual para o transporte coletivo, estratégia fundamental para a cidade de São Paulo. Através de: - implantação de corredores de ônibus - implantação de faixas exclusivas à direita para ônibus; - ampliação do número de terminais de transferência e locais de conexão; - aumento da velocidade operacional nos principais eixos de transporte coletivo; - revisão da rede de linhas de ônibus existente (2015); - qualificação e otimização da frota utilizada no município.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					regularidade, qualidade, eficiência, segurança, universalidade, atualidade, cortesia e modicidade tarifária na sua prestação. Compreende todos os processos necessários à oferta das viagens, os veículos empregados, as tecnologias associadas à operação e as infraestruturas dedicadas ao suporte das atividades operacionais, abrangendo, dentre outras, as seguintes atividades: · operação da frota de veículos, incluindo a dos Serviços Complementares; - administração, manutenção e conservação dos terminais de integração e estações de transferência; - programação da operação; - controle da operação; - operação das bilheterias dos terminais de integração e estações de transferência e dos postos de atendimento ao usuário do Bilhete Único; - operação dos terminais de integração e estações de transferência; - planejamento estrutural da rede, gerenciamento e fiscalização do transporte coletivo público de passageiros; - gestão financeira do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros, nela incluída a política tarifária e a comercialização e a gestão dos meios de pagamento; - operação e manutenção do viário de interesse do transporte coletivo, incluindo pontos de parada. *A racionalização	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					do sistema, por meio de um sistema tronco-alimentado de linhas de ônibus, foi uma solução para melhorar a organização dos serviços, requerendo a implantação de terminais de integração para possibilitar a realização das transferências dos passageiros entre linhas, com pagamento de uma única tarifa. Este modelo evoluiu com a construção de novos corredores e terminais, mas a demanda de passageiros cresceu de modo superior ao incremento da oferta de infraestrutura de transporte coletivo. * Quase metade dos passageiros de ônibus que hoje se dirigem ao centro da cidade fazem essa transferência na área central, para alcançar seu destino. Por esse motivo, diversos terminais de integração e corredores radiais de ônibus encontram-se com capacidade esgotada, resultado do modelo de organização e operação dos serviços de ônibus e do crescimento das viagens nas rotas em direção ao centro da cidade. *Na nova rede os terminais seguem constituindo os mais importantes equipamentos de transferência do sistema e pontos de conexão entre linhas, oferecendo ao usuário uma grande flexibilidade de destinos. Configuram-se como os principais pontos de troncalização da rede e devem abrigar grande número de integrações, especialmente entre linhas locais e estruturais. A implantação de	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					novos terminais de integração bem como a requalificação dos existentes são importantes, sobretudo para o controle operacional dos corredores planejados. *Para os usuários da rede de transporte público é fundamental conhecer os locais onde se pode transferir entre as linhas de transporte. Em um sistema de ônibus cada um desses locais de transferência (baldeação) é constituído por um conjunto integrado de pontos de parada, normalmente próximos aos cruzamentos, onde os usuários do sistema podem desembarcar de uma linha e embarcar para continuar a viagem. *Na integração entre ônibus municipal e o sistema sobre trilhos (metrô e trem) prevalece um valor de tarifa integrada, que concede um desconto da ordem de 35% sobre o somatório dos valores das tarifas exclusivas de cada modo, independente da ordem em que os modos são utilizados	
	Decreto	*DECRETO Nº 56.834, DE 24 DE FEVEREIRO DE 2016 Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo – PlanMob/SP 2015	-	-	-	*Art. 5º Para direcionar o PlanMob/SP 2015 no sentido de mantê-lo centrado nos princípios fundamentais elencados no artigo 4º deste decreto, foram observadas as seguintes diretrizes, as quais refletem demandas próprias da Cidade de São Paulo: I - democratização do espaço viário; II - garantia do abastecimento e circulação de bens e serviços; III - gestão integrada do trânsito, do transporte de pessoas e do transporte de bens e

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
						serviços; IV - incentivo ao desenvolvimento técnico; V - integração com a política de desenvolvimento urbano; VI - prioridade aos pedestres e aos modos não motorizados de transporte; VII - prioridade para o transporte público coletivo; VIII - mitigação dos custos ambientais, sociais e de saúde; IX - promoção do acesso aos serviços básicos; X - promoção do desenvolvimento sustentável; XI - qualificação do sistema de transporte coletivo
	Decreto	*DECRETO Nº 57.889, DE 21 DE SETEMBRO DE 2017 Dispõe sobre o compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos do Município de São Paulo	-	*Art. 2º O sistema de bicicletas compartilhadas deve observar as seguintes diretrizes: I – integração com as demais redes de transporte, em especial o sistema de transporte coletivo de passageiros; II – integração à rede cicloviária estrutural, privilegiando os locais próximos a essa infraestrutura; III – expansão com o objetivo de manter uma operação equilibrada, de forma a atender a todas as regiões da cidade; IV – integração ao Bilhete Único, possibilitando a liberação automática das bicicletas também por meio do cartão; V – incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias que aperfeiçoem o uso dos recursos do sistema; VI – estímulo à interoperabilidade dos serviços do sistema de bicicletas compartilhadas oferecidos no Município, a ¡m de não segmentar as diferentes redes de operação.	-	-
	Lei	LEI Nº 13.241 DE 12 DE DEZEMBRO DE 2001 *Dispõe sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros na Cidade de São Paulo, autoriza o Poder Público a delegar a sua execução, e dá outras providências.	-	-	*IV - prioridade do transporte coletivo sobre o individual; V - integração com os diferentes meios de transportes, em especial com o metrô e com as ferrovias metropolitanas;	-
	Portaria	PORTARIA SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES - SMT Nº 32 DE 6 DE MAIO DE 2016 *Autoriza e regulamenta o transporte de bicicletas nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros no Município de São Paulo	*Art. 1º - Fica autorizado o transporte de bicicletas nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros no Município de São Paulo, o qual passa a ser regulamentado pela presente Portaria. Art. 2º - O embarque de	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			bicicletas somente será permitido nos veículos de 23 (vinte e três) metros, pela porta traseira, e quando houver, pela porta central, nas seguintes condições: I nos dias úteis, o horário será das 10h01 às 15h59 e das 19h01 às 5h59; II aos sábados, a partir das 14h00; III aos domingos e feriados, em qualquer horário; § 6º - Não serão permitidos o embarque ou permanência de mais de uma bicicleta por ônibus ao mesmo tempo.			
	Resolução	RESOLUÇÃO Nº 17, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2017. *Regulamenta o credenciamento das Operadoras de Tecnologia de Transporte Credenciadas - OTTCs para exploração do serviço de compartilhamento de bicicletas disponibilizado nas vias e logradouros públicos.	-	*§1º. Ficam estabelecidos dois sistemas concomitantes de compartilhamento de bicicletas no Município de São Paulo: I – Sistema de compartilhamento de bicicletas com estação, composto por estruturas físicas para estacionamento de bicicletas e por terminais de liberação; II – Sistema de compartilhamento de bicicletas sem estação física – dockless ou freefloating -, composto por bicicletas com sistema de autotravamento e com suporte tecnológico para seu funcionamento e liberação, cujas áreas para retirada e/ou devolução dar-se-ão em locais georreferenciados sem estação física.	-	*VIII- aceitar, como meio de liberação e/ou de pagamento, o cartão utilizado no sistema de transporte público da cidade de São Paulo – Bilhete Único;
	Premissas mobilidade urbana	*As premissas consolidam um conjunto organizado de elementos do trânsito e do transporte público da cidade de São Paulo e da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, objetivando, de partir de fatos e interpretações, constituir fontes, bases práticas e referenciais para o desenvolvimento de Planos de Mobilidade Urbana - PMU	*O Bilhete Único é aceito em todos os modos de transporte que operam na cidade (ônibus municipal, CPTM e Metrô) e funciona como o elemento de conexão da rede de transporte, possibilitando a realização de transferência gratuita entre linhas de ônibus, e o direito a descontos tarifários para a integração entre o serviço de ônibus municipal o sistema metropolitano metro-ferroviário. *Integrar todos os gestores de transportes que operam na RMSP por meio da tecnologia já disponível;	*Implantação de ciclo faixas definitivas, muitas derivadas de percursos propostos pelas Subprefeituras, atendendo a demanda por percursos intrabairros, podendo ou não ser alimentadoras do transporte público. *Implantação de “bikesharing”, atendendo inicialmente uma demanda intrabairros, que poderá evoluir para um subsistema alimentador do transporte público. Diferencia-se por fazer uso compartilhado das bicicletas;	*São Paulo é uma das poucas metrópoles do mundo com mais de 10 milhões de habitante na qual o transporte coletivo está principalmente centrado no modo ônibus. *Implantação de plataformas de embarque, estações de transferência e terminais de integração;	-
	Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes	*O Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes do Município de São Paulo compõe o sistema integrado de planejamento do Município, estabelece diretrizes, políticas, conceitos e regras para a circulação viária e para o sistema de transportes do Município.	*Para a operação do SITP deve ser implantada tecnologia de bilhetagem informatizada, “cartão eletrônico”, de forma a possibilitar a multiplicação do conceito de integração, podendo as conexões serem realizadas em qualquer ponto do sistema, independentemente dos terminais de integração. Para garantir a integração em qualquer ponto do SITP, os equipamentos de cobrança automática do SITP devem ser implantados em todos os	*implantação de medidas para uso da bicicleta, em áreas apropriadas, considerada como modo de transporte para as atividades do cotidiano; *apoiar a integração física e operacional entre os componentes da rede estrutural e entre esses últimos e as linhas locais; *Os Terminais de Integração contêm os pontos de início e término das Linhas Estruturais de ônibus e abrigam parte significativa das transferências do SITP. Os	*adequar o sistema viário, tornando-o mais abrangente e funcional, especialmente nas áreas de urbanização descontínua, visando sua estruturação e ligação interbairros;	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			veículos e instalações do sistema. *Articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros - SITP, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista; *Agregar aos terminais de transporte coletivo urbano infraestrutura apropriada para a guarda de bicicletas. A SMT deverá estimular a implantação de locais reservados para bicicletários, em um raio de 100 (cem) metros dos terminais e estações de transferência do transporte coletivo, incluindo as de metrô, trem metropolitano e corredores de ônibus metropolitanos, dando prioridade às estações localizadas nos cruzamentos com vias estruturais. A segurança do ciclista e do pedestre é condicionante na escolha do local e mesmo para a implantação ou não do bicicletário.	Terminais devem ser configurados como pontos de regulação e controle do SITP e como locais de conexão da rede de transporte onde o usuário tem maior flexibilidade e oportunidade para atingir diversos destinos de viagens. *As Estações de Transferência são instalações de fácil identificação visual que contêm elementos básicos de conforto ao usuário, localizadas onde ocorre o contato entre linhas estruturais e locais, ou onde a configuração das linhas oferece a possibilidade de redirecionamento dos trajetos por parte dos usuários		
	Plano Cicloviário do Município de São Paulo http://www.cetsp.com.br/media/1100812/Plano-Ciclovia%CC%81rio_2020.pdf	*O Plano Cicloviário visa definir a rede cicloviária da cidade e seus elementos de apoio, orientado para a estruturação de um sistema integrado. Visa promover a intermodalidade e a conexão com os principais equipamentos de transportes públicos, garantir a segurança do uso da bicicleta na malha viária da cidade e promover ações que incentivem o uso do modal de modo a expandi-lo e consolidá-lo na estrutura viária.	*integrar o modo bicicleta ao Sistema de Transporte Público Coletivo, através de seus terminais e estações; *intermodalidade – a rede cicloviária deve promover a conexão com os terminais e estações de transporte coletivo e seus pontos nodais, particularmente através da implantação de estacionamento de bicicletas nestes locais, assim como de ações que possibilitem o transporte de bicicletas pelos veículos do transporte coletivo; *Todas as estações e terminais de transporte coletivo planejados devem prever em seus projetos a implantação de bicicletários para a guarda de bicicletas, em áreas seguras e atrativas aos usuários deste modo, conforme definido na política de estacionamento de bicicletas. *São diretrizes específicas da infraestrutura cicloviária nos Eixos do Sistema de Transporte: · garantir a implantação de ciclovias ou ciclofaixas ao longo de todas as novas intervenções viárias destinadas ao transporte coletivo; · complementar com a	*No PlanMob/SP, o fomento ao uso de bicicleta como meio de transporte deverá ser propiciado pela implementação de um Sistema Cicloviário que vise ganhos aos usuários do modo bicicleta e aos demais usuários da via, gerando benefícios econômicos, sociais, urbanos, ambientais e à saúde *Disponibilização de estacionamento de bicicletas, por meio de paraciclos e bicicletários; · Oferecimento de sistemas de bicicletas compartilhadas; *O sistema de bicicletas compartilhadas oferece aos cidadãos a possibilidade de deslocamento em bicicleta sem a necessidade de aquisição do bem, potencializando o caráter de transporte público do modo. *O PlanMob/SP propôs a criação de um sistema abrangente e integrado às demais redes de transporte. Esse sistema traz benefícios aos cidadãos, entre os quais podem ser destacados a integração com o transporte coletivo de massa, facilitando o acesso, e a redução dos congestionamentos com melhoria das condições ambientais. As bicicletas compartilhadas podem oferecer uma alternativa de transporte bastante eficiente para uma parcela da população, servindo tanto para viagens exclusivas quanto para	*Os eixos do Sistema de Transporte Público Coletivo constituem-se de infraestruturas exclusivas para transporte, que incluem os corredores de ônibus, metrôs, trens de superfície, trens elevados e outras estruturas com características e funções semelhantes. A bicicleta é também um modo de transporte complementar à rede de transportes coletivos, e prever a estrutura cicloviária ao longo dos eixos de transporte é fundamental para que o usuário possa fazer a integração de forma atrativa e segura	*A lei que dispõe sobre Sistema Cicloviário no Município de São Paulo (Lei nº 14.266/2007) em seu artigo 3º determina articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros – SITP, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista. *Atualmente, os terminais de ônibus geridos pela SPTrans contam com 2.069 vagas para bicicletas.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			implantação de ciclovias ou ciclofaixas as vias em que houver readequações do transporte coletivo; · conectar a nova infraestrutura associada ao sistema de Transporte Público Coletivo à Rede Cicloviária Estrutural do entorno *os estacionamentos adequados e seguros são fundamentais para o estabelecimento de uma política efetiva de integração com o transporte coletivo de média e alta capacidade (intermodalidade), oferecendo condições atraentes aos cidadãos de todas as regiões da cidade para que utilizem a bicicleta ao menos em um trecho da sua viagem. *intermodalidade – bicicletários e paraciclos nos pontos de acesso à rede de transporte coletivo de média e alta capacidade (terminais, estações e conexões), servindo para a realização de viagens que integrem a bicicleta e o transporte coletivo; *São diretrizes específicas do compartilhamento de bicicletas: · implementar um sistema de bicicletas compartilhadas que atenda todas as regiões da cidade, considerando o uso atual da bicicleta e também o potencial de uso do sistema, em especial para viagens dentro de uma determinada região e de integração com o transporte coletivo; · integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, implantando sempre que possível estações de bicicletas nas áreas internas dos terminais de ônibus, estações de metrô e trens; · integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único; · integrar as estações de bicicletas compartilhadas à Rede Cicloviária Estrutural, privilegiando os locais próximos a esta infraestrutura;	a integração com o transporte público coletivo. O PDE considera o sistema de bicicletas compartilhadas como um componente do Sistema Cicloviário (artigo 249), incorporando-o definitivamente o planejamento de mobilidade urbana na cidade.		
	*Lei - Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros *Portaria - transporte de bicicletas nos	-	-	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-13241-de-12-de-dezembro-de-2001					
	LEI Nº 13.241 DE 12 DE DEZEMBRO DE 2001	*Dispõe sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros na Cidade de São Paulo, autoriza o Poder Público a delegar a sua execução, e dá outras providências	-	-	*V - integração com os diferentes meios de transportes, em especial com o metrô e com as ferrovias metropolitanas;	-
	PORTARIA SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES - SMT Nº 32 DE 6 DE MAIO DE 2016	*Autoriza e regulamenta o transporte de bicicletas nos ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros no Município de São Paulo.	*Art. 2º - O embarque de bicicletas somente será permitido nos veículos de 23 (vinte e três) metros, pela porta traseira, e quando houver, pela porta central, nas seguintes condições: I nos dias úteis, o horário será das 10h01 às 15h59 e das 19h01 às 5h59; II aos sábados, a partir das 14h00; III aos domingos e feriados, em qualquer horário; IV nos dias ponte de feriados, obedecer-se-á o disposto no inciso I deste artigo. *§ 1º - O pagamento da tarifa será efetuado após o usuário fixar e travar a bicicleta. *§ 6º - Não serão permitidos o embarque ou permanência de mais de uma bicicleta por ônibus ao mesmo tempo.	-	-	-
	Bicicleta nos Trens e Metrô https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas-CPTM/Documents/Regulamento%20Ciclista%20Cidad%C3%A3o.pdf http://www.metro.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas/bicicleta-metro.aspx Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de que trata a Lei nº	-	-	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	13.241/01 o Sistema de Transporte Público Hidroviário – STPHSP http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16010-de-09-de-junho-de-2014 Portaria, Resolução, Decreto, Normas - Bicicletas compartilhadas http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/bicicleta-compartilhada.aspx					
	DECRETO Nº 56.834, DE 24 DE FEVEREIRO DE 2016	*Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo – PlanMob/SP 2015.	-	*c) as diretrizes específicas da infraestrutura cicloviária no sistema viário estrutural, nos eixos do sistema de transporte público coletivo, nas transposições, nas faixas de domínio de redes de serviços e nos parques lineares;	-	-
	DECRETO Nº 57.889 DE 21 DE SETEMBRO DE 2017	*Dispõe sobre o compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos do Município de São Paulo.	-	*Art. 2º O sistema de bicicletas compartilhadas deve observar as seguintes diretrizes: I – integração com as demais redes de transporte, em especial o sistema de transporte coletivo de passageiros; II – integração à rede cicloviária estrutural, privilegiando os locais próximos a essa infraestrutura; III – expansão com o objetivo de manter uma operação equilibrada, de forma a atender a todas as regiões da cidade; IV – integração ao Bilhete Único, possibilitando a liberação automática das bicicletas também por meio do cartão;	-	-
	ESTAÇÃO DE BICICLETAS COMPARTILHADAS 07/2018	*Esta norma contém os Critérios de Projeto para a implantação e sinalização de área destinada ao estacionamento de bicicleta compartilhada com estação e altera o Capítulo 12 do MSU-Espaço Cicloviário – Volume 13.	*Art. 1º Fica instituído o Programa Integra Bike, destinado à implantação e integração de um sistema de bicicletas públicas, aos principais terminais rodoviários, estações de trem e de metrô, no âmbito do Município de São Paulo. *II - integrar os bairros aos terminais e eixos modais de transporte público, por meio de estações, para retirada de bicicletas por empréstimo;	-	-	-
	RESOLUÇÃO Nº 17, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2017.	*Regulamenta o credenciamento das Operadoras de Tecnologia de Transporte Credenciadas - OTTCs para exploração do serviço de compartilhamento de bicicletas disponibilizado nas vias e logradouros públicos.	-	-	-	*Art. 10. O valor da tarifa correspondente a 1 (uma) hora de utilização da bicicleta a ser cobrado do usuário do sistema de compartilhamento de bicicletas com ou sem estação – dockless ou

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
						freefloating -não poderá exceder o equivalente a 2 (duas) vezes o valor da tarifa de ônibus do transporte público urbano municipal. *VII – Implementar meios eletrônicos para pagamento, caso haja cobrança do usuário; *VIII- aceitar, como meio de liberação e/ou de pagamento, o cartão utilizado no sistema de transporte público da cidade de São Paulo – Bilhete Único;
	LEI Nº 16.010 DE 9 DE JUNHO DE 2014	*Inclui ao Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de que trata a Lei nº 13.241/01 o Sistema de Transporte Público Hidroviário – STPHSP, e dá outras providências	-	-	*Art. 3º O Sistema de Transporte Público Hidroviário - STPHSP do Município de São Paulo deverá: I - articular o transporte por embarcações com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros - SITP, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência, conforto e rapidez para o usuário; II - ser implantado na área composta pelos leitos navegáveis das represas e dos rios da cidade de São Paulo, de modo articulado com os terminais de ônibus e as estações do Metrô.	-
	Regulamento Bicicletário	-	-	*Horário: Horário de funcionamento da estação. *Utilização: gratuita, exclusiva para bicicletas convencionais, desprovidas de motor a combustão. *Obrigatório uso de dispositivo de segurança (cadeado, trava etc.) *Menores de 12 anos: somente se acompanhados por um adulto responsável. *Menores entre 12 e 17 anos devem realizar o cadastro mediante a presença de um responsável legal. Depois disso o uso desacompanhado é liberado. *O prazo máximo de permanência da bicicleta no bicicletário é de 72 horas.	-	-
	Regulamento Ciclista - CPTM e metrô	-	-	*Dias úteis: das 10h às 16h e após as 21h. Sábados, domingos, feriados nacionais e feriados oficiais da capital paulista: o dia inteiro	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				*Uma bicicleta por usuário, sempre de tamanho convencional (inclusive elétrica), limpa. *É proibido andar de bicicleta nos acessos e áreas internas das estações. Empurre a bicicleta, mantendo-a sempre ao seu lado *Nas escadas rolantes o transporte de bicicleta é permitido somente para subir, e deve ser transportada com o freio acionado *Nas escadas fixas, as bicicletas devem ser carregadas. *Embarque somente no último carro, sempre dando prioridade aos demais usuários. *Na CPTM e no METRÔ são permitidas até 4 bicicletas por viagem. Caso não consiga embarcar, aguarde o próximo trem.		
Buenos Aires – Argentina	Plan de Movilidad Sustentable https://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/que-es-el-plan-de-movilidad-sustentable http://www.codatu.org/wp-content/uploads/El-plan-de-movilidad-sustentable-para-la-Ciudad-de-Buenos-Aires-Hector-Lostri-Guillermo-Krantzer.pdf	*Plano de Mobilidade Sustentável de Buenos Aires (2010)	-	-	-	*A Cidade privilegia a mobilidade de pedestres, modos não motorizados e transporte público, sobre veículos particulares;
	¿Qué es el plan de Movilidad Sustentable?	*Resumo do que trata o plano de mobilidade sustentável de Buenos Aires	-	*Mobilidade Saudável: Busca promover a mobilidade saudável em bicicletas e pedestres em todo o âmbito da Cidade de Buenos Aires.	*Prioridade dos Transportes Públicos: Procura incentivar a utilização dos transportes públicos tendo em conta que um ônibus transporta 40-50 pessoas e que, no mesmo espaço, dois automóveis transportam 3-4 pessoas por carro.	-
	¿HACIA UNA MOVILIDAD SUSTENTABLE Y SEGURA? Una mirada global y local sobre el uso de la bicicleta como modo de transporte (2021)	*Informar sobre o uso da bicicleta a nível global, regional e local; e analisar e entender o perfil comportamental dos ciclistas na Argentina, a fim de propor Estratégias que contribuem para uma mobilidade mais sustentável e segura.	-	*Além disso, o governo local oferece diferentes sistemas para facilitar o acesso e/ou aquisição de bicicletas, com programa de aluguel gratuito para este tipo de mobilidade na via pública.	-	-
	Programa Bicicletas de	-	-	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	Buenos Aires http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Programe-bicicletas-de-Buenos-Aires-German-Bussi.pdf História da Bicic em BA https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/historia_de_la_bici_dic18.pdf					
	Programa Bicicletas de Buenos Aires (2010)	*Descrição de objetivos e infraestrutura voltada para bicicletas	*Para que isso aconteça (bicicleta ser utilizada como meio de transporte), são necessárias não apenas as medidas que viabilizem o trânsito pelas ciclovias e ciclovias propostas pelo Governo, mas também a formação de uma rede que leve o traçado proposto e sua chegada aos Centros de Transbordo. alta concentração de empregos, centros de estudo e saúde.	*Priorizar modos não motorizados (pedestres e ciclistas) nas vias locais	*Priorizar o transporte de massa nas principais vias	-
	História da Bicic em BA	*Principais características e programas relacionados a bicicleta em Buenos Aires	-	*O desenho das ciclovias privilegia a conectividade de vários bairros à área central e aos centros de transferência, bem como àqueles pontos que concentram grande número de empregos e estudantes. *Foi desenvolvido um sistema de sinalização exclusivo para a Rede Ciclovías. Distribuídas em diferentes pontos da rede, essas placas informam ao ciclista o quão próximo ele está, tanto no tempo quanto na distância, de pontos de interesse da Cidade, como centros de transferência, estações de metrô ou trem, estações Ecobici e outros marcos urbanos. *O Sistema de Transporte Público Bicicleta foi inaugurado em dezembro de 2010 com 3 estações, 72 bicicletas e cerca de 100 viagens diárias. Desde então, já foram realizadas mais de 9 milhões de viagens e o sistema conta atualmente com quase 300 mil usuários. *Em resposta ao crescimento exponencial do uso da bicicleta, novos bicicletários foram criados em prédios públicos, escolas, universidades, estações de metrô, micro e macrocentros e áreas comerciais da Cidade.	-	-
	Normas para bicicleta e patinete em metrôs https://www.buenosaires.g	-	*semana e feriados sem restrições, com o objetivo de garantir maior lotação nos trens. Regras para entrar no metrô com bicicleta ou skate:	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	ob.ar/subte/traslado-de-bicicletas-y-monopatines-en-el-subte		- Você pode viajar nas linhas A, B, D, E e H. - Dias e horários permitidos: dias úteis do início do atendimento às 8h, das 10h às 16h e das 19h ao fechamento; - Somente a bicicleta ou o skate poderão ser transportados no primeiro e último carro de cada formação. - Máximo de dois veículos por carro. Quatro por formação. - As escadas fixas devem ser utilizadas e será proibido, por segurança, utilizar as escadas rolantes e elevadores para subir ou descer com os veículos. - Nas estações a bicicleta/skate deve ser deslocada a pé, não circulando. - Recomenda-se evitar combinações com outras linhas. - Recomenda-se subir com bicicletas pessoais e não do sistema Ecobici (já que se destinam a trajetos curtos)			
	Informe Buenos Aires	*Este relatório nos chama a pensar sobre o trabalho feito para alcançar os ODS.	-	*O sistema Ecobicis é uma modalidade de coleta gratuita de bicicletas disponível 24 horas por dia na Cidade, e conta com mais de 190 quilômetros de ciclovias e 200 estações. Compromisso do Governo assumido para 2019 é duplicar o número de estações e atingir os 200 quilómetros de ciclovias	*Outra das políticas é priorizar o transporte público e assim reduzir significativamente as emissões de carbono, como estamos fazendo com o Metrobús e o Metrô da Cidade.	-
Rosário – Argentina	Plano Integral de Mobilidade https://iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Ros%C3%A1rio_-_Plano_Integral_de_Mobilidade_de_Ros%C3%A1rio.pdf Pacto de Mobilidade e Plano de Mobilidade http://www.etr.gov.ar/publicaciones.php	Plano Integral de Mobilidade (PIM) - 2011 *O Plano Integral de Mobilidade data de 2011 e é considerado um documento flexível, que desde a sua criação marca uma referência incontornável em todas as iniciativas de mobilidade na cidade e na sua área metropolitana, que direciona de forma ordenada as ações tendentes a melhorar a forma como mover. *Projeto do Plano Integral de Mobilidade (PIM): Polo Ferroviário Rosário: Integração + Conectividade, Rosario Metropolitana, uma cidade integrada e receptiva, dotada de modernos suportes de comunicação e infraestruturas de mobilidade e transporte, num contexto de ordenamento do território	*Projeto de Sistema de Transporte Multimodal. O sistema de transporte integral envolverá tanto o transporte de passageiros quanto o de cargas. A intermodalidade do sistema é uma condição que permite tirar partido dos diferentes sistemas: ferroviário, rodoviário, aéreo e fluvial. A extensão territorial da província de Santa Fe justifica a associação de todos os modais de transporte. *De realçar a importância da integração entre os diferentes modos de transporte, que deverá ser reforçada não só com a construção da infraestrutura que permita as mudanças modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. Da mesma forma, medidas de controle de demanda podem ser implementadas por meio de intercâmbios modais, como estacionamentos ou pedágios, entre outros, obtendo os benefícios de	*Privilegiar a bicicleta como meio de transporte, através da promoção da sua utilização e da manutenção, ampliação e renovação de infraestruturas *Os marcos legais, regulatórios e institucionais devem garantir um campo de atuação equilibrado para que cada modalidade seja orientada para as atividades para as quais possui vantagens comparativas e competitivas. Isso garante a eficiência do sistema por meio da complementaridade e integração multimodal. *Sistema de Transporte Público de Bicicletas (URBICI Rosario) - É um sistema que, através da instalação de uma rede de estações de aluguel de rodas distribuídas em pontos estratégicos da cidade, permite ao cidadão utilizar uma bicicleta por um determinado tempo e depois depositá-la em outro de as estações da rede. As estações de bicicletas estarão localizadas em locais estratégicos de transbordo, como nas proximidades de órgãos públicos, estabelecimentos de ensino de alto fluxo, espaços públicos significativos ou outros pontos estratégicos	*Desenvolver um Sistema Integrado de Transportes de qualidade e inclusivo que promova o comboio, o elétrico e corredores exclusivos de transporte público e, em particular, que promova o transporte elétrico. *Promover o transporte ferroviário de passageiros de escala nacional. • Consolidar uma rede de transporte ferroviário de passageiros à escala regional, através do sistema Tren-trams. • Melhorar progressivamente o serviço e a qualidade do transporte urbano de passageiros. • Consolidar corredores de transporte de massa em ruas e avenidas. • Incorporar	*O objetivo geral do pacto é alcançar um sistema de mobilidade urbano-regional integrado, eficiente e competitivo, otimizando a distribuição modal em passageiros e cargas e incorporando processos e tecnologias que promovam a sustentabilidade ambiental local e global. *O problema fundamental da rede atual é sua fraca conectividade entre trechos, gerando longas viagens andar de bicicleta em conflito com outro tráfego. A falta de continuidade na jornada do ciclista em uma via de uso exclusivo constitui a falha básica do sistema, que desencoraja a consolidação da presença desse sistema na consciência do usuário. Em grande parte, esta fraca

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			um sistema de transporte intermodal.	da cidade. Cada estação receberá um determinado número de bicicletas que permanecerão ancoradas *A utilização do cartão integrado no sistema de transporte público é útil para identificar o utilizador, rastrear a bicicleta e garantir a sua devolução em qualquer uma das estações espalhadas pela cidade.	gradativamente serviços diferenciados e aumentar a frota de trólebus. • Promover o desenvolvimento de um sistema de transporte fluvial de passageiros. • Promover a intermodalidade entre os diferentes modos de transporte. *O transporte público coletivo desponta como um dos mais importantes sistemas de transporte urbano, não apenas por sua função social, pois oferece possibilidades de transporte às pessoas por diversos motivos (trabalho, educação, lazer, saúde, etc.), mas por diversos motivos, entre eles que se distinguem: o desempenho do sistema, o seu baixo custo e a redução da poluição ambiental e do congestionamento *A falta de integração tarifária no sistema, que permitiria transferências sem pagar duas passagens, gera longas filas que ligam os bairros mais remotos aos principais atrativos de viagem. Esta situação resulta numa elevada sobreposição de linhas nos corredores e na zona central, sobredimensionando a oferta nas mesmas e aumentando a ineficiência do sistema. *A capacidade de absorção deste sistema em relação ao carro está ligado ao conforto e segurança que fornece um sistema elétrico guiado, com rotas segregadas, controle centralizado, altamente automatizado em tempos e	presença deve-se para a sua implementação sistemática. Cada seção é composta em condições técnicas diversas, adaptando-se ao local de implantação (em alguns casos vai por caminho, em outros pela rua; os elementos divisórios mudam de acordo com a seção; etc.), mas longe de uma concepção integrada de mobilidade.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					semáforos inteligentes que priorizam o transporte público, com uma oferta segura de frequência e tempos de viagem previsível; mas acima de tudo, à forma como interage com o ambiente urbano, utilizando ambas as infraestruturas existentes (ferrovias e estações), bem como integrando-se ao tecido urbano de ruas e avenidas, gerando a possibilidade de incluir no equipamento e conceção de vias públicas, serviços intermodais, zonas verdes, ciclovias e/ou zonas pedonais. *Proposta: Este sistema terá um bilhete único (principal instrumento de integração da rede de transportes) que permite a livre circulação entre linhas em qualquer ponto da cidade. As estações de transferência terão conforto, segurança, informação adequada aos usuários, equipamentos e infraestrutura para promover a intermodalidade (áreas de estacionamento de bicicletas). *As linhas alimentadoras operam em áreas de vizinhança cuja distância da estação de transferência dificulta o acesso da população a pé ou de bicicleta e que se caracterizam por densidades populacionais capazes de gerar demanda suficiente para justificar a implantação de serviços de vizinhança. Além disso, correspondem a setores periféricos, de estratos sociais baixos, cujos habitantes não têm	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					capacidade econômica para tomar um meio de transporte adicional que os mova em direção ao tronco. *Os pontos onde os serviços de vizinhança estão fisicamente integrados às linhas troncais são as estações de transferência *O sistema inclui o desenho de estações de transbordo e paradas com o critério de reduzir o número de transbordos desnecessários entre diferentes modais e linhas e garantir que os necessários sejam confortáveis e fáceis de usar. Estas estações irão incorporar plataformas de subida e descida ao nível do utente para agilizar os tempos de entrada e saída das unidades, terão sistemas de dispensa de bilhete único e de informação ao utente e deverão garantir acessibilidades adequadas, lugares de estacionamento seguros para bicicletas e cómodos, garantindo uma imagem homogênea e atraente do sistema de transporte público *Garantir a integração física e operacional entre as linhas estruturais e as linhas alimentadoras ou de vizinhança. *Estar dotado de equipamentos adequados que garantam e promovam a intermodalidade, nomeadamente dispondo de espaços seguros para estacionamento de bicicletas. *A integração da Estação Intermodal de Passageiros	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					com a futura rede de transporte ferroviário está garantida uma vez que os ramais ferroviários da cidade convergem para esta peça urbana.	
	¿HACIA UNA MOVILIDAD SUSTENTABLE Y SEGURA? Una mirada global y local sobre el uso de la bicicleta como modo de transporte (2021)	*Informar sobre o uso da bicicleta a nível global, regional e local; e analisar e entender o perfil comportamental dos ciclistas na Argentina, a fim de propor Estratégias que contribuem para uma mobilidade mais sustentável e segura.	-	*A Prefeitura de Rosario também implementou o sistema de transporte compartilhado de bicicletas com o programa “Mi Bici tu Bici”, instalando 52 estações distribuídas na área central, próximas a campi universitários, diferentes bairros e locais de grande fluxo de público. Além disso, oferece a possibilidade de até uma ou duas horas após o uso do transporte urbano ser combinado gratuitamente com o uso de uma bicicleta do programa.	-	-
	HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE El ciudadano como unidad de medida en la planificación de la movilidad (2011)	*Levantar as bases que demonstrem a conveniência de alcançar uma mudança de comportamento a médio e longo prazo para desenvolver métodos de mobilidade mais eficientes, conectando o ordenamento do território ao transporte em todos os seus modais, possibilitando o desenvolvimento urbano sustentável e contribuindo para o objetivo local e global esforço para reduzir a poluição do ar e as emissões de gases de efeito estufa	*Esta prioridade dada ao Transporte Público aponta para uma massificação, permitindo uma integração física e operacional que otimiza a qualidade de serviço em todos os setores urbanos.	*A integração entre modais e com centros de transferência ou transbordo é realizada em alguns setores dependendo das etapas de implementação definidas, incorporando equipamentos para a integração modal com bicicletas e automóveis através da incorporação de parques de estacionamento equipados e seguros e com uma rede de passeios e acessos pedonais que garantem uma acessibilidade segura do utente desde a sua casa até ao ponto de integração. *Na promoção da utilização da bicicleta é fundamental considerar os pedestres e os transportes públicos como aliados e perceber que todos formam um todo; a intermodalidade é de grande importância uma vez que nem todas as distâncias podem ser percorridas de bicicleta e, por sua vez, nem todas as estações e paragens de transportes públicos estão ao alcance dos pedestres	*Sistema Integrado de Transporte (SIT): - Integração de redes e de diversos modos de transporte. - Aspectos funcionais como agendamento, serviços conectados, gerenciamento de infraestruturas compartilhadas como plataformas intermodais. - Gestão integrada, coordenada e contínua. - Integração tarifária, implica um bilhete único que permite o acesso a modos complementares de mobilidade *Estrutura legal clara. O arranjo institucional para realizar uma política integrada de transporte é de grande importância, as medidas de gestão da mobilidade devem ser desenvolvidas, avaliadas e aplicadas não individualmente, mas como um pacote, é conveniente ter órgãos centrais de regulação e planejamento do transporte urbano *Dotar o sistema de infraestrutura para intermodalidade, basicamente centros adequados de transferência ou transbordo.	*De realçar a importância da integração entre os diferentes modos de transporte, que deverá ser reforçada não só com a construção da infraestrutura que permita as mudanças modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. Da mesma forma, medidas de controle de demanda podem ser implementadas por meio de intercâmbios modais, como estacionamentos ou pedágios, entre outros, obtendo os benefícios de um sistema de transporte intermodal. *Desenvolvimento de medidas com “efeito pull” (aproximar as pessoas dos transportes públicos e do TNM): prioridade para os sistemas de transportes públicos, alta frequência de serviços, paragens e ambiente orientado para o bem-estar dos passageiros, mais espaços públicos viários equipados para bicicletas viagens e para estacionamento, ligações seguras para peões que garantam uma acessibilidade adequada.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					*Fornecer informações integradas. De nada adianta implementar um sistema de transporte eficiente se os passageiros não souberem utilizá-lo. *Com a implementação de um bilhete único, uma taxa temporária (não uma linha) é determinada por um tempo como base tarifária. Sem qualquer outra condição, a não ser a hora, o usuário pode utilizar um determinado número de veículos do SIT: sair de sua casa, interromper sua viagem para realizar atividades diversas e depois continuar a viagem e até retornar à origem, pagando uma taxa única do momento em que chega, partiu até o seu retorno, tendo utilizado várias linhas em um determinado período. Uma taxa de integração entre ônibus e trens para um valor "Z", que permite a conexão do sistema ferroviário e a integração entre linhas. *Pode ser desenhado um sistema de informação multimodal, com área integrada através de diferentes meios de comunicação, tanto remotos como nos pontos de acesso mais elevados da rede PT e noutras localidades mais frequentadas como instituições públicas.	
	Plano Integral de Mobilidade de Rosário	*O Plano Integral de Mobilidade (PIM) é uma das ferramentas de planejamento concomitantes da cidade. O plano visa melhorar a mobilidade urbana, integrando políticas de transporte em conjunto com o planejamento do uso da terra e incorporando processos e tecnologias sustentáveis.	-	*Favorecer a bicicleta como meio de transporte, através da sua utilização e manutenção, e pela ampliação e renovação de infraestruturas.	*Desenvolver um sistema integrado e inclusivo de transporte de qualidade que promova o transporte ferroviário, bondes e corredores exclusivos de transporte público e, em particular, que promova o transporte elétrico	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	Pacto de Mobilidade (2010)	*Uma ferramenta de consenso que visa definir um modelo de mobilidade sustentável para a Rosario do futuro	*Intermodalidade: deve ser garantida a integração ótima dos diferentes modos de transporte, com o objetivo de alcançar utilizações mais eficientes e responder às necessidades dos cidadãos *Implementar linhas alimentadoras em etapas sucessivas que serão articuladas com estações de transferência equipadas com equipamentos para intermodalidade (bicicletas e estacionamento automóvel), de diferentes dimensões e hierarquia. *Desenvolver estações fluviais integradas com serviços especiais de ônibus e com equipamentos para estacionamento e bicicletário. *• Integração das redes e modais de transporte, entre o transporte de massa (ônibus, bondes, trens) e os demais modais. de transporte (bicicleta, a pé, automóveis). *Desenvolver uma rede intermodal de transporte de passageiros para a Área Metropolitana de Rosario. *Desenvolver uma estação de passageiros intermodal, como nó de intercâmbio dos diferentes modos de transporte através da incorporação de novos serviços de transporte ferroviário e rodoviário e novos parques de estacionamento.	*Privilegiar a bicicleta como meio de transporte, através da promoção do seu uso e manutenção, expansão e renovação de infraestruturas. *Ampliar progressivamente as ciclovias existentes e garantir sua manutenção até que se estabeleça uma rede integrada em toda a cidade, com seus respectivos equipamentos urbanos (bicicletários, integração com estações de transferência, sinalização, iluminação, arborização). *Implementar espaços seguros e protegidos para estacionamento de bicicletas. Numa primeira fase, associada aos pontos de maior atração de viagens, em edifícios e locais públicos *Desenvolver progressivamente um sistema público de bicicletas.	*Desenvolver um Sistema de Transporte Integrado de qualidade e inclusivo, que promove o transporte ferroviário, eléctrico e corredores exclusivos de transporte público e, em particular, transporte elétrico. *Substituir e complementar os atuais meios de pagamento com as novas tecnologias, implementando um sistema tarifário sistema que permite transferências entre linhas e modais. *Implementar gradativamente faixas exclusivas para transporte público (ônibus, trólebus, BRT, bondes), conferindo maior eficiência e agilidade ao sistema, que terão significados diferenciados, em relação aos perfis urbanos existentes. A implantação do Corredor Norte-Sul de Bondes é priorizada.	*Alcançar um sistema integrado de mobilidade urbano-regional, eficiente e competitivo, otimizando a divisão modal em passageiros e cargas e incorporando processos e tecnologias que promovem a sustentabilidade ambiental local e global.
	Avanços do Plano de Mobilidade (2014)	*O documento é composto por uma bateria de propostas como novas faixas exclusivas para transporte público, ciclovias na área central, extensão da zona de sossego e de pedestres, unificação de vias, proibição de estacionamento e propostas de novos usos do espaço público, extensão de estacionamento medido, planejamento e ordenamento de garagens privadas e enormes garagens subterrâneas públicas. Muitos deles já estão em níveis significativos de progresso	*Cartão Contactless (TsC) - Outra das potencialidades da tecnologia TsC é a possibilidade de integração de outros modos de mobilidade, como o pagamento do serviço do sistema público de bicicletas, a implementar brevemente e que inclui este meio de pagamento.	*Desenvolver o transporte não motorizado. * Privilegiar a bicicleta como meio de transporte, através da promoção da sua utilização, manutenção, ampliação e renovação de infraestruturas. * Otimizar a distribuição modal. * Reforçar a articulação entre planejamento urbano e mobilidade. *Desde então, a cidade aumentou o número de quilómetros de ciclovias, foram instalados bicicletários públicos seguros em diferentes pontos estratégicos da cidade, continuam a adaptar-se os parques de estacionamento privados e públicos, colocando os bicicletários de acordo com o regulamento, e o sistema público de bicicletas está em processo de licitação. *O sistema consiste no aluguel de bicicletas públicas. O mecanismo de	*Desenvolver um Sistema de Transporte Integrado de qualidade, e Inclusivo, que promova o comboio, o elétrico e os corredores exclusivos de transporte público e em particular o transporte elétrico. * Promover o transporte ferroviário de passageiros à escala nacional. * Consolidar uma rede de transporte ferroviário de passageiros em escala regional. * Melhorar progressivamente o serviço e a qualidade do transporte urbano de passageiros.	*A extensão e interligação das ciclovias da cidade compreendem mais de 40 km de novas rotas. Isso, somado à readequação de alguns trechos existentes, dotou a cidade de um total de 100 km de ciclovia. Este número permite posicionar Rosário como a cidade com maior número de quilômetros de ciclovias por habitante no país.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				utilização/validação será o Contactless Card (TsC) (cartão utilizado para o sistema de transporte público de ônibus), tanto na para aumentar a sua funcionalidade, bem como para tirar partido das vantagens práticas e tecnológicas que possui. Este sistema é constituído e concebido como uma forma complementares ao TUP. Como o uso de bicicletas é se apresenta como um meio de transporte com rota variável, flexibilizará o nível de penetração oferecido pelo TUP, já que que ambos os meios de transporte podem ser utilizados em combinação. A fase inicial do sistema conta com 18 estações distribuídas na zona central e em locais de maior utilização turística e em campi universitários próximos.	* Consolidar corredores de transporte de massa em ruas e avenidas. * Incorporar progressivamente serviços diferenciados e aumentar a frota de trólebus. * Promover o desenvolvimento de um sistema de transporte fluvial de passageiros. * Promover a intermodalidade. *Transferência - Através deste serviço, os usuários têm a possibilidade de transferir de uma linha para outra pagando apenas 33% do valor da segunda. O serviço pode ser utilizado entre qualquer uma das linhas das empresas Mista e Semtur. O sistema funciona sem restrições de localização, podendo ser utilizado em qualquer uma das paradas do TUP na cidade. Os horários de utilização variam conforme se trate de serviços diurnos ou noturnos, normais ou festivos.	
	HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE http://www.etr.gov.ar/publicaciones.php	*Estabelecer as bases que demonstrem a conveniência de alcançar uma mudança de comportamento a médio e longo prazo para desenvolver métodos de mobilidade mais eficientes, conectando o ordenamento do território ao transporte em todos os seus modais, possibilitando o desenvolvimento urbano sustentável e contribuindo para o objetivo local. objetivo global de reduzir a poluição do ar e as emissões de gases de efeito estufa.	*De realçar a importância da integração entre os diferentes modos de transporte, que deverá ser reforçada não só com a construção da infraestrutura que permita as mudanças modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. Da mesma forma, medidas de controle de demanda podem ser implementadas por meio de intercâmbios modais, como estacionamentos ou pedágios, entre outros, obtendo os benefícios de um sistema de transporte intermodal.	*Desenvolver uma mobilidade sem motorização que privilegie ciclistas e pedestres e políticas que desestimulem o uso de carros motorizados individuais	*Sistemas de transporte público acessíveis e de qualidade que se apresentam como uma opção válida para diversos usuários: crianças, adultos, idosos, mulheres, homens, cidadãos com diferentes capacidades, todos. *Considerando o transporte público coletivo --> Integração de redes e diferentes modais de transporte. *Aspectos funcionais como agendamento, serviços conectados, gerenciamento de infraestruturas compartilhadas como plataformas intermodais. • Gestão integrada, coordenada e contínua. • Integração tarifária, implica um	

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					bilhete único que permite o acesso a modos complementares de mobilidade. *Desenvolvimento de medidas de "efeito pull" (levar as pessoas aos transportes públicos e ao TNM): prioridade aos sistemas de transportes públicos, alta frequência de serviços, paragens e ambientes orientados para o bem-estar dos passageiros, mais espaços públicos viários equipados para passeios de bicicleta e para estacionamento, ligações seguras para peões que garantam acessibilidades adequadas. 14	
Guadalajara – México	Programa Setorial - Mobilidade https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/PED-Programas%20Sectoriales%20y%20Especiales-Cap.%2020-Movilidad.pdf Programa Setorial - Mobilidade Sustentável https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Programa%20Sectorial-movilidad%20sustentable-.pdf Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizadade l Área Metroplitana de Guadalajara https://docplayer.es/23897570-Plan-maestro-de-movilidad-urbana-no-motorizada-del-area-metroplitana-de-	-	-	-	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	guadalajara.html					
	Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizadade l Área Metroplitana de Guadalajara	*É um documento técnico que define as normas para garantir a segurança e a funcionalidade da mobilidade não motorizada. Seu objetivo é padronizar e homogeneizar os critérios em termos de dimensões, sinalização e desenho de áreas de pedestres e ciclovias de forma que haja uma rede homogênea e de fácil compreensão que possa ser reconhecida em toda a Área Metropolitana de Guadalajara.	-	*A acessibilidade é pensada a partir das deslocações porta-a-porta, pelo que é fundamental, para além de garantir percursos cicláveis no espaço urbano, dispor de formas adequadas de estacionamento ou acessibilidade intermodal. *Possíveis locais para estacionamento de bicicletas de longo prazo incluem estações de transporte público, centros de emprego e instituições onde as pessoas usam suas bicicletas. bicicletas para se deslocar e que não são consistentes ao longo do dia. A vantagem dos armários é que seu design permite que sejam usados para todos os tipos de bicicletas. *As estações de bicicletas são instalações administradas por alguém; elas geralmente podem estar localizadas nas principais estações de transporte público que oferecem estacionamento seguro para bicicletas, aluguel de bicicletas e outros serviços. A localização de cada estação de ciclismo oferece serviços e comodidades exclusivos; mas todos eles oferecem: · Lugares de estacionamento seguros; · Aluguel de bicicletas para uso compartilhado; · Acesso ao transporte público; · Horário conveniente de funcionamento; · Funcionários simpáticos e prestativos; · Informações para planejar rotas.	*Na Área Metropolitana de Guadalajara, um total de 261 Rotas de Transporte Público circulam diariamente, com cerca de 5.000 unidades e cerca de 2.772.373 viagens por dia. O transporte coletivo, que inclui ônibus, trólebus e VLT, é utilizado por pouco mais de 28% da população.	*As características topográficas e climáticas da Área Metropolitana de Guadalajara são adequadas para pedalar, no entanto, se existissem condições básicas de infraestrutura viária, como ciclovias, sinalização e estacionamentos, é muito provável que as viagens de bicicleta aumentassem consideravelmente. *Todas as estradas, exceto aquelas onde os ciclistas não são legalmente autorizados a trafegar, devem ser projetadas e construídas com o pressuposto de que podem se tornar ciclovias para fins de transporte.
	Programa Setorial - Mobilidade Sustentável (2008)	-	*Integrar os transportes públicos e não motorizados à utilização do território, promovendo um desenvolvimento mais compacto, mais coeso e com maior equidade nas trocas sociais e económicas. *Construir estacionamentos park and ride e bike and ride que permitam o transporte multimodal	-	-	*Criação de leis e regulamentos que permitam a reorientação das ações e investimentos públicos, dando maior ênfase aos investimentos em infraestrutura para transporte público e sistemas não motorizados (pedestre e bicicleta).
	Programa Setorial - Mobilidade	*A lógica subjacente é que, se as pessoas tiverem alternativas de transporte público atrativas e de qualidade, elas irão optar por elas ao invés do carro. Algumas ações que podem ser realizadas são: a) ampliar e articular a rede de transporte de massa; b) consolidar um sistema de transporte público coletivo confortável, eficiente, seguro e viável, que utilize tecnologias limpas e veículos eficientes; c) dotar a cidade de infraestruturas pedonais e cicláveis; d) alocar o orçamento público para projetos de mobilidade sustentável, segurança viária e cultura, bem	-	-	*Devido à demanda atual da linha 1 do metrô de superfície de Guadalajara, e considerando a demanda futura que aumentará exponencialmente devido ao crescimento natural do sistema (linha 3, alimentadores e reordenamento de rotas), o Governo do Estado de Jalisco assinou um acordo com a Siteur, a Semov e o	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		como modernização tecnológica, e) implementar e apoiar programas públicos de empréstimo de bicicletas.			Fundo Nacional de Infraestrutura (Fonadin) para estender a linha 1 em um quilômetro ao norte e construir uma nova estação além da periferia, realocando a estação Periférico Norte abaixo dela.	
	Regulamento Mi tren e Sitren http://www.siteur.gob.mx/index.php/reglamento/reglamento-mi-tren-y-sitren Regulamento ProBici http://www.siteur.gob.mx/index.php/reglamento/reglamento-probici Manual de ciclismo urbano https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/manual_de_ciclismo_urbano.pdf	-	-	-	-	-
	Regulamento Mi tren e Sitren	*De forma a prestar-lhes o serviço de qualidade que merecem e salvaguardar o bem-estar e a segurança dos nossos passageiros, devem ser respeitadas as seguintes regras.	-	*É proibido o uso de patins, skates e patinetes dentro das instalações. *Os passageiros podem embarcar no trem com as suas bicicletas utilizando as duas portas do último vagão nos seguintes horários: 1. Segunda a sexta-feira das 10h00 às 13h00, sábados das 7h00 às 10h00. e das 18h00 às 21h00, domingos das 07h00 às 17h00. 2. Além disso, os passageiros devem seguir as recomendações aplicadas no regulamento do programa ProBICI	-	-
	Regulamento ProBici	-	-	*No âmbito do Programa ProBici, o Sistema de Trens Elétricos Urbanos prestará o serviço de cicloportos, considerados como espaços de uso público para guarda de bicicletas, que fazem parte da infraestrutura de transporte não motorizado da Agência. *O serviço ciclo-porto será gratuito para os usuários do Sistema de Trem Elétrico Urbano, tanto nas estações das Linhas do Trem Elétrico, quanto nos terminais e estações alimentadoras que o permitam. *O horário de atendimento ciclo-porto será das 05h00 às 23h30 de segunda a domingo nas estações do Trem Elétrico, e das 05h00 às 23h30 de segunda a domingo nos	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				terminais e estações do rotas alimentadoras de trens. Esses horários podem ser modificados de acordo com as necessidades do serviço. O Sistema Urbano de Trens Elétricos pode determinar horários em que é permitido o acesso de bicicletas aos vagões do Trem em ambas as Linhas. Isso será dado a conhecer aos utilizadores através dos meios de comunicação estabelecidos para o efeito. *É proibida a utilização da bicicleta nas instalações do Sistema de Comboio Eléctrico Urbano, devendo os utentes entrar a pé pelas portas determinadas para o efeito. *Caso a bicicleta permaneça no cicloporto por mais de 72 (setenta e duas) horas, o pessoal do Departamento Jurídico do Sistema de Trens Elétricos Urbanos procederá à sua retirada e, se for o caso, quebrará correntes ou cadeados e coloque-o em um espaço designado para sua proteção.		
	Programa de Infraestructura para la Movilidad Activa en el AMG	-	-	*O Sistema de Bicicletas Públicas MiBici é um serviço de transporte público individual em rede, à escala metropolitana, que se complementa com outros sistemas de transporte para a geração de cadeias de transporte intermodais.	-	-
Cidade de México – México	REGLAMENTO DE LA LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/2021/RGTO_LEY_MOVILIDAD_28_05_2021.pdf LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE LA MÉXICO https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/6299c5bdd0df4f6da6e540ab8613d2682b7d738b.pdf	-	-	-	-	-
	REGLAMENTO DE LA LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO - 2017 - 2021	*O objetivo desta portaria é regulamentar as disposições da Lei de Mobilidade do Distrito Federal.	-	-	*O serviço de transporte coletivo de passageiros faz parte do Sistema Integrado de Transporte Público, e será prestado através dos seguintes sistemas: I. O Sistema de	*O equipamento auxiliar inclui: I. Base de atendimento; II. Centro de Transferência Modal; III.- Fechamento do circuito; Confinamento; V. Transporte;

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					Transporte Coletivo "Metro"; II. O Serviço de Transporte Elétrico da Cidade do México; III. Sistema de Mobilidade M1 *O serviço de transporte público coletivo de passageiros pode ser prestado de acordo com as seguintes modalidades: I. Serviço público de rota coletiva; II. Serviço público coletivo de via metropolitana; III. Serviço Directo Complementar de Transporte Público, que é prestado em itinerários específicos, em que a subida dos utentes é na origem e a sua descida é exclusivamente no destino; 4. Serviço Expresso, que é prestado através de um itinerário específico, com paragens cuja distância mínima será de 1,5 quilómetros entre cada uma; V. Sistema de Corredores de Transporte Público de Passageiros "Metrobus" da Cidade do México; Serviço Executivo de Corredores de Transporte Coletivo: É aquele que possui as características do serviço ordinário de corredores de transporte, além das características específicas que a secretaria venha a determinar para esse fim; VII. Serviço Ordinário de Corredores de Transporte Público Coletivo: É aquele que se presta através de um percurso específico que inclui todas as zonas de subida e descida autorizadas pela Secretaria. VIII.- Serviço Zonal.	Sinais de trânsito; VII. Terminal; VII. Estação; VIII. Os elementos inerentes ou incorporados à operação de transporte; e IX. Equipamentos para promover bicicletários intermodais e bicicletários; e,
	LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE LA MÉXICO - 2014	*As disposições desta Lei são de ordem pública e observância geral na Cidade do México; e tem por objetivo estabelecer as bases e diretrizes para planejar, regular, gerenciar e ordenar a mobilidade	*Promoção e integração do transporte público de passageiros; *No sentido de facilitar e promover a	*Promoção do uso de bicicletas e caminhadas, bem como acessibilidade para a circulação de pessoas com deficiência;	*O serviço de transporte público metropolitano de passageiros pode ser maciço, corredor, coletivo	*hierarquia de mobilidade: I. Pedestres, principalmente pessoas com deficiência e pessoas

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
		de pessoas e o transporte de mercadorias.	intermodalidade nos transportes públicos, o Ministério, em coordenação com o Ministério do Ambiente, tomará as medidas necessárias. articular como componente complementar ao Sistema Integrado de Transporte Público, o Sistema de Transporte Individual por Bicicleta Coletiva e outros serviços de transporte não motorizado, como bicicletários maciços, implantação de bicicletários em unidades de transporte público e facilidades para entrada de bicicletas no Sistema Integrado de Transporte, entre outros.		ou individual; e é aquele que for prestado entre o Município e outro ente federado limítrofe, o qual se sujeitará ao disposto nesta portaria e às demais disposições legais e administrativas aplicáveis nos entes federados envolvidos, referido serviço público. Deve funcionar com base num Sistema Integrado de Transportes sob o conceito de complementaridade entre os vários modos de transporte, com identidade única, planeamento e funcionamento adequado, conjugando infraestruturas, estações, terminais, viaturas e sistemas de controle. *O Sistema de Transporte Coletivo “Metro”, Organismo Público descentralizado, com personalidade jurídica e patrimônio próprio, cujo planejamento, organização, crescimento e desenvolvimento serão regidos pelo seu decreto de criação e pelas normas legais e administrativo aplicável, faz parte do Programa de Mobilidade Integral da Cidade do México; a rede de transporte público de passageiros deve ser planejada como alimentadora desse sistema; *A Rede de Transporte de Passageiros da Cidade do México será um alimentador para os sistemas de transporte massivo; *As áreas de transferência para transporte devem garantir: I. Condições universais e acessíveis de projeto para pessoas com deficiência;	com mobilidade reduzida; II. ciclistas; III. Utentes do serviço público de transporte de passageiros; 4. Prestadores de serviços de transporte público de passageiros; V. Prestadores de serviços de transporte de cargas e distribuição de mercadorias; e Usuários de transporte automotivo privado *Promover alternativas de mobilidade por meio de propulsão humana, aumento do uso de transporte público, energia alternativa, menor dependência de modos individuais de transporte motorizado e tecnologias e combustíveis aprimorados; - Implementar ações de integração e melhoria do serviço de transporte público; *Priorizar o planejamento dos sistemas de transporte público e mobilidade não motorizada;

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					II. Óptimos níveis de serviço para todos os modos nas entradas e saídas, bem como zonas envolventes para todos os modos de transporte; III. Áreas de trânsito que facilitem a movimentação de veículos de transporte público para subir e descer passageiros, inclusive portadores de deficiência com diversos auxílios técnicos, de forma segura e eficiente; 4. Áreas que permitem a intermodalidade do transporte público com modos não motorizados; V. Disponibilização de informação atempada ao utilizador e sinalização para orientar os seus movimentos; .Serviços básicos para que a conexão seja feita com segurança e conforto; e VII. Tempos mínimos de transferência	
	Sistema Integrado de Transporte Público – SIT https://theicct.org/sites/default/files/PresentacionSEDEMASITP_CTS%20EMBARQ.pdf	*1. Situação atual de transporte público na Cidade do México 2. Sistema de transporte público integrado - a solução 3. Projeto conceitual Fase 1	-	-	*Elementos de integração do transporte público coletivo: -Física -Operacional -Meio de pagamento -Informativo -Imagem *Sistema Integrado de Transporte Público: - Integração tarifária; - Integração da infraestrutura; - Integração da operação; - Integração com modos não motorizados (como a bicicleta); - Autoridade única do sistema de transporte. *3 tipos de integração: - Alta integração: são os locais onde altos usuários fluem e coincidem com mais de três modos de transporte. - Integração média: destinada aos pontos que têm volumes Usuários	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
					moderados e existem entre 3 e 4 modos de transporte. - Baixa integração: são as áreas que têm baixos volumes de usuários e onde 3 modos de transporte normalmente coincidem. *Elementos para a integração: - Nome da integração. - Bicicletários (somente na alta integração); - Rampas; - Informação tarifária; - Pontos de venda e recarga; - Mapa da integração; - Mapa dos locais; - Horários dos serviços; - Informação em tempo real;	
	LEY DE TRANSPORTE Y VIALIDAD DEL DISTRITO FEDERAL http://www.aldf.gob.mx/archivo-18b25984124e5b832406deb1ea65c408.pdf	*Esta lei é ordem pública e interesse geral e pretende regular e controlar a prestação de serviços de transporte de passageiros e carga no distrito federal em todas as suas modalidades, bem como no equipamento de transporte auxiliar, o que de veículos e seus sistemas de propulsão, de modo que em que em uma maneira regular, permanente, contínua, uniforme e ininterrupta das necessidades da população; Além de regular e controlar o uso de estradas, infraestrutura, serviços e elementos inerentes ou incorporados a ele, para garantir seu uso e segurança adequados de pedestres, ciclistas, motoristas e usuários.	-	-	-	*Artigo 92. - A administração pública, para o melhor funcionamento do tráfego de veículos e pedestres, deve implementar as ações necessárias para criar as áreas de transferência devidamente conectadas às estações de transferência, como: I. estacionamento; Ii. Abrigo de bicicleta; Iii. Terminais urbanos e suburbanos; 4. Centros de transferência modais e multimodais; e V. aqueles determinados pelo Secretariado.
	Ciclotaxis https://bicitekas.org/sites/default/files/public/manuales/bicitaxis_bctks_v3.pdf	-	-	*O ciclotaxi é mais uma opção de transporte não motorizada de pessoas, indispensável para mobilidade inclusiva e ecológica, tanto em áreas de tráfego calmo, ruas pedestres, ruas completas com ciclovias e em áreas de alta congestionamento, alta marginalização, alta atração turística e em áreas de baixa lucratividade para serviços de transporte convencionais *A operação da Bicitaxis para garantir o Serviço de Transporte das Populares de maneira não motorizada, é uma peça fundamental em qualquer estratégia de resgate espacial público, pacificação, ordenação e pedestre das ruas, acesso universal de porta em porta para pessoas com mobilidade reduzida e como complemento	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				para viagem por transporte de massa, como o metrô, Trollebus e Metrobús. *O Ciclotaxi é uma verdadeira opção de mobilidade sustentável para os passageiros, uma peça fundamental para concluir as cadeias de viagens de transporte público, atender a diferentes necessidades de viagem sem emitir poluentes e deve ser motivado e fortalecido com responsabilidade e profissionalismo no Cidade do México.		
Medellín – Colômbia	Plan Maestro de Movilidad https://www.metropol.gov.co/movilidad/Paginas/planes/Plan-maestro-de-movilidad.aspx https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/transporte-p%C3%BAblico/sitva	*O Plano Diretor do Valle de Aburrá é a ferramenta de planejamento através da qual são definidas as ações necessárias a curto, médio e longo prazo, que contribuam para o desenvolvimento do território a partir da mobilidade, integração regional, sustentabilidade ambiental e respeito à vida como pilares fundamentais para o planejamento integral da região. Isso o torna o roteiro e o suporte para a tomada de decisão e gestão do território.	*Fornecer elementos para facilitar a integração entre a bicicleta e o sistema de transporte público, a fim de promover seu uso como modo complementar e aumentar a cobertura do sistema por meio da construção ou ampliação de vagas para bicicletas nas estações do SITVA, e implementar medidas que favoreçam o transporte de bicicletas em veículos de transporte público que percorrem áreas de encosta.	*Situação atual --> Fornecimento insuficiente de infraestrutura para a bicicleta: -Déficit de cobertura, conectividade e continuidade da infraestrutura cicloviária (estradas e bicicletários). • Falta de sinalização que oriente os ciclistas na infraestrutura disponível. • Baixa densidade de estações por quilômetro quadrado na atual área de cobertura do sistema público de bicicletas do Vale. de Aburra. • Falta de cobertura do sistema público de bicicletas em áreas com potencial para gerar e atrair viagens nesta modalidade. • Dificuldades na operação logística do sistema público de bicicletas para atingir o equilíbrio entre oferta e demanda nas estações de maior fluxo de usuários. • **Poucas oportunidades de integração da bicicleta com outros meios de transporte** *Ciclistas e pedestres serão parte integrante do sistema de mobilidade, e contarão com infraestrutura atrativa, segura e de qualidade, com amplas possibilidades de integração ao sistema de transporte público e aos centros urbanos da região. *Estratégias: - Promova o uso de modos ativos. • Reforçar a oferta de serviços e infraestruturas de mobilidade ativa. • Promover a integração entre mobilidade ativa e transporte público. • Facilitar o desenvolvimento orientado para o transporte no planejamento territorial. • Melhorar a qualidade dos espaços públicos. • Garantir acessibilidade universal aos meios de transporte e infraestrutura. *Projetos: • Consolidação da rede ciclável e criação de zonas de tráfego tranquilo. • Reforço da rede de estacionamento de bicicletas.	*Situação atual do transporte público --> Baixa competitividade em relação a outros modais de transporte transporte: • Dificuldade de prestação do serviço regular de transporte público, principalmente nas áreas de alta altitude do território metropolitano. • Tempos de viagem elevados devido ao congestionamento rodoviário. • Conectividade ineficiente entre algumas áreas do território. • **Poucas oportunidades de integração com modos ativos (bicicleta)** e privados (automóveis e motos). • **Falta de fiabilidade nos horários e frequências de prestação de serviços dos modos não segregados (transporte público coletivo, rotas integradas e serviços alimentadores).** • A existência de três plataformas de informação de transportes com âmbitos diferentes* dificulta o planeamento de viagens em tempo real por parte dos utilizadores, uma vez que disponibilizam dados parciais e não integrados. • Implementação parcial de sistemas de pagamento eletrônico em todo o SITVA: ainda é	*Ausência de marco regulatório e diretrizes institucionais frente aos novos modais de transporte emergentes: • Falta de regulamentação para a oferta e uso de novos meios de transporte, como bicicletas elétricas e skates. • Ausência de regulamentação ou diretrizes para sistemas colaborativos públicos e privados de mobilidade compartilhada

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				• Fortalecimento da integração da bicicleta com o transporte público coletivo e de massa. • Expansão do sistema público de bicicletas	necessário incorporar o subsistema de transporte público coletivo. • Altos custos de viagem para viagens longas que envolvam várias transferências; em alguns casos, o usuário deve pagar o valor integral duas vezes. • O atual esquema tarifário é confuso para os usuários. (Tem muitos componentes e variações dependendo dos modos de transporte envolvidos na cadeia de viagens). *Objetivos: Posicionar o sistema de transporte público como opção de qualidade para o deslocamento de todos os habitantes do Vale do Aburrá. • Aumentar a cobertura espacial e temporal* do sistema em todo o Vale do Aburrá. • Melhorar a acessibilidade física e tarifária ao sistema de transporte. • Posicionar o serviço de transporte através de informação útil e atempada para os utentes. • Reduzir as emissões geradas pelos veículos de transporte público. • Reduza o tempo de viagem. • Aumentar a disponibilidade do serviço *• Promover sistemas de pagamento eletrônico** para todos os serviços de transporte público da região metropolitana e que facilitem a integração tarifária do sistema.	
	Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá 2030 - PMB2030 https://encicla.metropol.gov.co/	*Plano Diretor Metropolitano de Bicicleta para o Valle de Aburrá PMB2030- é concebido como um documento de política pública, que por meio de decisões políticas em gestão e técnicas de infraestrutura alcançará até 2030 10% do total de viagens na região no modo bicicleta. Esta visão compartilhada de futuro requer	*Rede integrada: a rede cicloviária terá continuidade em seu percurso, bem como conectividade com os demais modais do sistema de transporte público. *O PMB2030 concebe a bicicleta integrada ao	*Integração aos nós de atividade: a rede conecta todas as centralidades da área metropolitana e os corredores de transporte de massa. Intermodalidade: o PMB2030 concebe a rede cicloviária articulada com o SITVA por meio de estações de intercâmbio modal.	-	*Uma visão da geografia do território mostra que a distância máxima entre as duas serras que enquadram o vale não é superior a 15 km, ou seja, em média o Metro está a 8 a 10 km do perímetro territorial,

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/planes/plan-maestro-de-la-bicicleta https://enciclа.metropol.gov.co/Documents/5PMB2030.pdf	um exercício articulado entre atores públicos, privados e comunitários, para o qual o PMB2030 fornece os insumos para que a bicicleta seja um meio de transporte por excelência no território do Vale do Aburrá.	SITVA, portanto, as estações de Metrô, Metroplus, Metrocable e Tram devem ser adaptadas e os veículos adaptados para o transporte de bicicletas. *As estações de integração devem proporcionar facilidade de acesso e transporte ao ciclista, portanto, nas entradas e saídas das estações é necessário adaptar rampas, catracas e outros elementos para permitir a entrada e saída de ciclistas com o mínimo de investimento de tempo no processo. *No escopo deste manual e do PMB2030, três situações são consideradas quanto à integração da bicicleta com o Metrô e o BRT: As bicicletas podem entrar na estação de metrô e estacionar lá. As bicicletas podem entrar nos vagões do metrô. As bicicletas estão estacionadas nas áreas ao redor da estação. *Entrada e estacionamento nas estações: -Entrada separada para evitar conflitos entre pedestres e ciclistas. -O ciclista deve levar sua bicicleta na mão para evitar acidentes -A área de estacionamento de bicicletas não deve estar localizada em áreas de difícil acesso às estações -O estacionamento deve ser vigiado -O estacionamento deve ter elementos de ancoragem -Sua sinalização deve estar clara em toda a estação *Entrada nos vagões do metrô: -Acessórios de ancoragem devem estar disponíveis para transporte. -Se possível, incluir vagões exclusivos para transporte de bicicletas fora do horário de pico -O ciclista deve levar sua bicicleta na mão para evitar acidentes *Estacionamento na área perto da estação: -O estacionamento deve ser vigiado -O estacionamento deve ter elementos de ancoragem -O ciclista deve levar sua bicicleta na mão para	*Trilhos e rampas: Considerações de projeto de rampas para bicicletas em plataformas e adequação de trilhos para o transporte de bicicletas em trechos onde se realiza subida e descida de escadas, o que melhora a acessibilidade do ciclista. *Elevadores em trechos de grande declive: As manobras de subida em áreas íngremes podem ser realizadas com auxílios mecânicos, como o tipo Trampe, que consiste em um trilho no qual o ciclista se apoia para auxiliar. *SBP mista: -Opera eficientemente em áreas fluviais e planas onde o território tem declives inferiores a 3%. -Para seu correto funcionamento, deve ser instalado em áreas com uso misto, ou locais com alta geração e atração turística. -A distância entre as estações pode variar entre 250-300 m para garantir a acessibilidade ao sistema. -A existência de infraestruturas cicloviárias na zona de atuação favorece o funcionamento do SBP, ao proporcionar melhores condições de segurança rodoviária, conforto, acessibilidade e atratividade para os utentes. *SBP comunitária: - É utilizado para municípios com alta demanda de viagens locais e grande percentual em modos não motorizados. - Os empréstimos são feitos por horários abertos e as pendências não prejudicam o seu funcionamento. -A conexão com o SITVA não é necessária para a implementação, pois as viagens são em sua maioria únicas. -De acordo com a configuração das viagens, pode-se implementar uma estação central, ou várias dispostas entre 300 e 800 m		um valor aceitável distância para passeios de bicicleta se a inclinação for evitada. Essa consideração difere em quatro dos dez municípios onde a distância até a primeira estação do Metrô varia de 5 a 30 km. Considerando a declividade como fator que afeta a demanda, considera-se razoável para a análise da demanda estabelecer uma distância de 5 km, incluindo com isso a maior parte do território metropolitano. Em segundo lugar, é preciso considerar a demanda de ciclistas a serem atendidos em cada estação de integração, o que determina o espaço físico necessário para oferecer a infraestrutura de estacionamento de acordo com o rodízio, ocupação e permanência. O tamanho do estacionamento deve atender a estudos de demanda específicos. *Criação de zona 30.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			evitar acidentes *Adaptações físicas em veículos de serviço público: A implantação de racks ou bicicletários nos ônibus do SITVA atrai usuários e melhora as condições dos atuais ciclistas. É uma das soluções básicas para apoiar o ciclista em grandes declives, aumentar a cobertura das paragens de transporte, ultrapassar as intempéries e cuidar de ciclistas exaustos ou com danos temporários na bicicleta. *Este manual recomenda sua implantação na região metropolitana sob as seguintes considerações: -O bicicletário deve ser dobrável e funcionar em condições normais sem aumentar seu comprimento. -A sua localização deve ser frontal, para evitar roubos e desconhecimento da colocação ou retirada das bicicletas. -A saída dos ciclistas deve ser feita pela porta mais próxima do bicicletário, para reduzir atrasos. -Devido ao comprimento e segurança do mesmo acessório, recomenda-se um engate máximo para três bicicletas. *A bicicleta como transporte intermodal permite que o transporte de massa reduza sua rigidez. Ao ser articulado com outras modalidades, a oferta é alargada e pode ser prestado um serviço “porta-a-porta”. *Intermodalidade transporte público-bicicleta: - Ampliação da cobertura do sistema de transporte público (de 800 m a pé para 3.200 m de bicicleta ao mesmo tempo). - Aumento de usuários nas linhas de transporte coletivo com maior fluxo de passageiros. - A concentração dos ciclistas em locais estratégicos permite racionalizar paragens e tempos de subida e descida. *Uma rede de estacionamento de bicicletas que permite a intermodalidade com outros modos de transporte e a acessibilidade aos diferentes locais de geração e atração.			

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			*Medidas de integração e acessibilidade: As estações de integração devem proporcionar ao ciclista facilidade de acesso e transporte, portanto, nas entradas e saídas das estações é necessária a adaptação de escadas, catracas e outros elementos para que a entrada seja permitida de forma eficiente com o mínimo de investimento de tempo no processo. *Para que os atuais e potenciais usuários de bicicletas possam usufruir das vagas de estacionamento para bicicletas, devem ser considerados os seguintes critérios: -A entrada no sistema deve ser feita separadamente, para evitar conflitos pedestre-ciclista. -Assim que o ciclista entrar na estação, deve descer da bicicleta para evitar acidentes. -O estacionamento de bicicletas não deve estar localizado em áreas que sobraram das estações e são de difícil acesso, pois aumentam tempos de viagem e desencorajar o usuário. No caso de não haver espaço suficiente para incluir a área de estacionamento dentro da estação, você pode optar por estacionamentos externos, desde que sejam monitorados 24 horas por dia e deem tranquilidade ao ciclista para deixar a bicicleta. Além da vigilância, os estacionamentos devem ter elementos de ancoragem que permitam aos proprietários garantir a segurança ao deixar suas bicicletas. A sua localização dentro das estações deve ser sinalizada. - Caso seja permitido o transporte de bicicletas nos vagões e ônibus, as seguintes considerações devem ser tomadas: para o transporte da bicicleta nos ônibus, devem ser providenciados os acessórios para seu transporte. Se possível, inclua vagões exclusivos para o transporte de bicicletas, preferencialmente fora do horário de pico. -No caso de ônibus, indique a parada com antecedência para poder desancorar a bicicleta.			

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			-É ideal que as instalações contemplem lugares de estacionamento vigiado para bicicletas -tanto para funcionários como para visitantes. Desta forma, os usuários atuais e potenciais podem fazer suas tarefas ou se divertir sem hesitar. *A fim de gerar uma intermodalidade entre os usuários de suas próprias bicicletas e o SITVA, as bicicletas públicas também podem ser utilizadas como um sistema que permite gerar cobertura do território metropolitano e promover a cultura da bicicleta.			
	Condiciones de uso funcionalidad Bici - metrô https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/pdf/viaje-con-nosotros/horarios/condiciones-de-uso-funcionalidad-bici.pdf	-	-	*Esta funcionalidade não gera um novo perfil tarifário, pelo que é mantém o perfil do seu cartão Civic Personalizado. *Nas linhas de ônibus 1, 2, O, T Tram Line e L Cable Line Arví Tourist, apenas bicicletas e/ou skates dobráveis são permitidos. Bicicletas dobráveis e skates (mecânicos, elétricos ou de pedalada assistida), desde que dobrados, poderão entrar em qualquer uma das Linhas da Rede Metrô, durante todo o horário comercial.	-	-
	Reglamento del Usuario Metrô (2019) https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/1/pdf/reglamento-del-usuario-11052019.pdf	*Regulamento do Usuário, que contém generalidades, direitos do usuário, deveres da EMPRESA, deveres do usuário, proibições ao usuário, casos especiais e condições de uso dos meios de pagamento no Sistema.	-	*As bicicletas são permitidas nas infraestruturas de transporte operadas ou geridas pela EMPRESA, desde que sigam os protocolos e procedimentos definidos e divulgados nos canais da EMPRESA, dando prioridade aos utilizadores pedestres (pirâmide de mobilidade invertida). Em qualquer caso, os seguintes parâmetros devem ser respeitados: para. Ao entrar no sistema de Metro com bicicletas, devem ser respeitados os espaços destinados à sua localização. b. É permitida a entrada de uma bicicleta por utente, que se responsabilizará por garantir as condições de limpeza adequadas de forma a não prejudicar os outros utentes. c. As bicicletas não podem ser colocadas nas cadeiras. d. O proprietário da bicicleta será responsável por ela e pelos danos que esta possa causar aos elementos do Sistema e a terceiros. e. A EMPRESA reserva, por motivos de segurança, congestionamento ou eventos especiais, a entrada de bicicletas no Sistema.	*Viaje no Sistema de Transporte Coletivo Valle de Aburrá com direito a transferência entre os meios de transporte que o compõem, de acordo com o mecanismo de pagamento selecionado, com o tempo de integração definido pela autoridade competente e com as tarifas que esta determinar.	-
Bogotá - Colômbia	Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá https://www.movilidadbog	*A revisão e atualização começou com um diagnóstico abrangente do estado de implementação do atual Plano, a revisão de experiências internacionais e a situação atual do Sistema de Mobilidade em Bogotá; deu continuidade à construção de	*Facilitar o intercâmbio modal em diferentes áreas do território *Fortalecer a intermodalidade por meio de intervenções e adaptações nas	*Para muitos cidadãos, como os menores, a bicicleta é a única opção de mobilidade. Para que seja capaz de se mover andar de bicicleta com segurança nas estradas da cidade não é um detalhe urbano estético, mas um	*Uma cidade grande só pode se mobilizar com base no transporte público de massa. Um transporte público de qualidade deve ser	*Bogotá: capital mundial da bicicleta *Bogotá: cidade com transporte público de classe mundial *Implantação do

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	ota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/21-01-2021/cartilla_plan_de_movilidad_0.pdf 2019	cenários possíveis com a definição de quatro futuros prováveis da cidade e a estimativa de seus impactos e culminou com a proposta de atualização do Plano.	infraestruturas existentes e futuras para promover uma mobilidade segura e confortável. A intermodalidade permite o acesso e aproveitamento de todas as oportunidades oferecidas pela cidade *Adoção de rotas e adaptação de veículos de transporte público adequados para integração modal e transporte misto	direito. *Demanda para instalação de Sistema de bicicletas públicas. *Implementação de medidas para melhorar a conectividade para usuários de modos não motorizados	de baixo custo e alta frequência. Para conseguir isso, a cidade deve ser compacta. *Integração de Transmicables aéreos	Sistema de Navegação Ciclista - SNC
	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD PARA BOGOTÁ D.C., QUE INCLUYE ORDENAMIENTO DE ESTACIONAMIENTOS https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/28-04-2020/19-documento_ejecutivo_v8.pdf	*Apresentação do plano de mobilidade de Bogotá.	*Falta de integração das CicloRutas com o transporte público e ausência de bicicletários *Além da integração com os modais motorizado e não motorizado e seus respectivos serviços de transporte a partir dos terminais interurbano, interurbano, metroviário, ferroviário viajante e aeroporto. Deve contribuir para integrar e comunicar adequadamente todas as partes e setores da área urbana, especialmente o centro, as centralidades, as áreas de atividade econômica e as áreas residenciais da cidade. *Articular e integrar com eficiência ciclovias, rotas de transporte, transporte público, rotas troncais e transporte regional e nacional. *Integrar o sistema de transporte motorizado com o não motorizado, permitindo e facilitando a troca modal. *Estações de intercâmbio modal. A implantação de postos de troca é considerada como elemento estruturante do sistema. Estas estações deverão facilitar a integração física dos corredores principais e complementares entre si, e com os modos não motorizados: a pé e de bicicleta. *Integração da bicicleta ao transporte público: Integração fácil e eficaz aplicável a sistemas organizados como o TransMilenio.	*Otimização da rede CicloRutas. *Promoção do modo não motorizado como alimentador do sistema de transporte público.	*Falta de integração operacional e tarifária entre transporte público coletivo e de massa. • Deficiências na integração entre transporte não motorizado e transporte público. *Outra estratégia que deve ser considerada é a necessidade de articular as funções das autoridades de transporte relacionadas, por um lado, com o transporte de massa (TransMilenio) e, por outro lado, com o transporte público coletivo (STT), a fim de eliminar a sobreposição de funções e promover a coordenação e complementaridade dos dois sistemas. *A área urbanizada do Distrito Capital deve ter mobilidade adequada apoiada em transporte de massa corretamente integrado em termos de tarifas, física e operacionalmente, aos diversos modais de transporte de passageiros, tanto na cidade quanto na região. *organizar rotas de transporte público urbano tradicionais (ônibus, busetas e coletivos), para evitar rotas, excessos de frequências e concentração de rotas nos mesmos corredores rodoviários.	*Os modos de maior uso são o transporte público e o não motorizado, inclusive aos finais de semana. *Desenho de rotas de cada nível da hierarquia. Em cada sub-rede viária definida para cada tipo de hierarquia, deve ser realizado o desenho operacional da rede viária, incluindo a definição da localização das estações e terminais simples e integrados.
	Plan Maestro de Movilidad	*Plano Diretor de Mobilidade para o Distrito Capital de Bogotá, que	*Dos Intercâmbios Modais Transporte	*Estratégia para o Transporte Não Motorizado. A	*O Sistema Integrado de	*Priorizar os subsistemas de

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	para la ciudad de Bogotá https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21066 2006	inclui a ordenação de estacionamentos, e outras disposições são ditadas *O objetivo deste Plano Diretor é especificar as políticas, estratégias, programas, projetos e metas relacionadas com a mobilidade do Distrito Capital, e estabelecer as normas gerais que permitam alcançar uma mobilidade segura, equitativa, inteligente, articulado, respeitoso com o meio ambiente, institucionalmente coordenado e financeira e economicamente sustentável para Bogotá e para a Região.	Complementar¿ Transporte Público - IMCOM. Seu objetivo será facilitar a integração de serviços de alta capacidade (Metro e TransMilenio) e serviços flexíveis complementares (Transporte Coletivo e rotas alimentadoras) entre si, a pé e de bicicleta, a uma distância que facilite a transferência de pedestres, e terá com as seguintes características: para. Podem localizar-se associadas às vias de circulação de transportes públicos e contíguas às mesmas, a nível ou desnivelado para os sentidos necessários, conforme a hierarquia do corredor de transporte. b. De acordo com o projeto intermodal, fornecerão facilidades de conexão com outras linhas do mesmo sistema e com as de outros modais de transporte, a fim de: *Fornecer locais detalhados de paradas e trocas, com equipamentos e informações associadas ao sistema multimodal. *Organizar a operação das rotas e unidades que prestam o serviço de transporte, definindo pontos comuns. *Melhorar os níveis de segurança exigidos pelos usuários do sistema nas operações de carga e descarga. *Reduzir os transtornos causados à circulação diminuindo a interferência das linhas ou vias de transporte com o trânsito. A prestação de serviços deve contar com pontos de venda e recarga nas instalações, infraestrutura tecnológica necessária para leitura dos meios de pagamento, medição de fluxo de passageiros, controle de acesso ao sistema, que seja compatível com a tecnologia atual de cobrança do transporte coletivo gerente, TRANSMILENIO S.A. *Terão estacionamentos para bicicletas com tarifas que incentivam o uso desse tipo de veículo nas proximidades de estações e terminais de transporte público, ou dentro deles.	implementação de redes pedonais e a otimização da Rede de Ciclovias são adotadas como estratégia para o Transporte Não Motorizado de forma a melhorar as condições de habitabilidade, preservar o ambiente e alimentar o sistema de transporte público *Fornecer instalações ou mobiliário para estacionamento de bicicletas, não apenas para facilitar o intercâmbio modal, mas para aquelas áreas que, distantes de outros meios de transporte, o exijam	Transporte Coletivo compreende as ações de articulação, articulação e operação integrada dos diferentes modais de transporte coletivo, as instituições ou entidades criadas para o planejamento, organização, controle do trânsito e transporte público, bem como a infraestrutura necessária para acessibilidade, circulação e arrecadação do sistema. *O Sistema Integrado de Transporte Coletivo compreende as ações de articulação, articulação e operação integrada dos diferentes modais de transporte coletivo, as instituições ou entidades criadas para o planejamento, organização, controle do trânsito e transporte público, bem como a infraestrutura necessária para acessibilidade, circulação e arrecadação do sistema. *Componentes do Sistema Integrado de Transporte Público -SITP. Os seguintes componentes fazem parte do sistema integrado de transporte público de Bogotá: para. Transporte em massa. b. Transporte público coletivo. c. Transporte público individual.	transporte mais sustentáveis, como transporte público ou transporte não motorizado (pedestre ou bicicleta)
	POLÍTICA PÚBLICA DE LA BICICLETA 2021-2039 https://www.movilidadbogota.gov.co/w	*A Política Pública de Bicicletas aqui apresentada busca atender seguinte problema: “As condições físicas, socioeconômicas e culturais da cidade limitam o direito do cidadão de usar a bicicleta para melhorar sua qualidade de vida”.	*Como complemento ao conceito de Ciclo-Inclusão num quadro de mobilidade sustentável está a Intermodalidade, que se entende como a combinação e integração efetiva de vários modos de	*Expansão e interligação da rede de infraestruturas cicloviárias, designadamente através de projetos que visem a construção e implementação de novos quilómetros de infraestruturas cicláveis, bem como a conservação, operação		*Focado na integração de gênero, principalmente mulheres

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	eb/sites/default/files/Paginas/28-04-2021/politica_publica_de_la_bicicleta.pdf 2021	*A Política Pública propõe como resultados otimizar as condições de segurança pessoal para os cidadãos que utilizam a bicicleta; proteger os ciclistas contra acidentes rodoviários associados ao uso de bicicletas; melhorar a experiência de viagem dos ciclistas; fortalecer a cultura em torno da bicicleta para que haja mais bicicletas para todos, buscando melhorar a qualidade de vida dos cidadãos; fortalecer o setor econômico da bicicleta, promover a equidade de gênero; e abordar outro tipo de questões (saúde, lazer, ambiente e qualidade do ar, entre outras) que afetam todos os cidadãos.	transporte para que as pessoas cheguem ao seu destino de forma segura, eficiente, rápida e agradável. *Do ponto de vista da política de bicicletas, isso implica que pode ser integrado nas deslocações diárias dos cidadãos, quer como viatura principal, quer como viatura complementar, auxiliando nas deslocações de primeira e última milha. *Os bicicletários proporcionam conforto e segurança aos ciclistas, além da possibilidade de continuarem suas viagens em outro modal, proporcionando uma opção para reduzir as viagens em veículos particulares e conectar as viagens com o transporte público. Em termos de intermodalidade, os bicicletários da TM melhoraram as oportunidades de deslocação e o alcance de ambos os meios de transporte. *Aumento de vagas no estacionamento da Ciclo no Transmilenio, Subterrâneo e Transmicable: Considerando a importância da integração da bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte Público, pretende-se aumentar o número de vagas para bicicletas nos estacionamentos Transmilenio e Transmicable e a construção de vagas para bicicletas nas linhas do Metrô da cidade.	e manutenção da sua sinalização. Este objetivo suscita também como consequência o aumento do número de viagens de bicicleta, através de projetos como a implementação do sistema de navegação ciclável, a expansão dos lugares de estacionamento de bicicletas e a sua certificação através do ouro e da prata; e a implantação do sistema de bicicletas compartilhadas na cidade. *Decreto Distrital 596 de 2014, "Através do qual se adota o Sistema Público de Bicicletas para a cidade de Bogotá D.C. e outras disposições relativas ao uso da bicicleta no Distrito Capital" que visa promover o uso da bicicleta como meio de transporte, que favorece a saúde pública, gera benefícios em questões ambientais, de mobilidade e intercâmbio. modal. *"incentivar o uso da bicicleta como principal meio de transporte em todo o território nacional; aumentar o número de viagens bicicleta, avançar na mitigação do impacto ambiental produzido pelo tráfego automotivo e melhorar a mobilidade". (Lei 1811, 2016, artigo 1). Esta Lei obriga os entes territoriais a regulamentar e proporcionar condições para que sejam conferidos benefícios para a utilização intermodal do transporte público em relação à bicicleta no âmbito dos Sistemas Integrados de Transporte Coletivo, Sistemas Integrados de Transporte Público, Sistemas Estratégicos de Transporte Público e Sistemas Integrados de Transporte Regional. A infraestrutura o Criação de paradeiro público para disseminar informações relacionado com a ciclovia o Manutenção, reparação, sinalização e iluminação de ciclovias o Construção de novas ciclovias o Faça as conexões que faltam nas ciclovias o Intermodalidade (bicicletas públicas e privadas) o Gerar conectividade em pontes e ciclovias o Adequação dos veículos de transporte público para transportar bicicletas o Criar pontos de hidratação, descanso e mecânica do bicicleta o Intervenções integrais para as novas ciclovias *Implementação do Sistema Público de Bicicletas (compartilhado) para a cidade: Este produto visa disponibilizar		

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				um sistema de bicicletas públicas/compartilhadas para a cidade, que fará parte do "Sistema de Micromobilidade de uso compartilhado" e busca atender viagens de "última milha" que se conectam com paradas ou estações de transporte público, bem como viagens curtas ou espontâneas que geram troca modal e desencorajam o uso ineficiente de carros particulares. *Procura regulamentar a utilização temporária dos pátios frontais para colocação de mobiliário urbano destinado à localização temporária de viaturas de micromobilidade (bicicletas, skates ou similares), com o objetivo de alargar a oferta de bicicletários, conseguindo assim uma maior permeabilidade do serviço .		
	Libro final baja Bogota Capital Mundial digital https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Temas/2019-04-29/Libro%20final%20baja%20Bogota%20Capital%20Mundial%20digital.pdf 2019	*Descrição do que se tem e projetos relacionados a bicicleta.	*INTERMODAL Estacionamento de bicicletas nas estações TransMilenio, Metrô, TransMiCable, Terminais. *O Metrô de Bogotá fará parte de um sistema multimodal integrado com o Transmilenio e a bicicleta. Por isso, em todas as estações do sistema teremos vagas de bicicletário suficientes para receber mais de 10.000 bicicletas".	-	-	*800 viagens diárias de bicicleta na cidade.
	Sistema de Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de Pasajeros de Bogotá https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/148485/documento_conpes_3093/ 2020	*Este documento apresenta ao Conselho Nacional de Política Econômica e Social -CONPES - o acompanhamento das ações para o desenvolvimento do Sistema de Serviço Público Urbano de Transporte Massivo de Passageiros - SPUTMP - de Bogotá previstas pelo CONPES1 e pactuadas nos convênios firmados entre a Nação e o Distrito2.	-	-	*Faixas segregadas para uso exclusivo de ônibus articulados de alta capacidade - Troncais · Estações de integração nas cabeceiras e nos pontos intermediários com plataformas no nível do piso dos ônibus para embarque e desembarque de passageiros. Localização no separador central para permitir o acesso aos autocarros pelo lado esquerdo.	-
	Cicloparqueaderos en el Sistema TransMilenio https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/147584/cicloparqueaderos-en-el-sistema-transmilenio/ 2020	*Estacionamento de bicicletas no Sistema TransMilenio	*O Sistema TransMilenio e a Prefeitura de Bogotá apoiam o uso da bicicleta como alternativa de transporte para a mobilidade dos bogotanos.	*As vagas de estacionamento para bicicletas do Sistema TransMilenio estão abertas das 5h às 17h. às 00h00, desde que estejam dentro dos Portais e Estações do Sistema e é gratuito *Considera-se abandonado o bem (bicicleta) que permanecer por mais de 30 dias úteis nos bicicletários disponibilizados pelo Sistema. *Com o objetivo de promover a troca modal no Sistema, é	-	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
				autorizada a entrada de bicicletas dobráveis nas estações do Sistema TransMilenio e nos ônibus troncais e zonais.		
	Manual del Usuario del TransMiCable https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151069/manual-del-usuario-del-transmicable/ 2021	*Orientações de uso do teleférico	-	*Você pode inserir no máximo uma (1) bicicleta por cabine, desde que seja dobrável	-	-
	Manual del Usuario del Sistema TransMilenio https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149132/manual-del-usuario/	*Este manual é baseado na Resolução 517 de 2017 que adotou o Manual do Usuário do Sistema TransMilenio, a fim de regular as relações com os usuários do Sistema Integrado de Transporte Público da cidade de Bogotá, em seus componentes troncal e zonal.	*As BiciEstaciones do sistema são espaços destinados exclusivamente a facilitar o intercâmbio modal com o Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C., para o qual TRANSMILENIO S.A. facilita este local para o estacionamento gratuito de bicicletas, a fim de que as viagens por etapas dos usuários do sistema sejam realizadas por meio deste meio de transporte.	*É proibido andar ou fazer uso de bicicletas, patins, monociclos, skates e skates nos espaços do Sistema destinados à circulação de pedestres ou veículos. Nas pontes, escadas, portais e estações, o referido meio de transporte deve ser transportado à mão (no caso de bicicletas) ou levantado (no caso de outros).	-	-
	MANUAL DEL BUEN CICLISTA https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/05-10-2020/manual_del_buen_ciclista.pdf 2020	*Normas para ciclistas	*São 5.260 paraciclos/bicicletários distribuídos nas diferentes linhas troncais da cidade, dispostos em 7 portais, 12 estações do sistema troncal e 3 estações TransMiCable. São zonas seguras com registo de bicicletas, destinadas a promover a intermodalidade (bicicleta - transportes públicos). Você acessa pagando o bilhete do TransMilenio. Horário de atendimento: 5h00 até 12h00 *São 402 vagas que estão localizadas em 4 pontos da Rede TransMilenio nas estações Águas, Mundo Aventura, Tintal e Alcalá. Eles são serviço gratuito. Horário de atendimento: 6h00 até às 19h00	-	-	-
Santiago - Chile	Plan Integral de Movilidad 2019-2029 https://issuu.com/munistgo/docs/pim_2019-2029_final Plan Metropolitano de Movilidad Santiago 2030 (Diagnóstico - 6, Construção da visão - 3, Formulação - 5) https://www.s	*Este Documento de Apoio Técnico é parte integrante do Decreto "Pelo qual se adota o Plano Diretor de Mobilidade para o Distrito Capital de Bogotá, e se emanam outras disposições." *1 Quadro de Referência 2 Mobilidade e Desenvolvimento Sustentável 3 Componente Legal 4 Componente Institucional 5 Contexto Urbano Regional 6 Caracterização Socioeconômica de Bogotá e Região 7 Infraestrutura Rodoviária 8 Transporte público 9 Transporte Não Motorizado 10 Plano de Gestão de Estacionamento 11 Plano Modal de Intercâmbio	*Articular e integrar com eficiência ciclovias, rotas de transporte público, rotas troncais e transporte regional e nacional *Em matéria de intermodalidade e integração do Sistema de Transportes Coletivos com o Espaço Público, propõe-se a construção de 56 km de ciclovias e passarelas pedonais, entre outros projetos. *Deve haver um transporte intermodal onde se aproveite o potencial de cada modo, com grande interesse no transporte	-	*Permite uma integração tarifária entre diferentes meios ou operadores de transporte.	*Priorizar os subsistemas de transporte mais sustentáveis, como o transporte público ou a pé ou de bicicleta, sem abrir mão da complementaridade do transporte privado.

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	ubtrans.gob.cl/presentaciones-pmms2030/ https://www.subtrans.gob.cl/pmms2030/	12 Plano de Gestão Logística 13 Logística de Mobilidade 14 Plano de Segurança Rodoviária 15 Componente Ambiental 16 Finanças Públicas 17 Avaliação Estratégica 18 Abordagem do Processo	coletivo e nos modos não motorizados. *De realçar a importância da integração entre os diferentes modos de transporte, que deve ser promovida não só com a construção da infraestrutura que permita as alterações modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente.			
	Plan Integral de Movilidad 2019-2029	*Com esta publicação fica selado o compromisso de continuar a trabalhar para melhorar as condições de mobilidade na comuna, para construir uma Santiago que otimize as infraestruturas, privilegiando os passeios a pé, os transportes públicos e a bicicleta.	*A par da instalação de bicicletários em espaços públicos (denominados bicicletários de curta duração), será criada uma estratégia para a implementação de bicicletários de longa duração. São locais fechados, onde você pode deixar sua bicicleta para um dia inteiro de trabalho ou estudo, sob a supervisão de pessoal especializado. Numa primeira fase, visa-se a implementação de parques de estacionamento de bicicletas de longa duração nas estações de metrô ou ônibus localizadas na comuna, para promover a mobilidade intermodal.	*A comuna de Santiago tem dado especial ênfase à construção destas vias, preocupando-se em dar uma boa cobertura aos vários bairros, ligando-se à rede existente e com um padrão adequado. Um elemento comum às ciclovias projetadas de acordo com o PIM é que o espaço utilizado é retirado da via. *Os bicicletários foram instalados em locais estratégicos de elevada procura pedonal, com maior densidade no centro histórico, mas também com cobertura noutros bairros comerciais, educativos e residenciais do conselho. *Os desafios que as bicicletas públicas apresentam em nível metropolitano são grandes, em primeiro lugar porque exigem infraestrutura e conectividade de alto padrão. Em segundo lugar, a chegada de novos players, como sistemas de bicicletas sem estações ou estações, que podem mudar o cenário para os usuários desses sistemas. A experiência leva-nos a entender que as bicicletas públicas devem ser implementadas em toda a região e não em algumas comunas, uma vez que perde competitividade e permite apenas a circulação dos utentes dentro das mesmas, perdendo-se um grande número de utentes que poderiam fazer transferências intercomunitárias como qualquer modo de transporte.	*os ônibus são essenciais para movimentar grande parte da população (29% segundo a pesquisa Origem Destino de 2012). No entanto, para serem eficientes, eles precisam de infraestrutura dedicada. Fazê-los competir com os carros por espaço cria um círculo vicioso onde a qualidade do serviço piora, motivando os usuários a se deslocarem de carro, prejudicando ainda mais a qualidade do serviço de transporte público e, consequentemente, aumentando o número de veículos nas ruas.	-
	Plan Metropolitano de Movilidad Santiago 2030	-	*Promover um sistema de transporte inclusivo, integrador, acessível e seguro, orientado para o bem-estar e a qualidade de vida. *Promover a integração física e operacional, facilitando a intermodalidade, especialmente entre modos de transporte público e modos ativos. *Priorizar áreas com concentração de demanda	*Criar conhecimento sobre micromobilidade e modos emergentes.	*Projetos de transporte de massa não contemplam acessibilidade para pedestres e ciclistas *Integração das redes de transportes nos seus diferentes modos com as estações de Metro e Ferroviária, facilitando as suas necessidades de acessibilidade e	*Um sistema de transporte flexível para incorporar novas formas de transporte (micromobilidade, mobilidade como serviço)

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
			e serviços, promovendo uma integração harmoniosa e segura entre os modais. ► Desenvolver novos regulamentos e mecanismos que considerem a integração entre modais, incluindo transporte público menor e aplicações de mobilidade. ► Promover iniciativas que promovam o transporte público e modos ativos. ► Abordar mudanças recentes na mobilidade, por exemplo. maior número de ciclistas e promover maiores investimentos em sintonia com essas mudanças. ► Promover a integração física e operacional facilitando a intermodalidade, especialmente a conectividade intermodal entre o transporte público e os modos ativos. *Infraestrutura para ciclovias e pedestres que permitem deslocamento contínuo em vias seguras e adequadamente integradas ao transporte público *Expandir a rede de bicicletas compartilhadas em um contexto de planejamento e integração *Melhores ciclovias de conectividade intermodal, pedestres e maior transporte público *Plano de estacionamento de bicicletas e equipamentos para conectividade intermodal com STPM (metro e trem) *Um espaço urbano onde pedestres e ciclistas tenham facilidades para seu funcionamento e integração com outros modais.		intermodalidade. *“Um sistema de transporte adaptável e flexível, integrado nos seus modos, acessos, tarifas e informação, permeável à incorporação da inovação e às novas dinâmicas da mobilidade emergente”.	
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2011-2015 https://www.dtpm.cl/index.php/infraestructura/plan-maestro-infraestructura	*Melhorar a qualidade das paradas, melhorar o desenho das zonas pagas, implementar sistemas de fiscalização automatizados, aumentara inversão em demarcação e sinalização de medidas de gestão e, diversificar as soluções de gestão de trânsito (corredores de ônibus, calçadas mistas e medidas de gestão).	-	-	*Existência de estações de transbordo entre ônibus e trem contribuem para um sistema integrado.	-
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte		*Alcançar um sistema mais integrado entre os distintos modos de transporte (metro, trens, ônibus, bicicleta etc.) através de infraestrutura apropriada.	*Implantação de ciclovias para facilitar a integração modal. *Implantação de estacionamentos para	*Promover a integração modal através da formalização do padrão das	-

(continuação)

Cidade – País	Referência	Do que trata	Citações sobre Integração	Citações sobre Micromobilidade	Citações sobre Transporte Público Coletivo	Outras informações relevantes
	Público 2016-2020			bicicletas nas estações de intercâmbio modal.	estações de intercâmbio modal.	
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2021-2025		*Alcançar um sistema mais integrado entre os distintos modos de transporte (metro, trens, ônibus, bicicleta etc.)	*Implantação de ciclovias em corredores de transporte público	*Criação de zonas de intercâmbio modal e estações de intercâmbio modal para promover a integração modal, através de infraestrutura especializada.	-
	REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO Y USO DEL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS DE LAS CONDES DEL PRESTADOR CLEAR CHANNEL CHILE PUBLICIDAD LIMITADA	*O seguinte regulamento visa estabelecer as regras de funcionamento do sistema público de bicicletas denominado BICI LAS CONDES.	-	*O horário de funcionamento para retirada de bicicletas do sistema é de segunda a domingo, das 5h às 24h40; como utilizador tens acesso a todas as bicicletas que estão disponíveis no sistema, no entanto só podes usar uma de cada vez	-	*As vias por onde circulam autocarros de transportes públicos não podem ser utilizadas para deslocação, com exceção daquelas que disponham de ciclovia ou via segregada para o efeito.
	Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29519/3/128674_Incentivo_uso_bicicleta._Chile_y_experiencia_comparada_vFinal2.pdf	*Este relatório aborda o incentivo ao uso da bicicleta.	*O Metrô de Santiago contribuiu para a questão da infraestrutura com a Linha Cero17, um serviço que oferece estacionamento para bicicletas. A partir de agosto de 2019, foram incorporados 3 abrigos gratuitos, cobertos com teto e luzes com capacidade para 40 bicicletas nas estações: • El Parrón, Linha 2, município de La Cisterna; • Cardenal Caro, Linha 3, comuna de Conchalí e • Fernando Castillo Velasco, Linha 3, município de La Reina. Com esta implementação, o Metro adiciona um total de 477 lugares de estacionamento de bicicletas na rede. De referir que foi eliminada a cobrança dos parques de estacionamento da Linha Zero localizados na Linha 6.	-	-	-
	Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías http://www.sectra.gob.cl/publico/Gu%C3%ADa_Ciclov%C3%ADas_2020_v2.pdf	*Este guia corresponde a um documento orientador, e cumpre um papel complementar ao regulamento (em tramitação) que estabelece as condições de gestão do tráfego das ciclovias a que se refere o artigo 221.º da Lei da Circulação em vigor. É focado em aspectos operacionais e de segurança e, portanto, desempenha um papel complementar ao Manual de Projeto de Infraestrutura Inclusiva do Ciclo (Minvu, 2015); que, como o próprio nome diz, é focado em aspectos de design.	*Intermodalidade: Procurar promover a integração com outros modais de transporte, principalmente com o transporte público, se for o caso *Considerar vias em que passam ônibus e outros locais de interesse para a implantação de ciclovias.	-	-	*Considerar que paradas de transporte massivo podem ser pontos conflitantes na implantação de ciclovias.

(conclusão)

APÊNDICE 7 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS GERAIS

CIDADE/PAÍS	POPULAÇÃO	ÁREA	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	RENDA	FAIXA ETÁRIA	GÊNERO
Belo Horizonte - Brasil	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)
Fortaleza - Brasil	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)
Porto Alegre - Brasil	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)
Recife – Brasil	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)
Rio de Janeiro – Brasil	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)
Salvador – Brasil	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)
São Paulo - Brasil	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)	IBGE (2010)
Buenos Aires – Argentina	INDEC (2010)	INDEC (2010)	Calculada	-	INDEC (2010)	INDEC (2010)
Rosário – Argentina	INDEC (2020)	INDEC (2020)	Calculada	-	-	INDEC (2020)
Guadalajara – México	INEGI (2020)	INEGI (2020)	Calculada	-	INEGI (2020)	INEGI (2020)
Cidade do México – México	INEGI (2020)	INEGI (2020)	Calculada	-	INEGI (2020)	INEGI (2020)
Medellín – Colômbia	DANE (2018)	DANE (2018)	Calculada	-	DANE (2018)	DANE (2018)
Bogotá - Colômbia	DANE (2018)	DANE (2018)	Calculada	-	DANE (2018)	DANE (2018)
Santiago - Chile	INE (2017)	INE (2017)	Calculada	-	INE (2017)	INE (2017)

APÊNDICE 8 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS DA MICROMOBILIDADE

CIDADE/PAÍS	EXTENSÃO REDE CICLOVIÁRIA	BICICLETÁRIOS/PARACICLOS	BICICLETAS COMPARTILHADAS			
			INAUGURAÇÃO	QUANTIDADE DE BICICLETAS	OPERA-ÇÃO	ESTAÇÕES
Belo Horizonte - Brasil	https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/2022/ROTAS_CICLOVIARIAS_IMPLANTADAS_2010_2022_MAIO.pdf	https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/2023/PARACICLOS%20IMPLANTADOS%20.%20DEZ.%202022.pdf	https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/dez-novas-estacoes-de-bicicletas-compartilhadas-entram-em-operacao-em-bh			
Fortaleza - Brasil	https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/menu-programas/malha-ciclovi%C3%A1ria.html	https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/menu-programas/manual-dos-paraciclos.html	https://catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/categoria/mobilidade/servico/127			
Porto Alegre - Brasil	https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2023/03/novos-bicicletarios-e-conexao-entre-as-vias-os-planos-da-prefeitura-para-a-rede-cicloviaria-de-porto-alegre-clfimc9dr008a0151779mzlod.html	https://mobilidados.org.br/ciclomapa	https://bikeitau.com.br/porto-alegre/ https://bikeitau.com.br/como-usar/			
Recife – Brasil	https://cttu.recife.pe.gov.br/sites/default/files/2023-05/RELAT%C3%93RIO%20DA%20MALHA%20CICLOVI%C3%81RIA%20NO%20MUNIC%C3%8DPIO.pdf	https://www2.recife.pe.gov.br/noticias/04/11/2022/recife-apresenta-seus-avancos-na-mobilidade-ativa-em-seminario-da-prefeitura-de	https://bikeitau.com.br/pernambuco/ https://bikeitau.com.br/como-usar/			
Rio de Janeiro – Brasil	https://www.data.rio/datasets/PCRJ::rede-ciclovi%C3%A1ria-existente/explore	https://mobilidados.org.br/ciclomapa	https://bikeitau.com.br/como-usar/ https://bikeitau.com.br/rio/ https://conexaofluminense.com.br/capital-transportes-bike-rio-mais-estacoes/			
Salvador – Brasil	https://comunicacao.salvador.ba.gov.br/salvador-atinge-a-marca-de-cerca-de-310-km-de-rede-cicloviaria/	https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1-ufrC0g8e9KTCvmMg9KjWtzQR4N5-yhd&g_ep=CAESCTExLjg5LjMwMBgAIN1iKgg0NzA2ODYxNUICQll%3D&shorturl=1&ll=-12.948265700000016%2C-38.4982182&z=12	https://bikeitau.com.br/como-usar/ https://bikeitau.com.br/salvador/ https://www.bahiajornal.com.br/noticia/70217/bike-salvador-contabiliza-quase-440-mil-usuarios-em-quase-dez-anos			
São Paulo - Brasil	http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-cicloviaria.aspx	http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-cicloviaria.aspx	https://bikeitau.com.br/como-usar/ https://bikeitau.com.br/sao-paulo/			
Buenos Aires – Argentina	https://buenosaires.gob.ar/pedalea-la-ciudad	https://buenosaires.gob.ar/ecobici/red-ciclovias/estacionamiento	https://baecobici.com.ar/#/es/inicio Aplicativo ECO Bici			
Rosário – Argentina	https://www.rosario.gob.ar/inicio/ciclovias-y-bicicleteros	https://www.rosario.gob.ar/inicio/ciclovias-y-bicicleteros	http://www.etr.gov.ar/mibicitubici.php https://www.mibicitubici.gob.ar/#!/app/home			
Guadalajara – México	https://www.udg.mx/es/noticia/falta-estrategia-en-la-implementacion-de-infraestructura-ciclista-en-amg https://amim.mx/	https://rutasgdl.com/ciclovias	https://mibici.net/			
Cidade do México – México	https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/infraestructura-vial-ciclista	https://gobierno.cdmx.gob.mx/noticias/biciestacionamientos/	https://ecobici.cdmx.gob.mx/			
Medellín – Colômbia	http://medata.gov.co/dataset/ciclorrutas-municipio-de-medell%C3%ADn%E2%80%8B	https://www.openstreetmap.org/node/7523641747	https://encicla.metropol.gov.co/			
Bogotá - Colômbia	https://bogotacapitalmundialdelabici.com/reddeciclorrutas/ https://www.movilidadbogota.gov.co/web/mapa_de_ciclorrutas_de_bogota	https://bogotacapitalmundialdelabici.com/cicloparqueaderos/	https://tembici.com.co/pt-br/ https://tembici.com.co/vehiculos-especiales/			
Santiago - Chile	https://ciclovias.visorterritorial.cl/	https://ciclovias.visorterritorial.cl/	https://bikeitau.com.br/santiago/ https://bikeitau.com.br/como-usar-santiago/			

APÊNDICE 9 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

(continua)

CIDADE/PAÍS	TIPO	Links
Belo Horizonte - Brasil	Ônibus	https://prefeitura.pbh.gov.br/sumob/maisonibus https://viatrolebus.com.br/2022/05/belo-horizonte-tem-400-onibus-a-menos-em-sua-frota/ https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-07/passe-livre-nos-onibus-das-linhas-em-favelas-em-bh-passa-ser-lei#:~:text=No%20total%2C%20a%20cidade%20tem,h%C3%A1%20desconto%20de%20nenhum%20valor. https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Belo_Horizonte-843-3373863
	BRT	https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/2022/Balanco_2021_ano_base_2020_Junho_22.pdf https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/2020/relatorio-de-maio-2020_para_publicacao.pdf https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/onibus/rede-de-transporte https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2023/03/27/frota-antiga-do-move-e-linhas-que-precisam-ser-repensadas-especialistas-defendem-mudancas-no-sistema-de-onibus-em-bh.ghtml
	Suplementar	https://prefeitura.pbh.gov.br/sumob/maisonibus https://www.itatiaia.com.br/editorias/cidades/2023/04/12/linhas-suplementares-podem-perder-53-veiculos-ate-o-fim-do-ano-afirmam-permissionarios https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Belo_Horizonte-843-3753742
	Sobre Trilhos	https://servicos.pbh.gov.br/servicos/i/5e4d2164e1bf5e706b45bd12/5dc8470253fd6b5bbd99185f/servicos+metro-informacoes https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-LINHA_1-Belo_Horizonte-843-858233-395645-0 https://www.cbtu.gov.br/images/gaplo/gestaoanual/Gestao20222023_v02.pdf https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/sistemas-cbtu/belo-horizonte
Fortaleza - Brasil	Ônibus	https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/reforco-na-frota-de-onibus-reduz-tempo-de-espera-de-17-linhas#:~:text=Atualmente%2C%20a%20frota%20operante%20de,550%20mil%20passageiros%20em%20Fortaleza. https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Fortaleza-983-9809 https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ceara/entenda-quem-paga-o-transporte-publico-de-fortaleza-1.3343925 http://www.etufor.ce.gov.br/PDFs/apresentacao_etufor_nova.pdf
	Metrô	https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-SUL-Fortaleza-983-853978-135472775-0 https://www.metrofor.ce.gov.br/ https://www.metrofor.ce.gov.br/sistema-metroviario/#:~:text=A%20frota%20operacional%20da%20Linha,s%C3%A1bado%2C%20de%205h30%20%C3%A0s%2020h40h. https://www.metrofor.ce.gov.br/statisticspanel/ https://www.metrofor.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2023/02/Relatorio-4TRI-2022-SITE.pdf
	VLT	https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Fortaleza-983-2092159 https://www.metrofor.ce.gov.br/ https://www.metrofor.ce.gov.br/sistema-metroviario/#:~:text=A%20frota%20operacional%20da%20Linha,s%C3%A1bado%2C%m%205h30%20%C3%A0s%2020h40h. https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2019/01/como-sera-frota-onibus-metro-fim-de-semana-fortaleza-sabado-domingo.html https://www.metrofor.ce.gov.br/statisticspanel/ https://www.metrofor.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2023/02/Relatorio-4TRI-2022-SITE.pdf
	Complementar (Vans)	https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2019/05/20/frota-de-topiques-ganha-novas-vans-com-ar-condicionado.html
Porto Alegre - Brasil	Ônibus	https://prefeitura.poa.br/smim/projetos/plano-de-mobilidade-urbana https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2023/01/porto-alegre-esta-com-111-linhas-de-onibus-a-menos-do-que-tinha-antes-da-pandemia-cld4vpldd00a101825ak016bq.html https://prefeitura.poa.br/transporte#:~:text=Porto%20Alegre%20possui%20uma%20frota,facial%20em%20100%25%20dos%20ve%C3%ADculos. https://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/total_passageiros_transportados_2022.pdf https://www.atppoa.com.br/dados-do-sistema/
	Trem	https://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_detalhe.php?codigo_sitemap=15 https://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=6121 https://prefeitura.poa.br/smim/projetos/plano-de-mobilidade-urbana
	Lotação/micro	https://prefeitura.poa.br/transporte#:~:text=Porto%20Alegre%20possui%20uma%20frota,facial%20em%20100%25%20dos%20ve%C3%ADculos.https://prefeitura.poa.br/smim/projetos/plano-de-mobilidade-urbana
	Barco	https://www.catsul.com.br/site/ https://www.rome2rio.com/pt/map/Porto-Alegre/Gua%C3%ADba#r/Ferry/s/0
Recife – Brasil	Ônibus	https://www.granderecife.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Anuario_2020_v1.pdf https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Recife-1662-774895

(continuação)

	BRT	https://www.granderecife.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Anuario_2020_v1.pdf https://www.socicam.com.br/news_nectar/nova-mobi-pernambuco-apresenta-balanco-dos-primeiros-meses-de-operacao/
	Metrô	https://www.metrorecife.com.br/ https://revistaferroviaria.com.br/2021/06/metro-do-recife-registra-mais-de-130-paralisacoes-de-trens-entre-2020-e-2021-e-populacao-enfrenta-aglomeracoes/
	VPP - Veículos de Pequeno Porte, com capacidade de 12 a 20 pessoas	https://www.granderecife.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Anuario_2020_v1.pdf
Rio de Janeiro – Brasil	Ônibus	https://www.data.rio/documents/c09ef8f7d5de472c8624639070d97868/about https://www.data.rio/datasets/8ffe62ad3b2f42e49814bf941654ea6c/about https://freewalkertours.com/pt-br/transporte-publico-no-rio-de-janeiro-quais-e-como-utilizar/
	Vans	https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Rio_de_Janeiro-322-1440236 https://www.data.rio/datasets/8ed4d25258ae4bb5910288ec8f4db366/explore?showTable=true
	BRT	https://www.data.rio/documents/passageiros-transportados-no-sistema-brt-segundo-as-esta%C3%A7%C3%B5es-no-munic%C3%ADpio-do-rio-de-janeiro-entre-2012-2021/about https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta%C3%A7%C3%B5es-brt/explore https://diariodotransporte.com.br/2023/04/03/prefeitura-do-rio-de-janeiro-lanca-sistema-para-estimar-tempo-de-chegada-do-brt-pelo-celular/
	Metrô	https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta%C3%A7%C3%B5es-brt/about https://www.data.rio/documents/passageiros-transportados-no-metr%C3%B4-segundo-as-esta%C3%A7%C3%B5es-e-linhas-no-munic%C3%ADpio-do-rio-de-janeiro-entre-1995-2022/about https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta%C3%A7%C3%B5es-metr%C3%B4/explore?location=-22.895574%2C-43.269600%2C12.18 https://www.data.rio/datasets/PCRJ::trajetos-metr%C3%B4/explore?location=-22.881202%2C-43.267936%2C11.49 https://www.metrorio.com.br/
	Trem	https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta%C3%A7%C3%B5es-trem/explore?location=-22.719676%2C-43.341850%2C11.01 https://www.data.rio/datasets/PCRJ::trajetos-trem/explore?location=-22.835263%2C-43.336892%2C10.97&showTable=true https://www.supervia.com.br/pt-br/estacao/central-do-brasil https://www.supervia.com.br/pt-br/quem-somos
	VLT Carioca	https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta%C3%A7%C3%B5es-vlt/explore?location=-22.903970%2C-43.179148%2C13.89 https://www.data.rio/documents/passageiros-transportados-no-sistema-vlt-segundo-as-esta%C3%A7%C3%B5es-no-munic%C3%ADpio-do-rio-de-janeiro-entre-2016-2022/about https://www.data.rio/datasets/PCRJ::trajeto-vlt/explore?showTable=true https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta%C3%A7%C3%B5es-vlt/explore?location=-22.902262%2C-43.183996%2C14.67 https://www.vltrio.com.br/#/ https://anptrilhos.org.br/dia-mundial-da-agua-e-a-economia-na-limpeza-do-vlt-carioca/
	Teleférico	https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta%C3%A7%C3%B5es-telef%C3%A9rico/explore?location=-22.877224%2C-43.221221%2C13.46 https://www.data.rio/datasets/PCRJ::trajeto-telef%C3%A9ricos/explore?location=-22.869862%2C-43.251996%2C13.46 https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-TELEF%C3%89RICO_DO_SUSPIRO-Rio_de_Janeiro-322-1339268-3127775-0
	Barcas	https://www.data.rio/datasets/PCRJ::barcas/explore?location=-22.875847%2C-43.168611%2C12.30 https://www.transportal.com.br/noticias/rodoviaria-novorio/ccr-barcas-rio-de-janeiro/ https://barcas.grupoccr.com.br/linhas-horarios-tarifas
Salvador – Brasil	Ônibus	https://mobilidade.salvador.ba.gov.br/salvador-ganhara-836-novos-pontos-de-onibus-com-mais-seguranca-e-informacoes-sobre-horarios-do-transporte/ https://www.integrasalvador.com.br/wp-content/themes/integra/img/ITINERARIO_ONIBUS.pdf https://www.bnews.com.br/noticias/salvador/pontos-de-onibus-lotados-rodoviarios-liberam-saida-de-coletivos-em-salvador.html https://www.ccrmetrobahia.com.br/por-dentro-do-metr%c3%b4/terminais-de-%c3%b4nibus https://www.meubuzu.com.br/linhas https://salvadordestination.com/pagina/4/Transportes-Urbanos https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2021/05/04/usuarios-do-transporte-coletivo-de-salvador-relatam-dificuldade-para-trafegar-na-cidade-e-complicado.ghtml
	BRT	https://brt.salvador.ba.gov.br/ https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2023/03/31/estacao-pituba-do-brt-comeca-a-operar-em-salvador.ghtml https://www.metro1.com.br/noticias/radio-metropole/139448,reporter-metropole-usuarios-cobram-mais-linhas-do-brt-em-salvador-e-prefeitura-promete-ampliacao
	Metrô	https://www.ccrmetrobahia.com.br/guia-do-cliente/mapas-do-metr%C3%B4/ https://www.ccrmetrobahia.com.br/por-dentro-do-metr%C3%B4/metr%C3%B4-em-n%C3%BAmeros/

(continuação)

	Trem	http://www.ctb.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=16 http://www.ctb.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=27
	Transporte Especial Complementar	https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Salvador-1882-863301 https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2020/01/27/integracao-dos-amarelinhos-com-metro-e-outros-onibus-em-salvador-comeca-em-marco.ghtml
	Barcas	https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-B001-Salvador-1882-880219-460776-0 https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-TRAVESSIA-Salvador-1882-776163-629182-0 https://mobilidade.salvador.ba.gov.br/travessia-maritima-plataforma-ribeira/
	Elevador Lacerda, e três planos inclinados (Gonçalves, Liberdade/Calçada e Pilar)	https://pelourinhodiaenoite.salvador.ba.gov.br/elevador-lacerda/ https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Salvador-1882-1379648 https://mobilidade.salvador.ba.gov.br/elevador-lacerda/ https://www.ibahia.com/salvador/elevador-lacerda-tera-horario-de-funcionamento-ampliado-291939 https://mobilidade.salvador.ba.gov.br/planos-inclinados/ https://www.salvadordabahia.com/os-planos-inclinados-e-elevadores-urbanos-de-salvador/
São Paulo - Brasil	Ônibus e BRT	https://www.sptrans.com.br/sptrans/ https://www.sptrans.com.br/relatorio-integrado-da-administracao-2022/ https://www.sptrans.com.br/terminais-corredores-e-pontos-de-parada/ https://diariodotransporte.com.br/2023/02/15/expresso-tiradentes-surge-problema-no-pavimento-em-mais-um-trecho-e-interdicao-fica-maior-sem-atendimento-na-estacao-dom-pedro-ii/ https://ipiranganews.inf.br/expresso-tiradentes-faz-16-anos-com-altos-e-baixos/ https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/5-fatos-que-mostram-a-magnitude-do-transporte-em-sao-paulo/
	Metrô	https://www.metro.sp.gov.br/pt_BR https://transparencia.metrosp.com.br/dataset/demanda/resource/0295c3d5-54c8-449d-9bf8-0c136072cbc4 https://www.metro.sp.gov.br/pt_BR/metro/institucional
	Trem	https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/Pages/Linhas.aspx https://www.metrocptm.com.br/veja-o-mapa-de-estacoes-do-metro-e-cptm/ https://www.cptm.sp.gov.br/Pages/Informacoes-e-intervalos.aspx#:~:text=A%20CPTM%20mant%C3%A9m%20as%20esta%C3%A7%C3%B5es,feriados%20%C3%A9%20de%2035%20minutos. https://www.linkedin.com/company/cptm/?originalSubdomain=br
Buenos Aires – Argentina	Ônibus	https://www.buenosaireseducacional.com.br/transporte-em-buenos-aires https://elpais.com/argentina/2023-04-14/los-autobuses-argentinos-contra-las-cuerdas-por-la-inflacion.html https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/colectivos-paradas
	Metrô	https://buenosaires.gob.ar/horarios-del-servicio https://www.dicasdebuenosaires.com/metro-subte?_gl=1*eolki8*_up*MQ..*_ga*MTQxNDUzNDM1NS4xNjkyNzIxMzIz*_ga_TN9QD45KNE*MTY5MjcyMTMyMy4xLjEuMTY5MjcyMTM1Mi4wLjAuMA..*_ga_216706797*MTY5MjcyMTMyMy4xLjAuMTY5MjcyMTM1Mi4wLjAuMA.. https://buenosaires.gob.ar/compromisos/subte-cada-3-minutos-y-wifi https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=29207
	Trem	https://pt.buenosairesmap360.com/buenos-aires---mapa-do-trem https://www.argentina.gob.ar/cnrt/recorridos-de-las-lineas-de-trenes https://www.argentina.gob.ar/noticias/en-los-trenes-metropolitanos-viaja-medio-millon-de-personas-mas-por-dia-que-hace-4-anos
	BRT	https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/metrobus https://turismo.buenosaires.gob.ar/br/article/metrobus https://www.argentina.gob.ar/transporte/metrobus
	Kombis	https://buenosaires.gob.ar/movilidad/terminaldecombisv
	Ferry	https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Buenos_Aires-1602-3750172 https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Buenos_Aires-1602-1387885 https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-line-455-Buenos_Aires-1602-2582229-94552229-0 https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-line-454-Buenos_Aires-1602-3754197-149234432-0
Rosário – Argentina	Ônibus	https://infobus.com.ar/lineas https://mobilitas.lat/2023/01/04/a-intendencia-de-rosario-argentina-anunciou-a-incorporacao-de-15-onibus-zero-km-na-atual-frota-que-conta-com-645-unidades-e-devera-atingir-490-unidades-ate-ao-final-de-2023-como-parte-da-organizac/ https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Rosario-2560-1478252 https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Rosario-2560-851928 https://datos.rosario.gob.ar/movilidad/transporte-urbano-de-pasajeros

(continuação)

	Trem	https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Rosario-2560-3242797 https://www.argentina.gob.ar/transporte/trenes-argentinos/horarios-tarifas-y-recorridos/areametropolitana/lineamitre
Cidade do México – México	Ônibus	https://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red https://www.rtp.cdmx.gob.mx/red-de-rutas https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-Ciudad_de_Mexico-822 https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/afluencia-diaria-de-la-red-de-transporte-de-pasajeros/resource/a527d822-58ca-4140-ba91-ede5f10d8cb3 https://www.autofact.com.mx/blog/comprar-carro/antecedentes/transporte-publico-cdmx
	Trem	https://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red https://fsuburbanos.com/secciones/operacion/estaciones.php https://fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/presentacion.php https://www.obras.cdmx.gob.mx/proyectos/tren-interurbano-cdmx
	Metrô	https://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red https://metro.cdmx.gob.mx/parque-vehicular https://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/afluencia-de-estacion-por-linea
	BRT	https://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/rutas https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas
	Teleférico	https://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red https://www.ste.cdmx.gob.mx/cablebus https://mobilitas.lat/2021/07/06/cablebus-ganhara-duas-linhas-em-julho/ https://mobilitas.lat/2022/07/20/linha-1-do-cablebus-um-ano/
	Tren ligero	https://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/notasinformativas/2021/ETUP/ETUP2021_08.pdf https://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero
	Trolebús	https://www.ste.cdmx.gob.mx/red-de-servicio/lineas-de-trolebus https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1G5itOd9yVczHM0loH9HSxF5vgFJU_AFn&ll=19.465543999999987%2C-99.13759&z=11 https://www.elfinanciero.com.mx/cdmx/2022/10/29/trolebus-elevado-por-fin-arranca-motores-recorridos-de-familiarizacion-son-gratis/ https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/notasinformativas/2021/ETUP/ETUP2021_08.pdf
Guadalajara – México	Ônibus	https://mitransporte.jalisco.gob.mx/amg/ https://ualabee.com/index/agency/35/BUS
	BRT	https://www.siteur.gob.mx/index.php/sistemas-de-transporte/mi-macro https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=25290
	Trem	https://www.siteur.gob.mx/index.php/sistemas-de-transporte/mi-tren https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=25290
	Tren ligero	https://www.siteur.gob.mx/index.php/sistemas-de-transporte/sitren https://siteur.gob.mx/images/mapa-conexiones.png https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=25290
Medellín – Colômbia	Ônibus	https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-movilidad/transporte-publico/buses-de-medellin/ https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-movilidad/transporte-publico/transporte-publico-medellin/ https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/transporte-p%C3%BAblico/sitva https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/transporte/encuesta-de-transporte-urbano-etup https://ualabee.com/index/city/26
	BRT	https://www.metrodemedellin.gov.co/viaje-con-nosotros/mapas http://oppcm.concejodemedellin.gov.co/sites/oppcm/files/transporte%20publico%20colectivo%20de%20medellin%202018.pdf
	Metrô	https://www.metrodemedellin.gov.co/viaje-con-nosotros/mapas https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/transporte-p%C3%BAblico/sitva
	VLP	https://www.metrodemedellin.gov.co/viaje-con-nosotros/mapas https://viatrolebus.com.br/2015/10/medellin-na-colombia-inaugura-linha-de-vlt/
	Tranvía	https://www.metrodemedellin.gov.co/viaje-con-nosotros/mapas https://www.bnamericas.com/pt/noticias/medellin-lanca-licitacao-para-vlt-de-us-900-milhoes
	Teleférico	https://www.metrodemedellin.gov.co/viaje-con-nosotros/mapas https://es.shiftcities.org/post/cable-cars-low-carbon-transit-solution-growing-cities
Bogotá - Colômbia	VLP -BRT	https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149036/mi-plan-viaje-de-transmilenio/ https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/150402/publicacionesmapa-interactivo-de-transmilenio/ https://www.transmilenio.gov.co/plano_de_estaciones_y_portales_de_transmilenio https://www.lasillavacia.com/historias/historias-silla-llena/transmilenio-no-hace-lo-mismo-que-el-metro/ https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153645/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp-abril-2023/

(conclusão)

	Ônibus	https://datos.movilidadbogota.gov.co/datasets/movilidadbogota::paraderos-sitp-bogot%C3%A1-d-c/explore?location=4.611514%2C-74.115080%2C10.97 https://www.transmilenio.gov.co/buscador_de_rutas https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153645/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp-abril-2023/
	Teleférico	https://www.transmilenio.gov.co/TransMiCable/ https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149036/mi-plan-viaje-de-transmilenio/ https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151067/abece-de-transmicable/ https://www.caf.com/pt/presente/noticias/2018/12/transmicable-o-novo-transporte-publico-e-inclusivo-que-melhorara-a-mobilidade-em-bogota/
	Microônibus	https://www.sitp.gov.co/publicaciones/40571/servicios-del-sitp/ https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/153645/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp-abril-2023/ https://www.essemundoenosso.com.br/como-se-locomover-em-bogota-transmilenio-e-a-melhor-forma/
Santiago - Chile	Ônibus	https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Santiago-642-1618417 https://www.pauta.cl/dato-en-pauta/2023/08/24/a-que-hora-pasa-la-micro-descarga-la-app-para-ver-los-recorridos-y-horarios.html https://www.dtpm.cl/index.php/sistema-transporte-publico-santiago/buses
	Trem	https://www.efe.cl/nuestros-servicios/tren-chillan/estaciones/alameda/ https://www.efe.cl/wp-content/uploads/2022/04/Memoria_EFECENTRAL_2021-2.pdf https://los40.cl/2023/nuevo-tren-rapido-chillan-estacion-central-cuanto-tiempo-durara-el-viaje-cuando-empiece-a-funcionar-161010.html?v=1693280347057
	Metrô	https://www.metro.cl/ https://www.ine.gob.cl/sala-de-prensa/prensa/general/noticia/2023/08/01/n%C3%BAmero-de-personas-transportadas-por-metro-de-santiago-aument%C3%B3-9-3-en-junio-respecto-a-igual-mes-del-a%C3%B1o-anterior https://www.dtpm.cl/index.php/sistema-transporte-publico-santiago/metro

APÊNDICE 10 – FONTES DE OBTENÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS – DADOS DA INTEGRAÇÃO ENTRE OS MEIOS DE TRANSPORTE DO ESTUDO

CIDADE/PAÍS	Links
Belo Horizonte - Brasil	https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/bicicletas/transporte-de-bicicletas https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/belo-horizonte/18-institucional/4679-regulamento-para-o-acesso-de-bicicleta-no-metro-bh?fbclid=IwAR3BN6JU-zdR33ZRQj4X3r2j935dZ7v5pGQC_347phvLqK6WShRrNh08h-g https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/2023/PARACICLOS%20IMPLANTADOS%20.%20DEZ.%202022.pdf
Fortaleza - Brasil	https://www.metrofor.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2023/03/Regula_Bikes_2023.pdf https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ceara/bicicletarios-de-uso-gratuito-estao-disponiveis-em-quatro-terminais-de-fortaleza-1.3215424 https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/bicicletarios-nos-terminais-movimentam-2500-bicicletas-ao-mes-promovendo-integracao-com-onibus
Porto Alegre - Brasil	https://www.trensurb.gov.br/paginas/galeria_projetos_detalhes.php?codigo_sitemap=42 https://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=5340&sitemapPage=5
Recife – Brasil	https://bikeitau.com.br/blog/bike-no-metro/ https://www.seplag.pe.gov.br/noticias/309-governo-de-pernambuco-assina-contrato-para-concessao-dos-terminais-integrados-e-estacoes-de-brt
Rio de Janeiro – Brasil	https://barcas.grupoccr.com.br/noticias/mais-espaco-para-as-bicicletas?id=3744 https://www.supervia.com.br/pt-br/servicos/embarque-com-bicicletas https://www.supervia.com.br/pt-br/bicicletarios https://www.metrorio.com.br/GuiaDoCliente/SuaViagem?p_interna=6
Salvador – Brasil	https://www.facebook.com/salvadorvaidebike/photos/a.157787694428856/1505927022948243/?paipv=0&eav=AfblqZC5o2Iz0cpsiPHXrNaJA5cgDnNIKKu4WBt1UW4xgWaS70lmfGFK_SNL2ChzrJs https://www.2e4rodas.com.br/site/elevadores/voce-conhece-o-plano-inclinado-da-liberdade-em-salvador/ https://vadebike.org/2014/12/bicicletas-em-barcas-salvador/ https://www.mobilize.org.br/noticias/13223/salvador-vai-de-bike-abre-bicicletario-na-cidade-baixa.html?print=s https://www.ccrmetrobahia.com.br/guia-do-cliente/bike-no-metr%C3%B4/
São Paulo - Brasil	https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/noticias/?p=313171 https://www.sptrans.com.br/sptrans/ https://www.metro.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas/bicicleta-metro https://www.metro.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas/bicicletarios https://www.viaquatro.com.br/guia-do-usuario/bicicletario https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas-CPTM/Pages/Bicicletario.aspx https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas-CPTM/Pages/Paraciclos.aspx https://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/bicicletas-CPTM/Pages/Ciclista-Cidadao.aspx
Buenos Aires – Argentina	https://buenosaires.gob.ar/subte/traslado-de-bicicletas-y-monopatines-en-el-subte https://www.argentina.gob.ar/transporte/trenes-argentinos/institucional/preguntasfrecuentes#34
Rosário – Argentina	https://www.argentina.gob.ar/cnrt/recorridos-de-las-lineas-de-trenes
Guadalajara – México	https://www.siteur.gob.mx/index.php/reglamento/reglamento-mi-tren-y-sitren https://www.siteur.gob.mx/index.php/reglamento/reglamento-probici
Cidade do México – México	https://miituo.com/blog/cotizar-seguro-de-auto/biciestacionamientos-cdmx-que-son-como-usarlos/ https://www.metro.cdmx.gob.mx/tramites-y-servicios/tu-bici-viaja-en-metro https://metro.cdmx.gob.mx/storage/app/media/lared/MAPA_MI_3V.png https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/viaja-en-bici https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/biciestacionamientos/resource/ba281e98-44cc-4b51-a340-ac34929eb4df
Medellín – Colômbia	https://www.metrodemedellin.gov.co/viaje-con-nosotros/horarios/horarios-de-ingreso-de-bicicletas https://21531211.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/21531211/condiciones-de-uso-funcionalidad-bici.pdf https://www.metrodemedellin.gov.co/al-dia/noticias/desde-hoy-est%C3%A1n-disponibles-88-espacios-para-guardar-bicicletas-en-el-nuevo-biciparqueadero-de-la-estaci%C3%B3n-aguacatala
Bogotá - Colômbia	https://mobilitas.lat/2019/01/09/ciudad-bolivar-recebe-seu-teleferico-transmicable/
Santiago - Chile	https://www.lineacero.cl/ (continuação) https://www.metro.cl/el-viaje/intermodalidad#bicicleteros https://www.metro.cl/guia-del-usuario/tips-y-preguntas-frecuentes

APÊNDICE 11 – NOMES E HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR CIDADE E TIPO

(continua)

CIDADE/PAÍS	TIPO	NOME	HORÁRIO
Belo Horizonte - Brasil	Ônibus	-	-
	BRT	MOVE	-
	Suplementar - micro-ônibus	-	-
	Metrô	CBTU	5h15 às 23h
Fortaleza - Brasil	Ônibus	-	-
	VLT	VLT Parangaba-Mucuripe e Linha Oeste	Segunda à sábado Linha oeste: 5h30 às 19h55 VLT: 5h30 às 21h59
	Metrô	Linha Sul	Segunda à sábado Linha sul: 5h30 às 23h
	Complementar (Vans)	-	-
Porto Alegre - Brasil	Ônibus	-	5h às 23h
	Trem	TRENSURB	Das 5h às 23h20
	Lotação/micro	-	-
	Barco	Catamarã Catsul	Dias úteis: 05h50 às 20h00 Sábado: 07h00 às 19h50 Domingo e Feriado: 10h00 às 20h15
Recife – Brasil	Ônibus	-	-
	BRT	-	-
	Metrô	Metrô Recife	5h as 23h Linha VLT: segunda a sexta, das 5h às 20h; sábado, das 5h às 14h
	VPP - Veículos de Pequeno Porte, com capacidade de 12 a 20 pessoas	-	-
Rio de Janeiro – Brasil	Ônibus	-	24 horas
	Vans	-	24 horas
	BRT TransOeste	TransOeste TransCarioca TransOlímpica	24 horas
	Metrô	MetrôRio	Segunda a sábado, das 5h às 00h Domingos e feriados, das 7h às 23h.
	Trem	-	Depende da estação (baseada na estação com maior horário de funcionamento) Dias úteis: das 4h15 às 22h45 Sábados: das 4h45 às 21h15 Domingos e feriados: das 5h30 às 20h30
	VLT	VLT Carioca	06h às 00h
	Teleférico	-	-

(continuação)

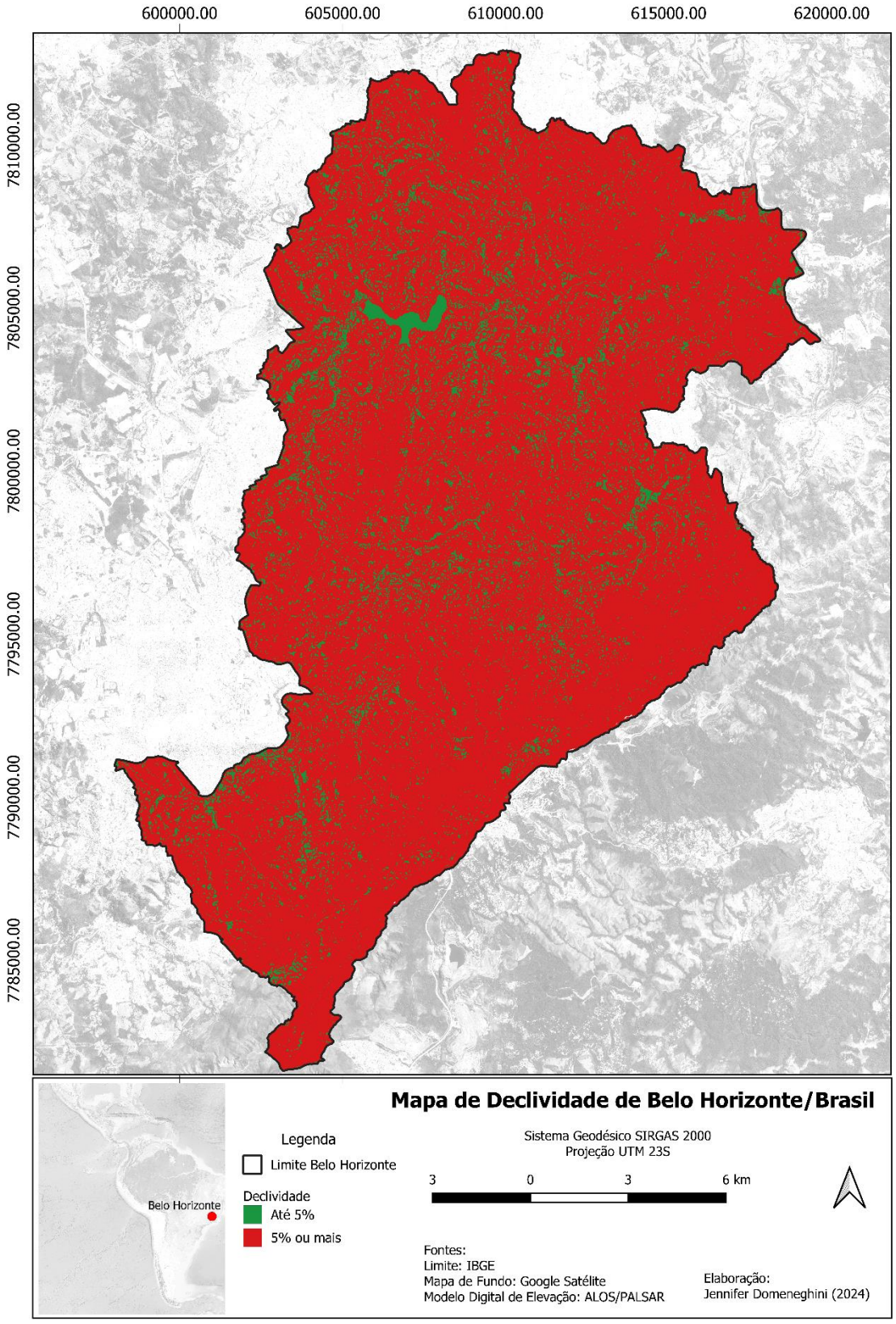
CIDADE/PAÍS	TIPO	NOME	HORÁRIO
	Barcas	-	Dias úteis e sábado: 06h às 23h30 Domingo e feriado: 06h às 23h00
Salvador – Brasil	Ônibus	Integra Salvador	4h á 0h
	BRT	BRT Salvador	Segunda a sábado - 5h30 às 22h Domingo e feriado - 6h às 22h
	Metrô	-	Todos os dias, das 5h à meia-noite
	Trem	-	6h à 20h
	Transporte Especial Complementar	STEC	00:00 - 23:50
	Barcas	Bom Despacho Plataforma	Bom Despacho: 06:00 - 23:30 Plataforma: Segunda a sábado - 06:00 - 19:00 Domingo - 07:00 - 19:00
	Elevador	Elevador Lacerda	Quinta a domingo– 6h às 24h. Segunda a quarta - 6h às 22h
	Planos inclinados	Gonçalves, Liberdade/Calçada e Pilar	Segunda a sexta das 07h às 19h Sábado das 7h às 13h
São Paulo - Brasil	Ônibus	SPTrans	24 horas
	Metrô	-	04h40 à meia-noite
	BRT	Expresso Tiradentes	-
	Trem	-	04h à meia-noite
Buenos Aires – Argentina	Ônibus	Colectivo	24 horas
	Metrô	Subte	Considerando o horário de maior alcance das linhas Seg. a sexta - 05h30 às 23h30 Sábado - 06h às 23h40 Domingo e feriado - 08h às 22h30
	Trem	-	Segunda a sábado das 5h às 23h Domingo das 8h às 23h
	BRT	Metrobus	24 horas
	Kombis	-	05:30 às 00:00
	Balsa	Ferry	-
Rosário – Argentina	Ônibus	-	-
	Trem	Línea Mitre (curta distância)	-
Cidade do México – México	Ônibus e Micro-ônibus	-	Dias úteis - 4:00 a 01:00 horas Sábados de 4:00 a 01:00 horas Domingos e feriados de 4:30 a 01:00 horas

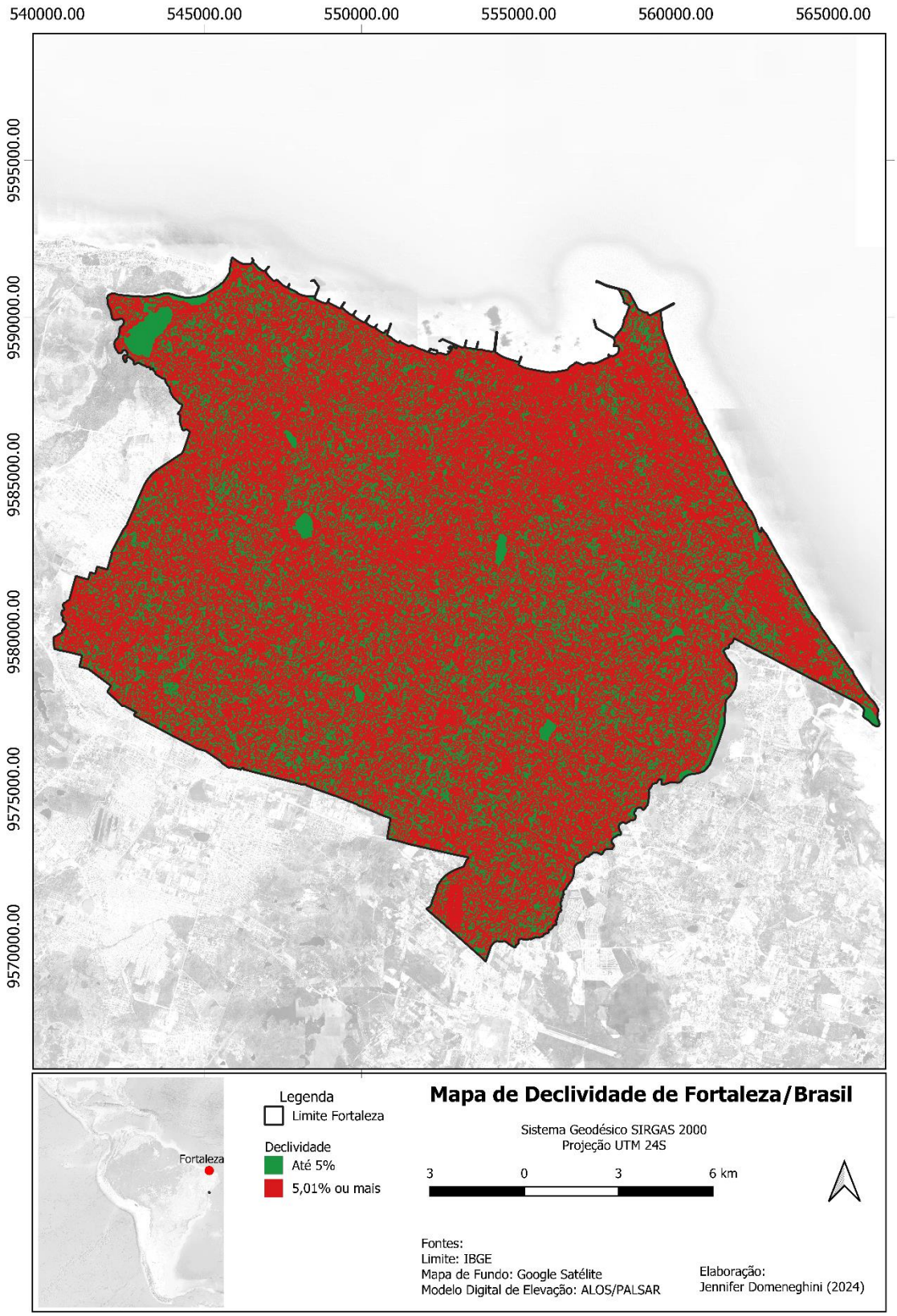
(continuação)

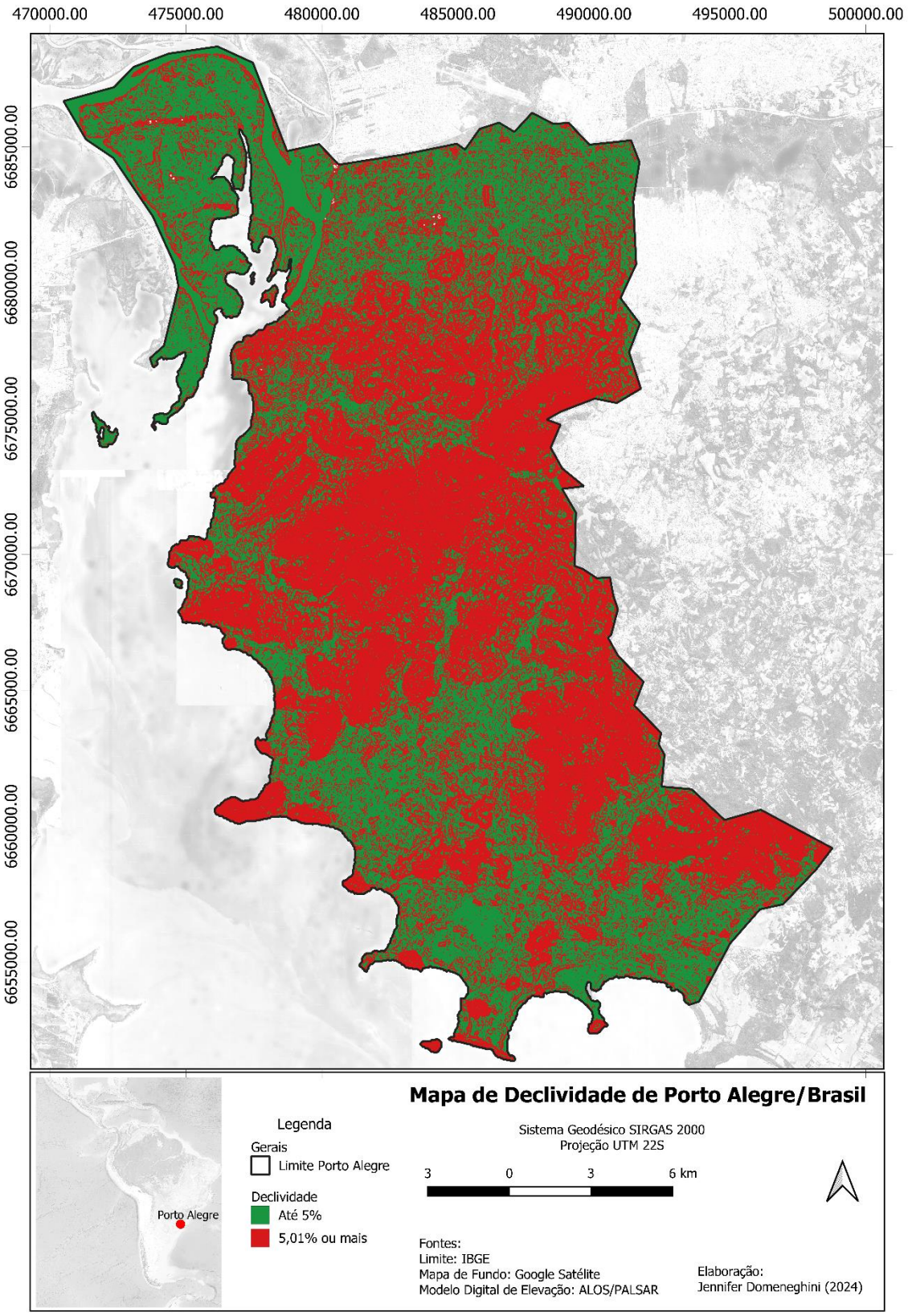
CIDADE/PAÍS	TIPO	NOME	HORÁRIO
	Trem	-	Dias úteis - 5:00 a 00:30 horas Sábados de 6:00 a 00:30 horas Domingos e feriados de 7:00 a 00:30 horas
	Metrô	-	Dias úteis - 5:00 a 00:00 horas Sábados de 6:00 a 00:00 horas Domingos e feriados de 7:00 a 00:00 horas
	BRT	Metrobús	Dias úteis - 04:30 a 00:00 horas Sábados de 4:30 a 00:00 horas Domingos e feriados de 5:00 a 00:00 horas
	Teleférico	Cablebús	Dias úteis - 05:00 a 23:00 horas Sábados de 6:00 a 23:00 horas Domingos e feriados de 7:00 a 23:00 horas
	Tren ligero	-	Dias úteis - 05:00 a 23:30 horas Sábados de 6:00 a 23:30 horas Domingos e feriados de 7:00 a 23:30 horas
	Trolebús	-	Dias úteis - 5:00 a 00:00 horas Sábados de 5:00 a 00:00 horas Domingos e feriados de 7:00 a 00:00 horas
Guadalajara – México	Ônibus	Mi Transporte	-
	BRT	MiMacro	Segunda, domingo e feriado - 5:00 a 23:00 horas
	Trem	MiTren	Segunda, domingo e feriado - 5:00 a 23:00 horas
	Ônibus semi-articulado	Tren ligero - SITREN	Segunda a sábado - 5:00 a 23:00 horas Domingos e feriados de 14:00 a 23:00 horas
Medellín – Colômbia	Ônibus	-	24 horas
	BRT	Metroplús	Segunda a sábado - 4:30 a 23:00 horas Domingos e feriados de 14:00 a 22:00 horas
	Metrô	-	Segunda a sábado - 4:30 a 23:00 horas Domingos e feriados de 14:00 a 22:00 horas
	VLP	-	Segunda a sábado - 4:30 a 23:00 horas Domingos e feriados de 14:00 a 22:00 horas
	Tranvía	-	Segunda a sábado - 4:30 a 23:00 horas Domingos e feriados de 14:00 a 22:00 horas
	Teleférico	-	Segunda a sábado - 4:30 a 23:00 horas Domingos e feriados de 9:00 a 22:00 horas

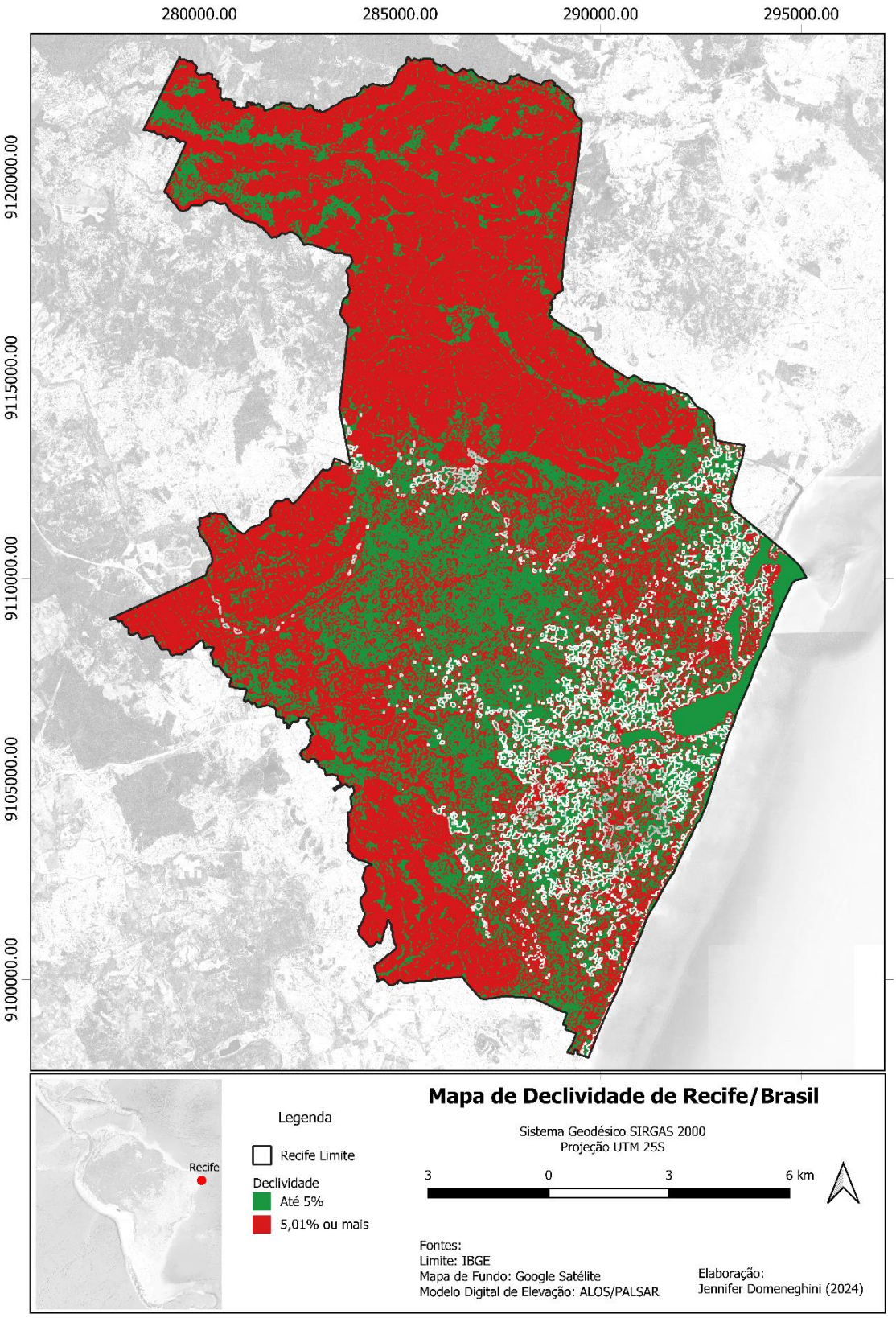
CIDADE/PAÍS	TIPO	NOME	HORÁRIO
Bogotá - Colômbia	BRT	Transmilenio	Segunda a sábado - 4:00 a 23:00 horas Domingos e feriados de 4:00 a 22:00 horas
	Ônibus	Urbano Alimentador	Segunda a sábado - 4:00 a 23:00 horas Domingos e feriados de 4:00 a 22:00 horas
	Microônibus	Especial	Segunda a sábado - 4:00 a 23:00 horas Domingos e feriados de 4:00 a 22:00 horas
	Teleférico	Transmicable	Segunda a sábado - 4:30 a 22:00 horas Domingos e feriados de 5:30 a 21:00 horas
Santiago - Chile	Ônibus	Red Metropolitana de Movilidad	-
	Trem	-	De segunda a sábado, das 7h00 às 12h00 e das 14h00 às 19h00. Domingo das 07h30 às 20h00.
	Metrô	Metrô Santiago	Dias úteis - 6:00 a 23:00 horas Sábados de 6:30 a 23:00 horas Domingos e feriados de 8:00 a 23:00 horas

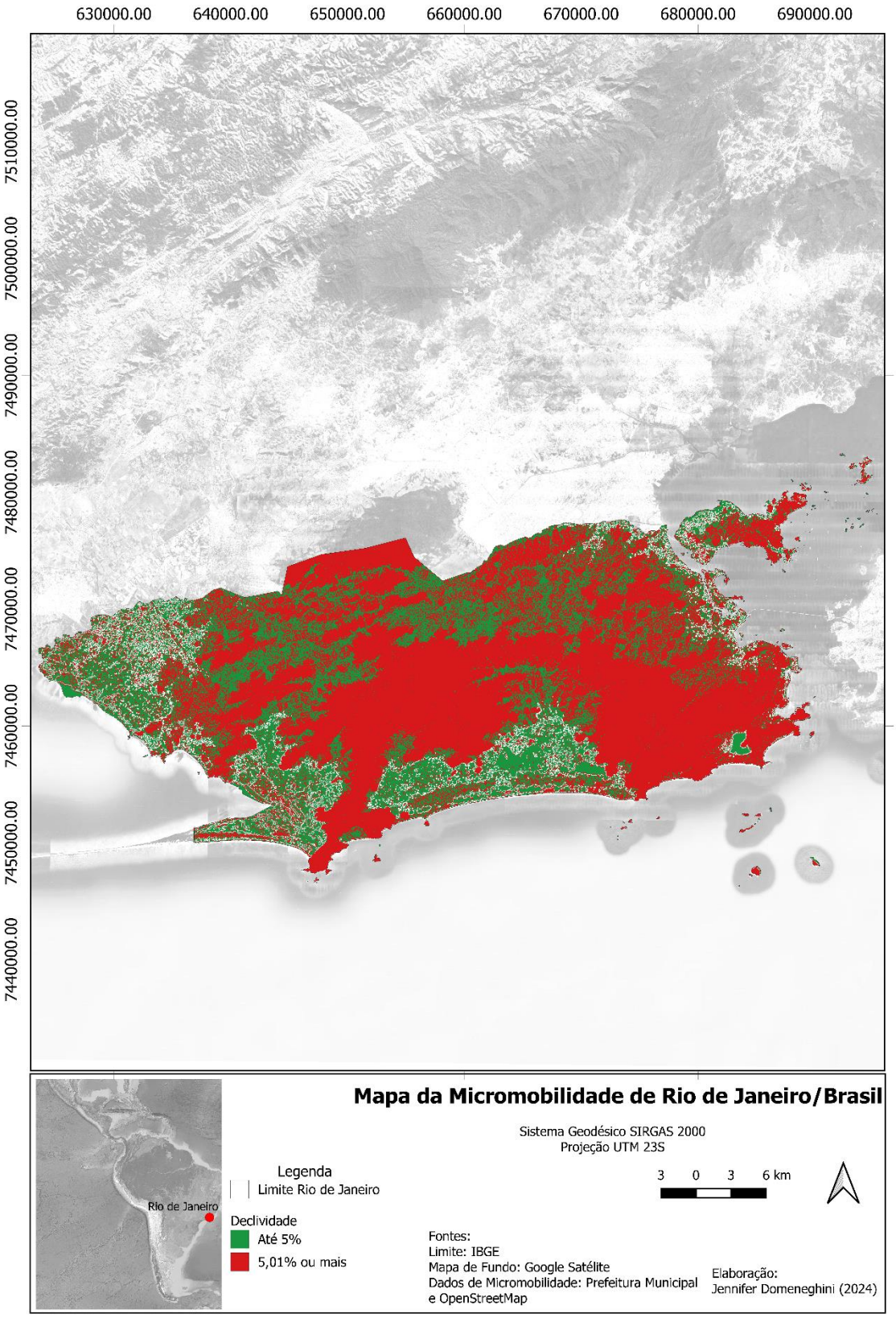
APÊNDICE 12 – MAPAS DE DECLIVIDADE

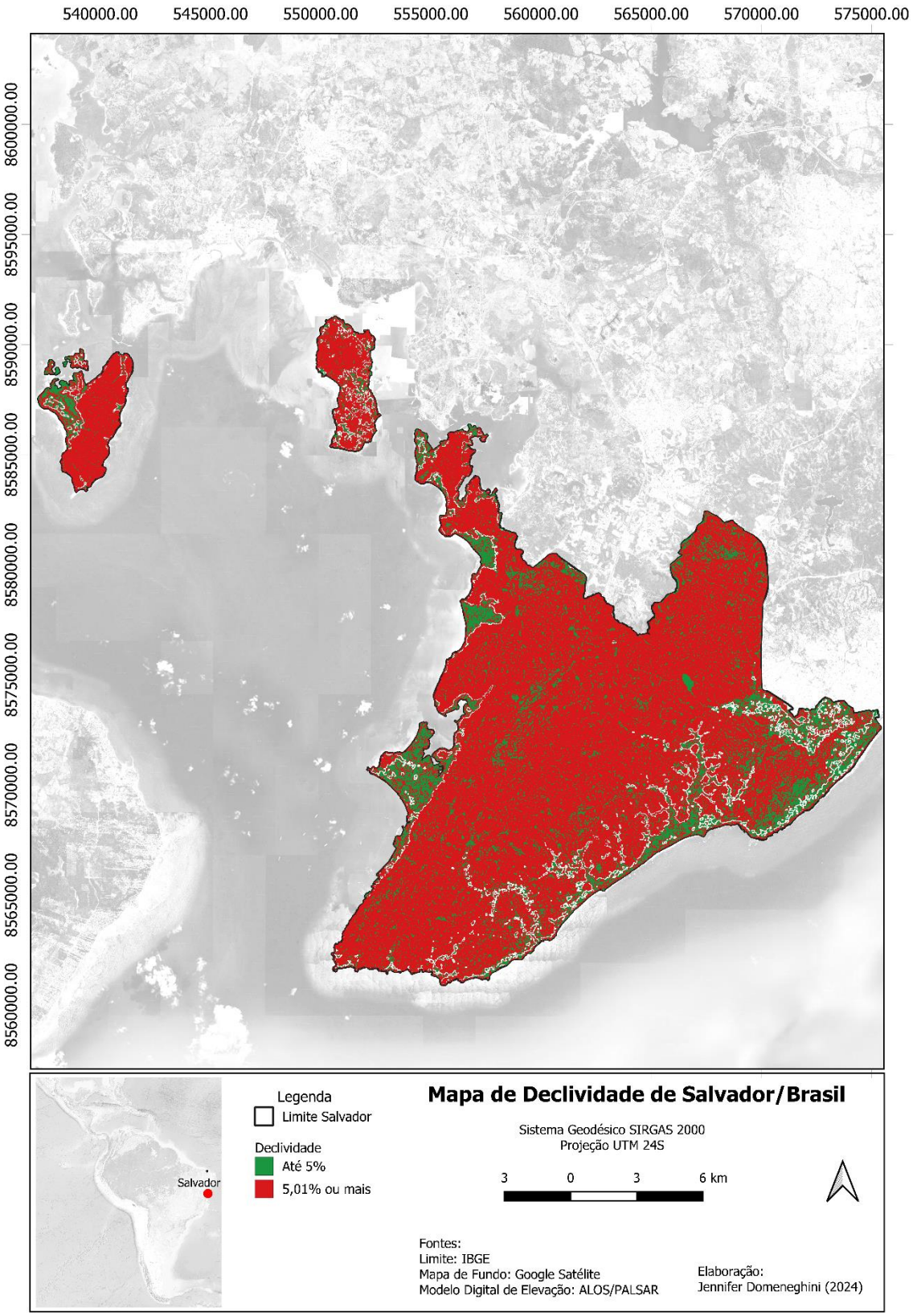


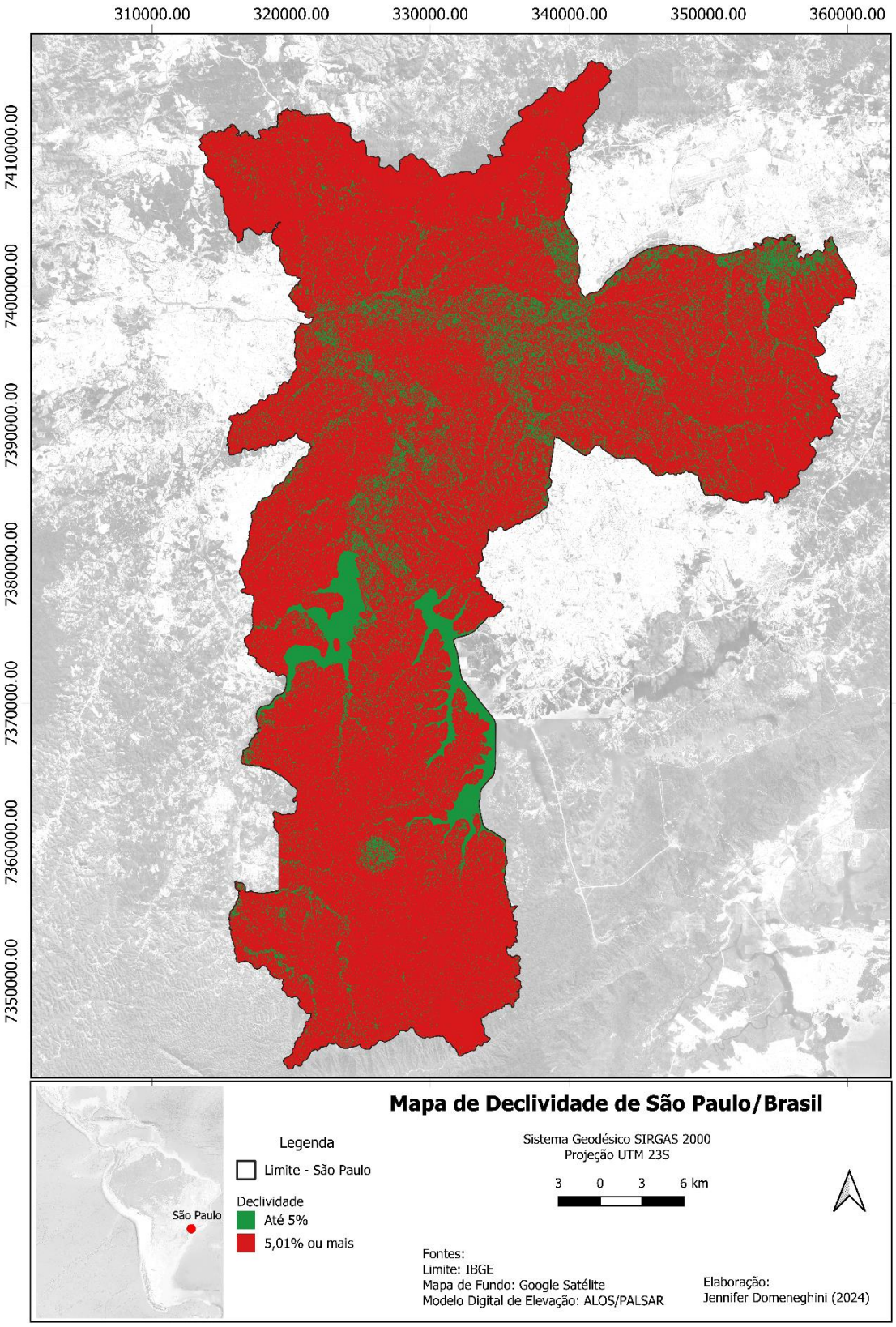

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Limite Fortaleza
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Declividade de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

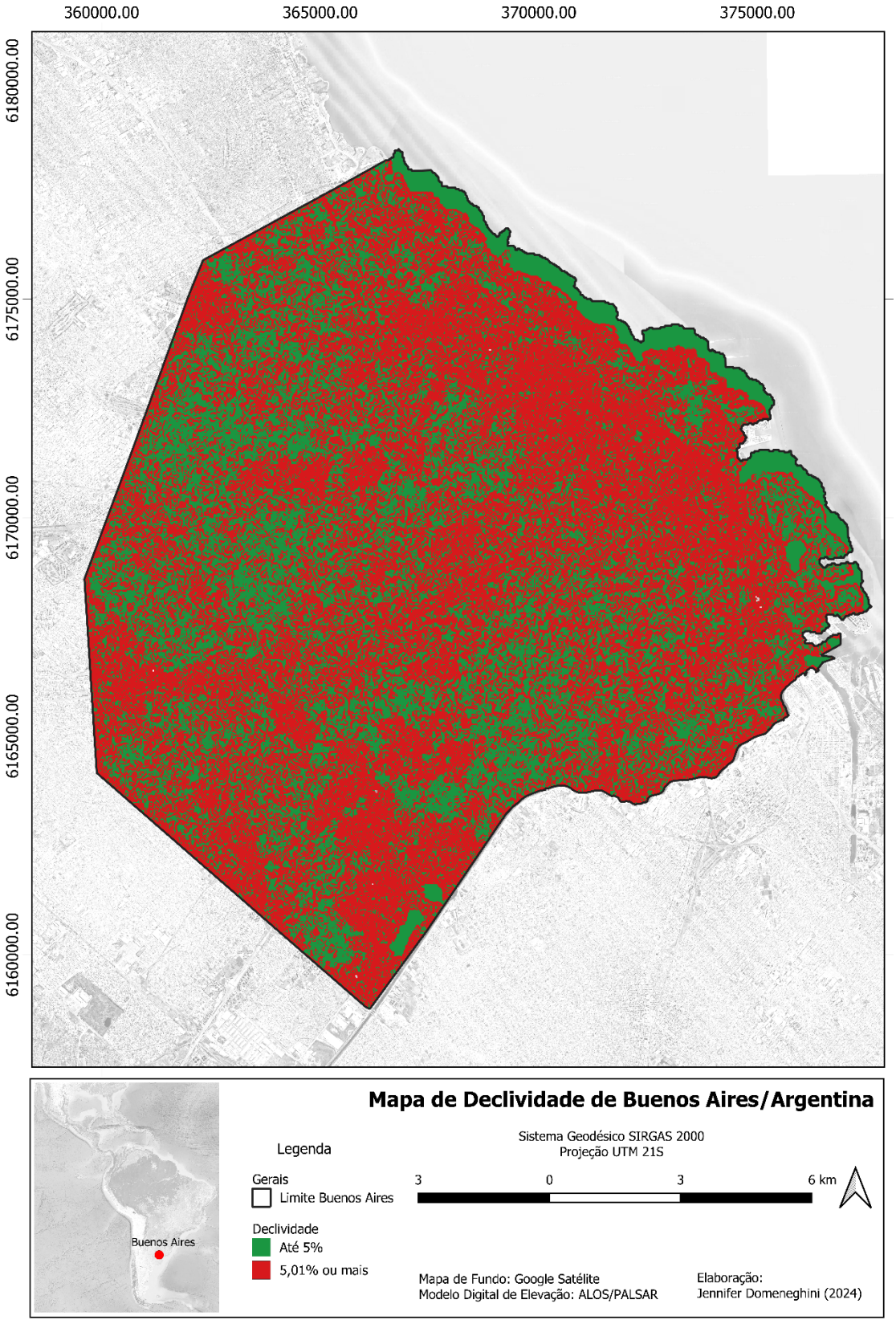

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Mapa de Declividade de Porto Alegre/Brasil
Legenda
Gerais
Limite Porto Alegre
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Porto Alegre
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Legenda
Recife Limite
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Declividade de Recife/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

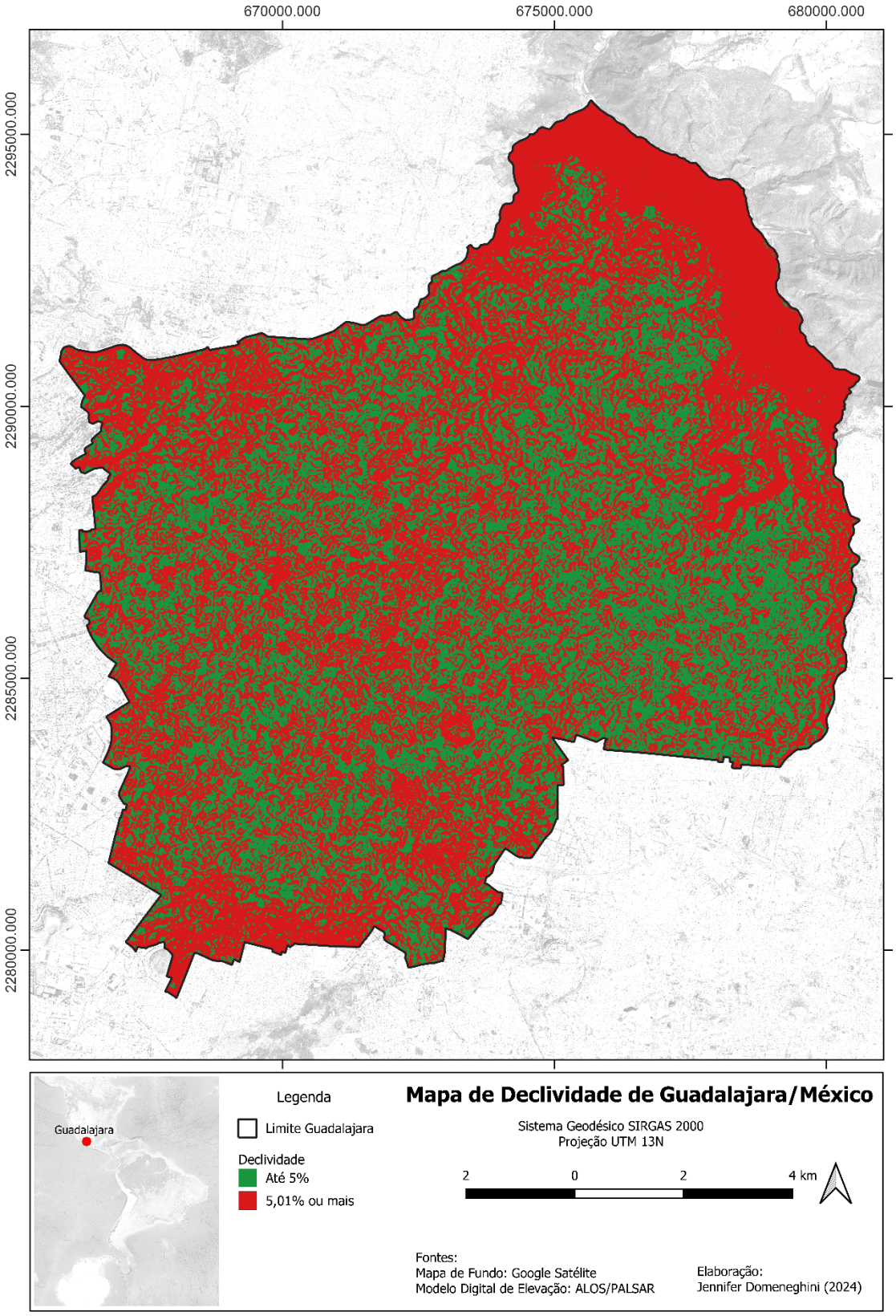

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa da Micromobilidade de Rio de Janeiro/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Rio de Janeiro
Legenda
Limite Rio de Janeiro
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

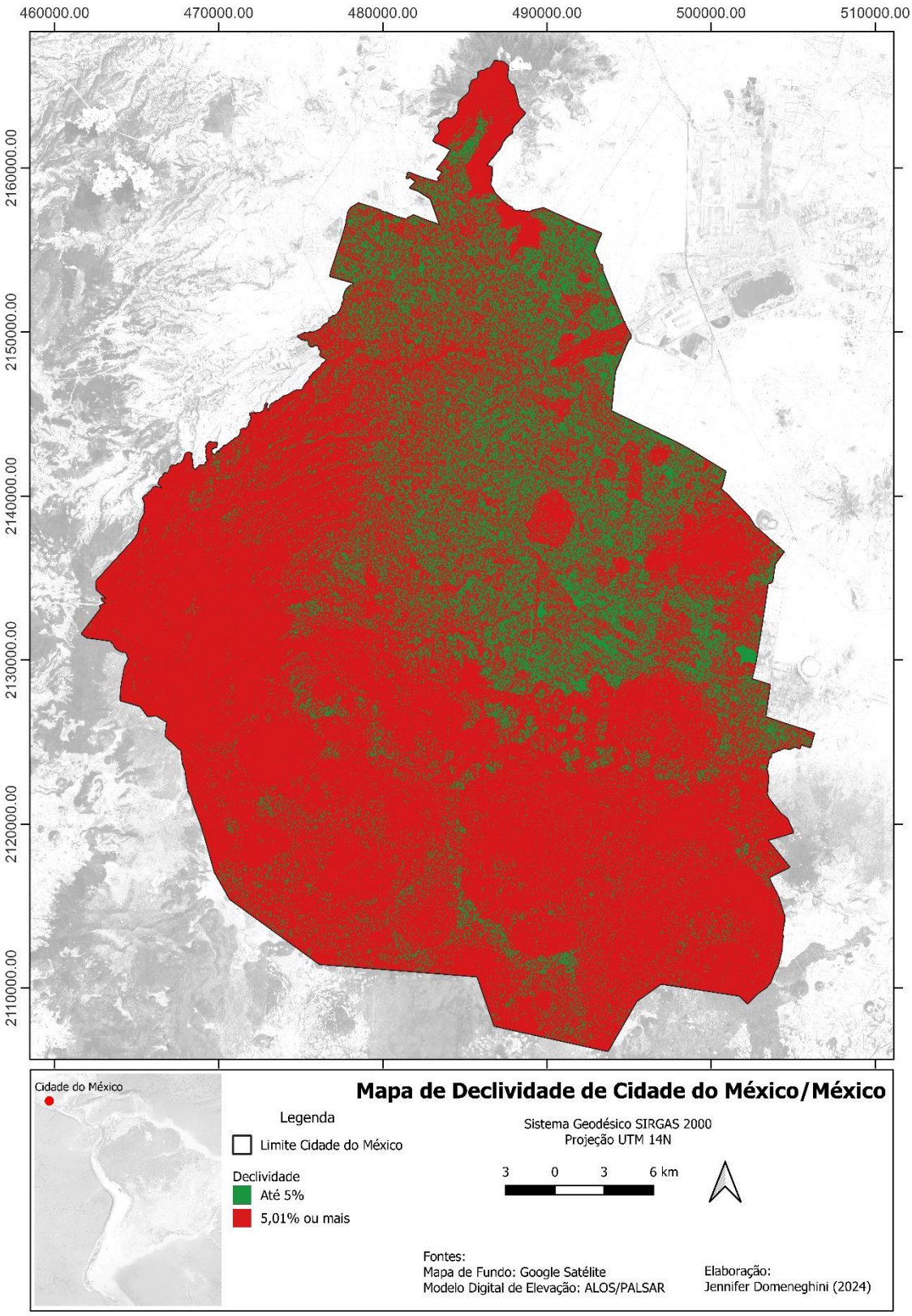

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Legenda
Limite Salvador
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Declividade de Salvador/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

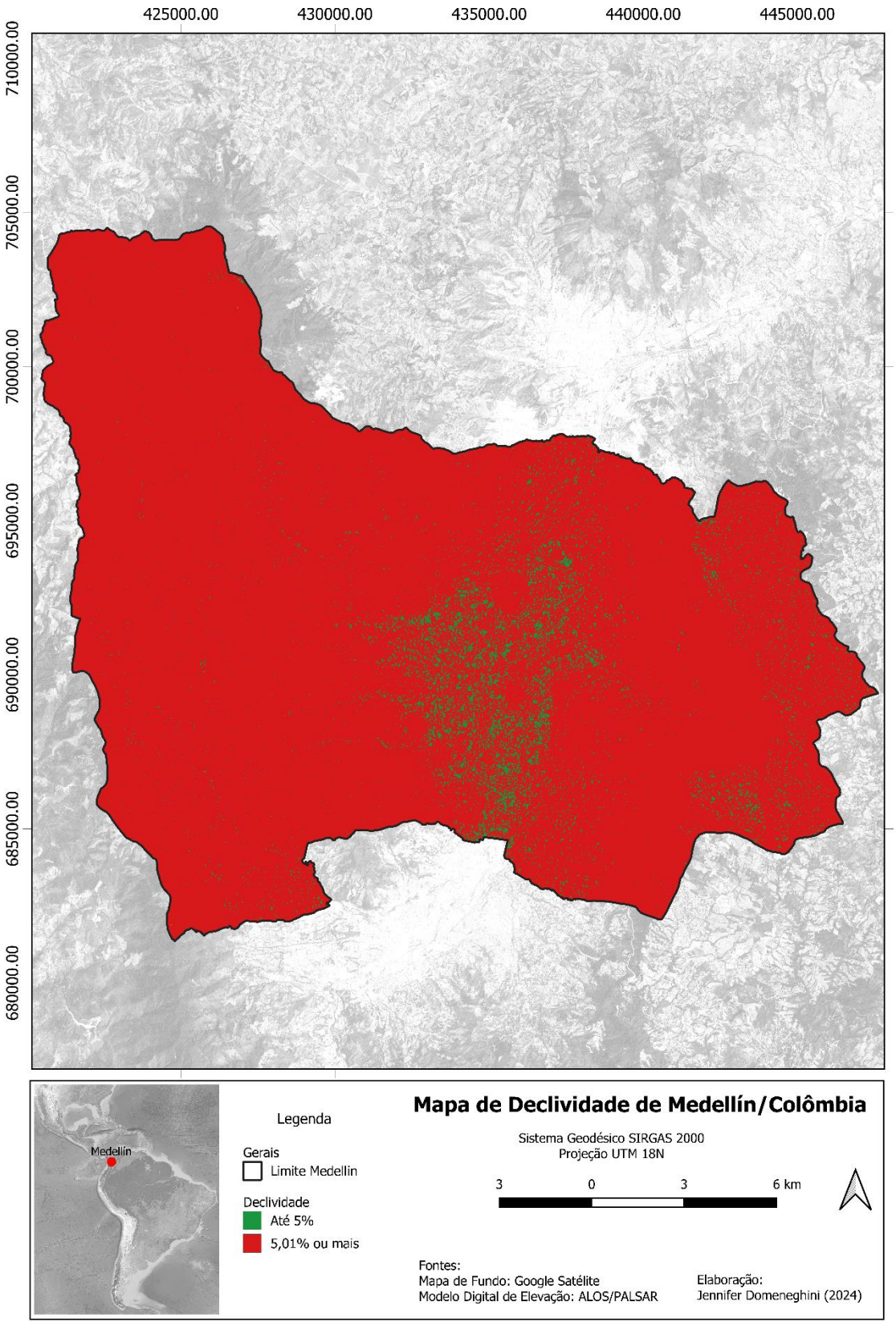

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Mapa de Declividade de São Paulo/Brasil
Legenda
Limite - São Paulo
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

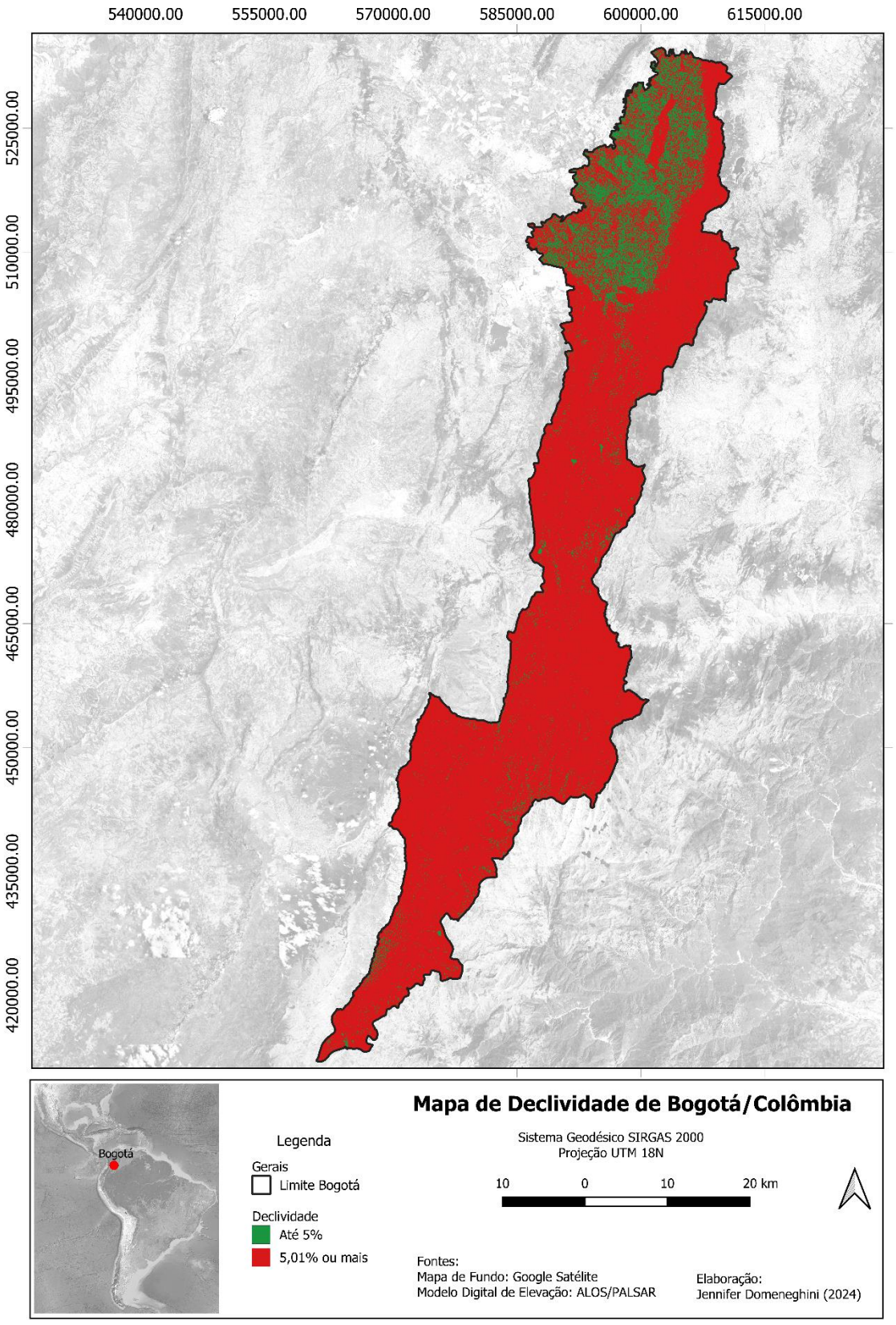

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Mapa de Declividade de Buenos Aires/Argentina
Legenda
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
Gerais
Limite Buenos Aires
3
0
3
6 km
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

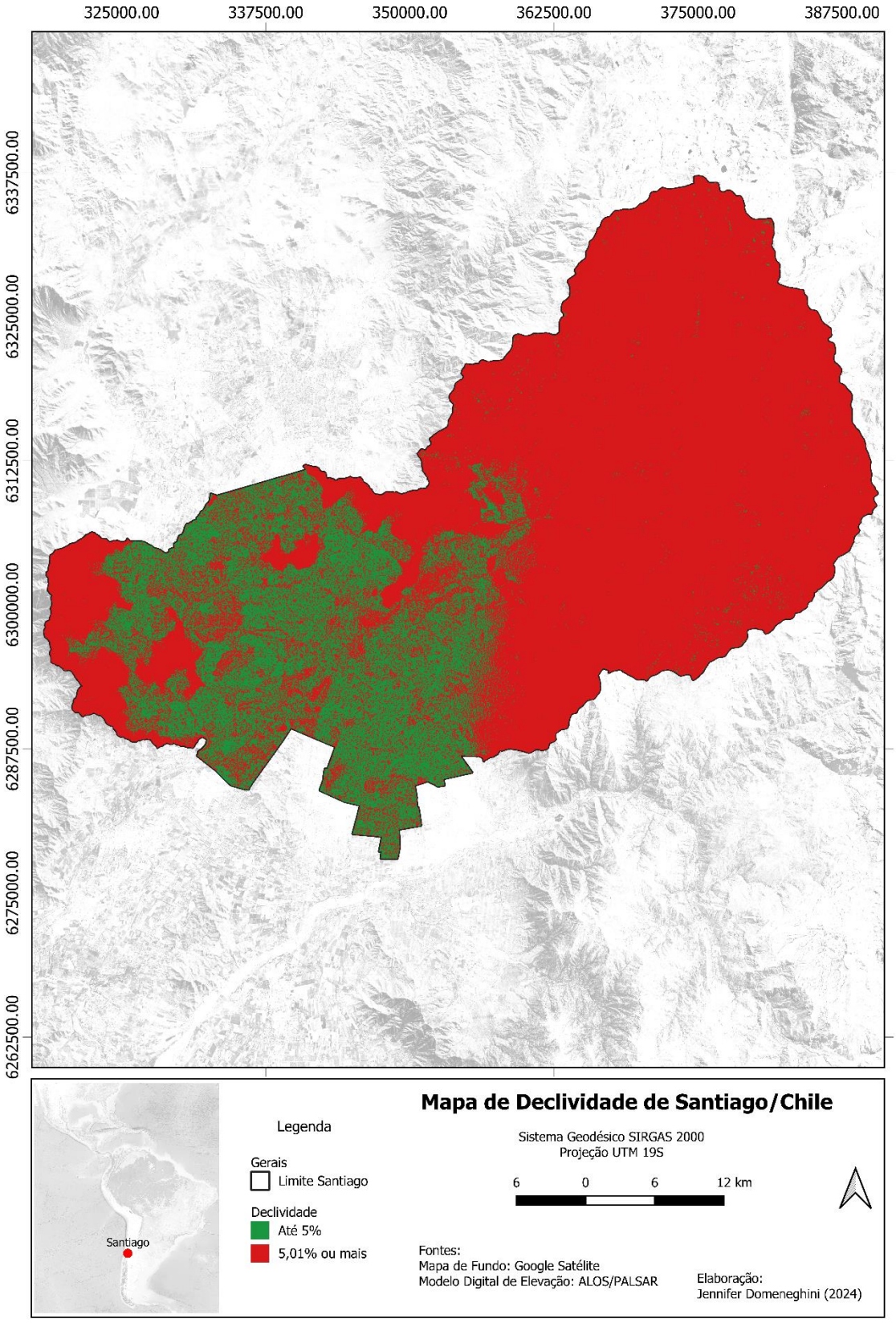

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Mapa de Declividade de Rosário/Argentina
Legenda
Gerais
Limite Rosário
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Legenda
Limite Guadalajara
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Declividade de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2
0
2
4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

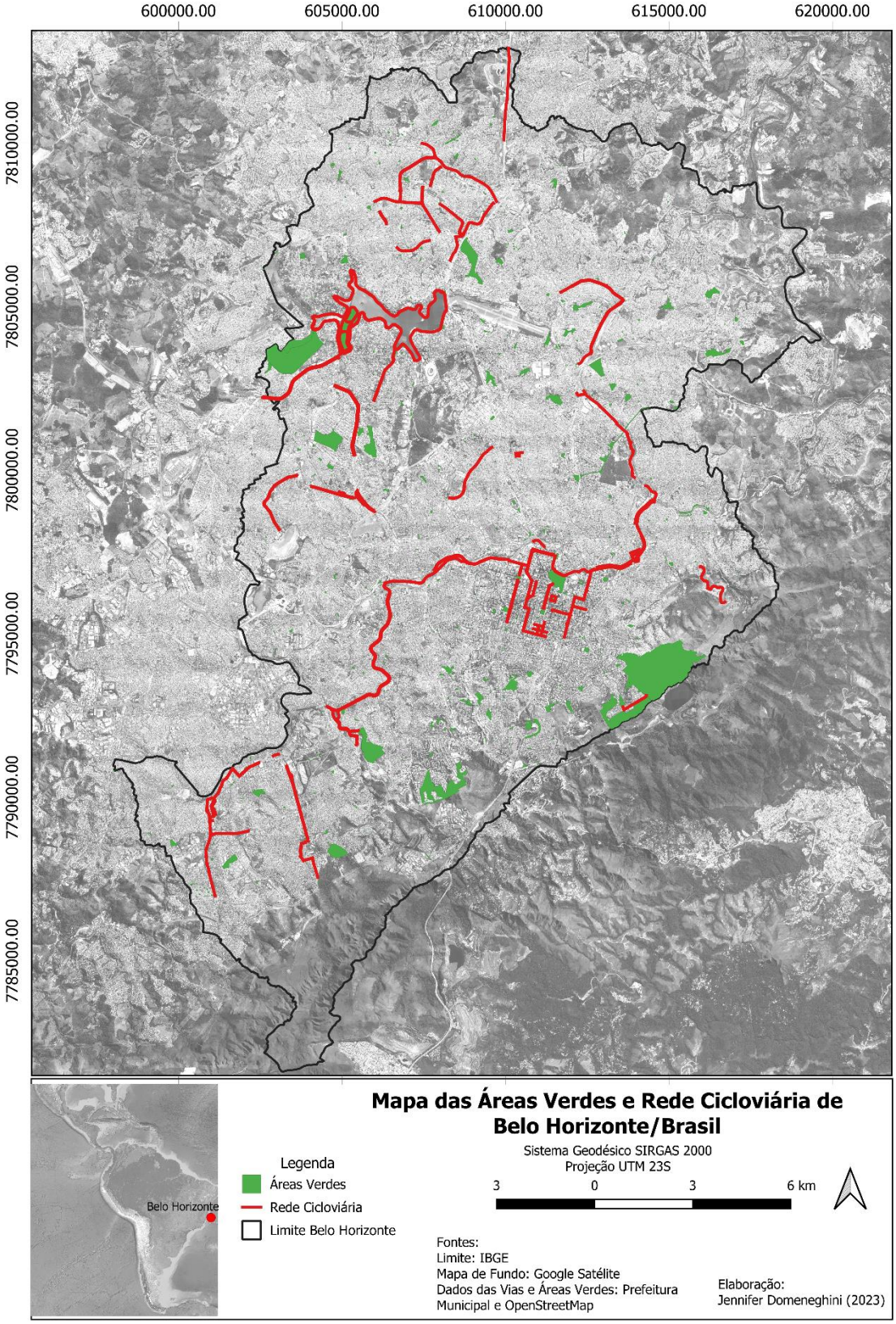

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Mapa de Declividade de Cidade do México/México
Legenda
Limite Cidade do México
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

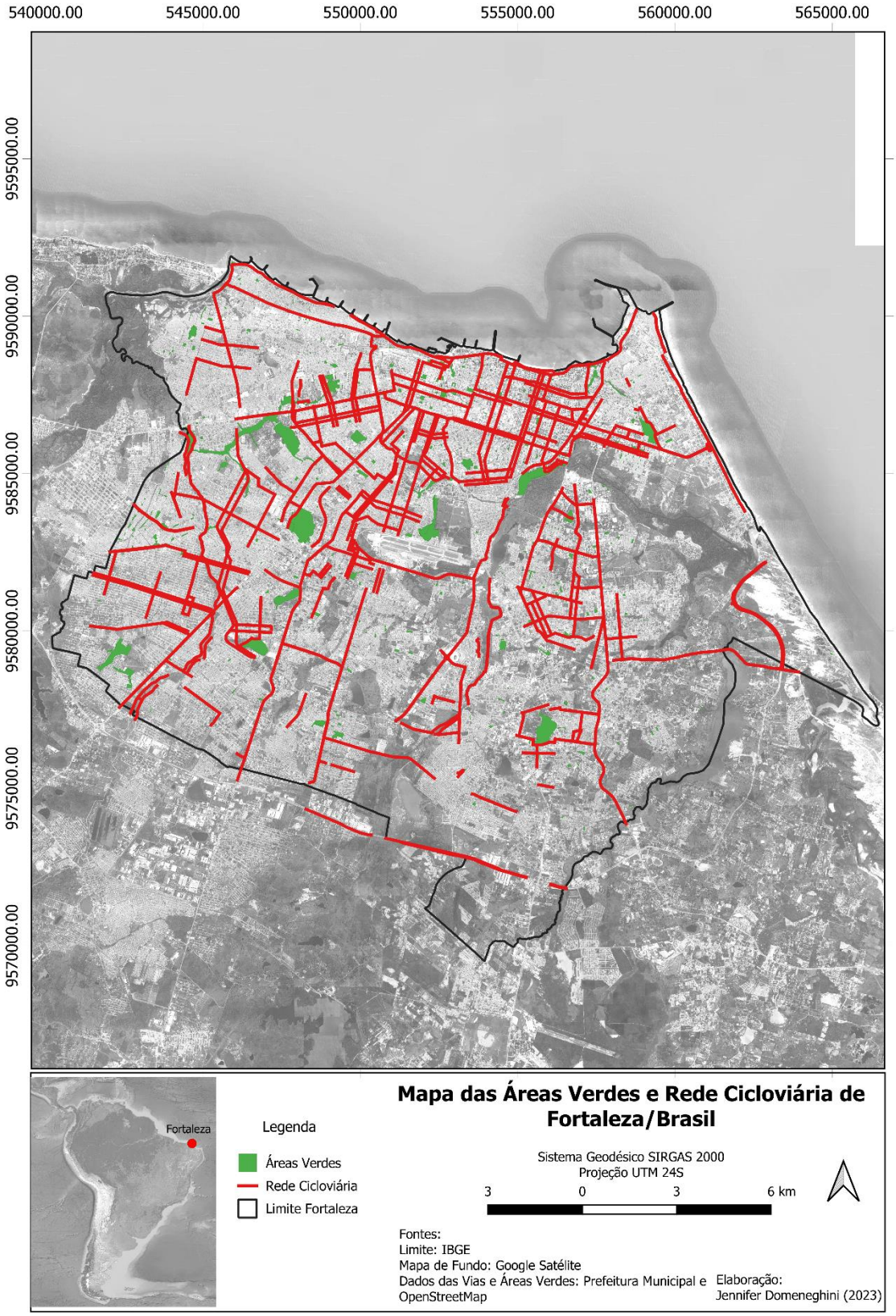

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Gerais
Limite Medellin
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Declividade de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

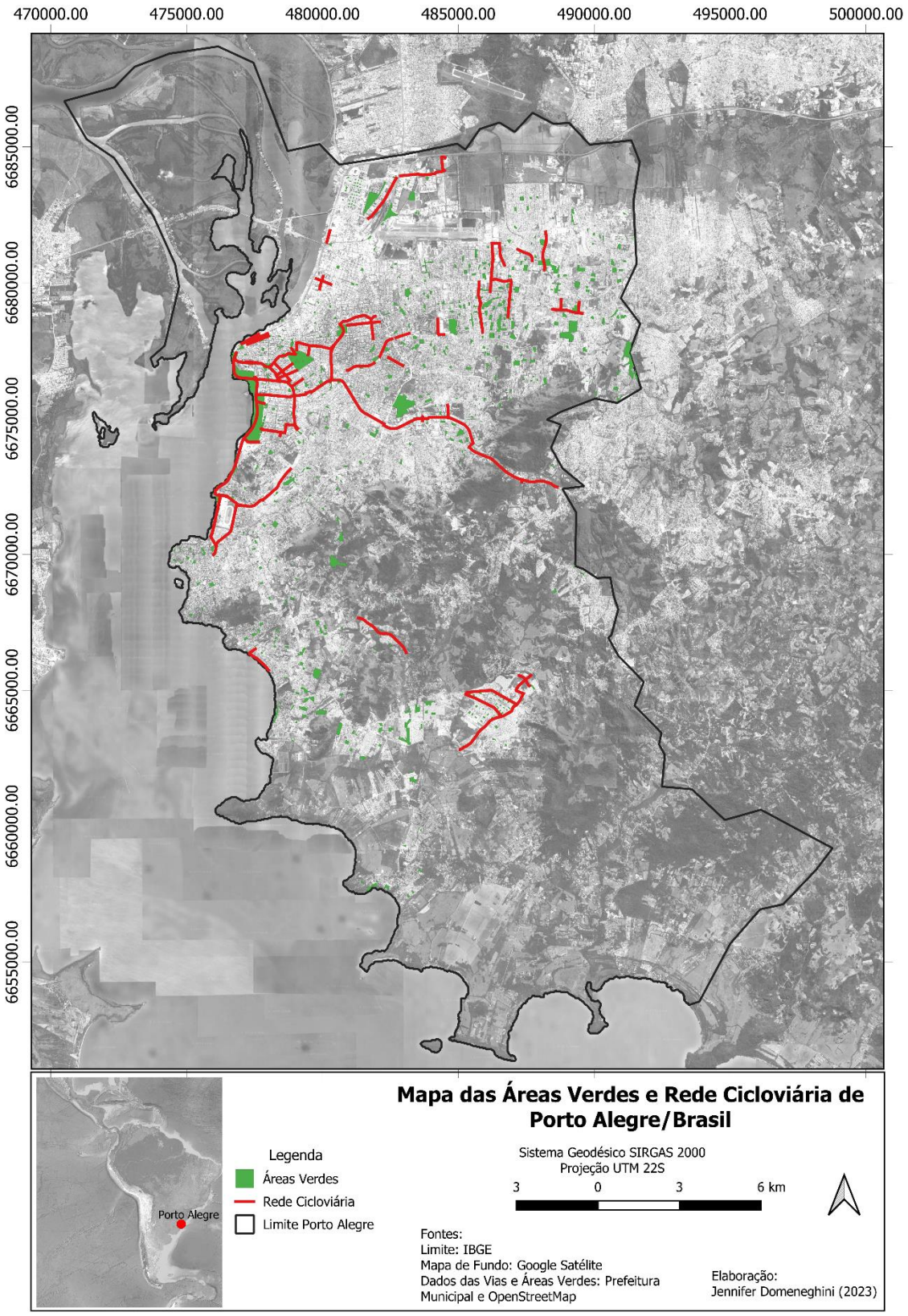

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Gerais
Limite Bogotá
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Declividade de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

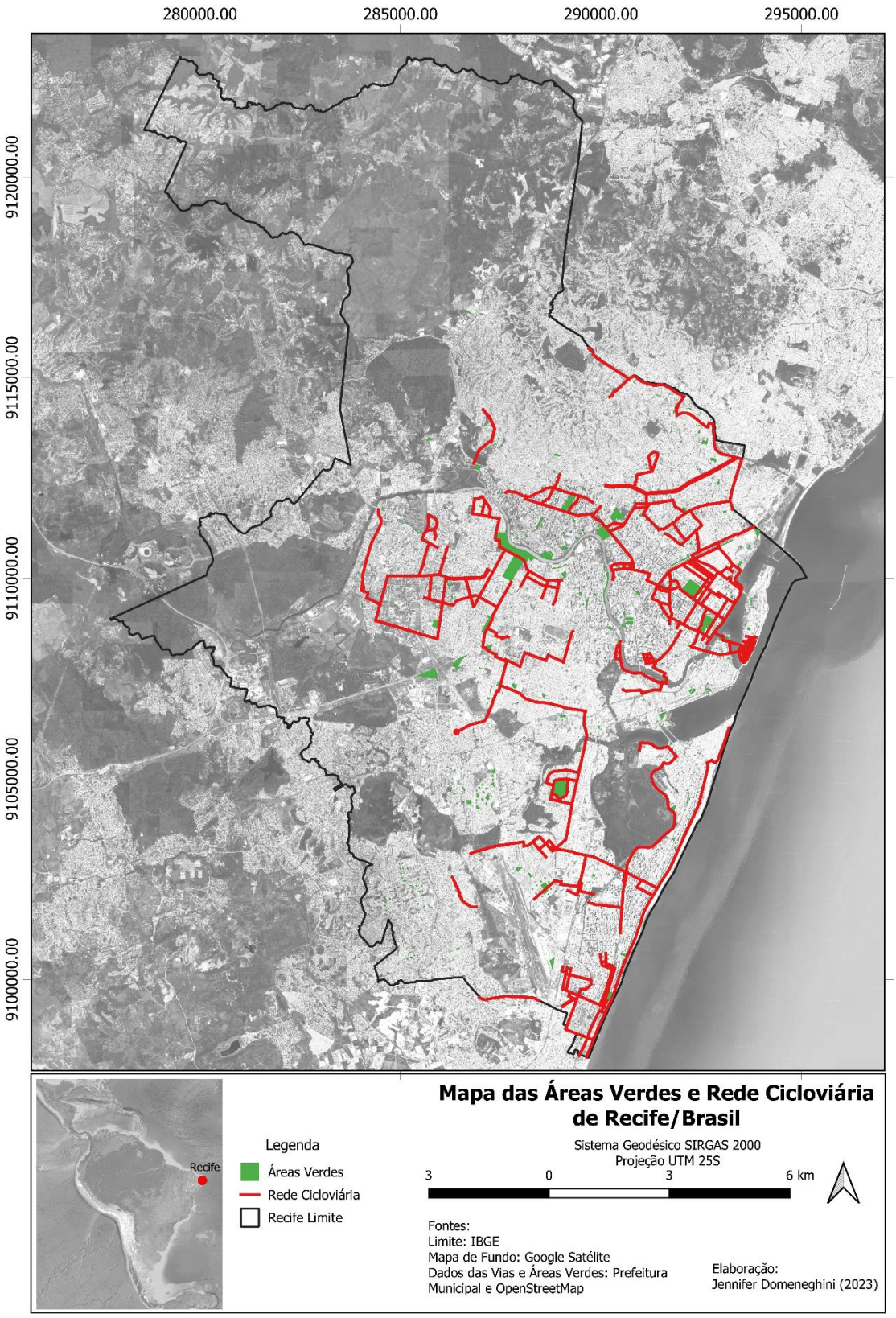

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Santiago
Legenda
Gerais
Limite Santiago
Declividade
Até 5%
5,01% ou mais
Mapa de Declividade de Santiago/Chile
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Modelo Digital de Elevação: ALOS/PALSAR
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

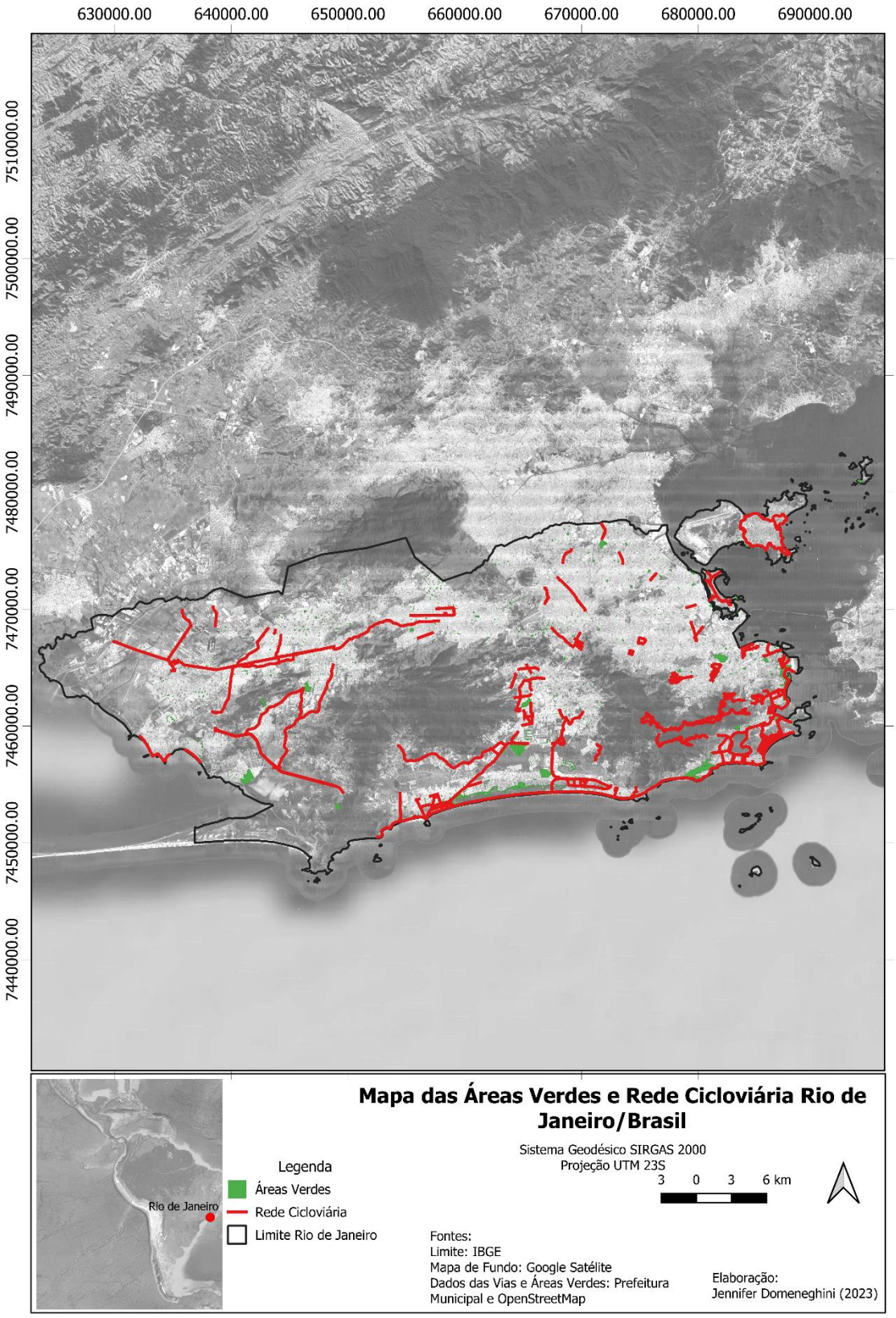
APÊNDICE 13 – MAPAS DAS ÁREAS VERDES

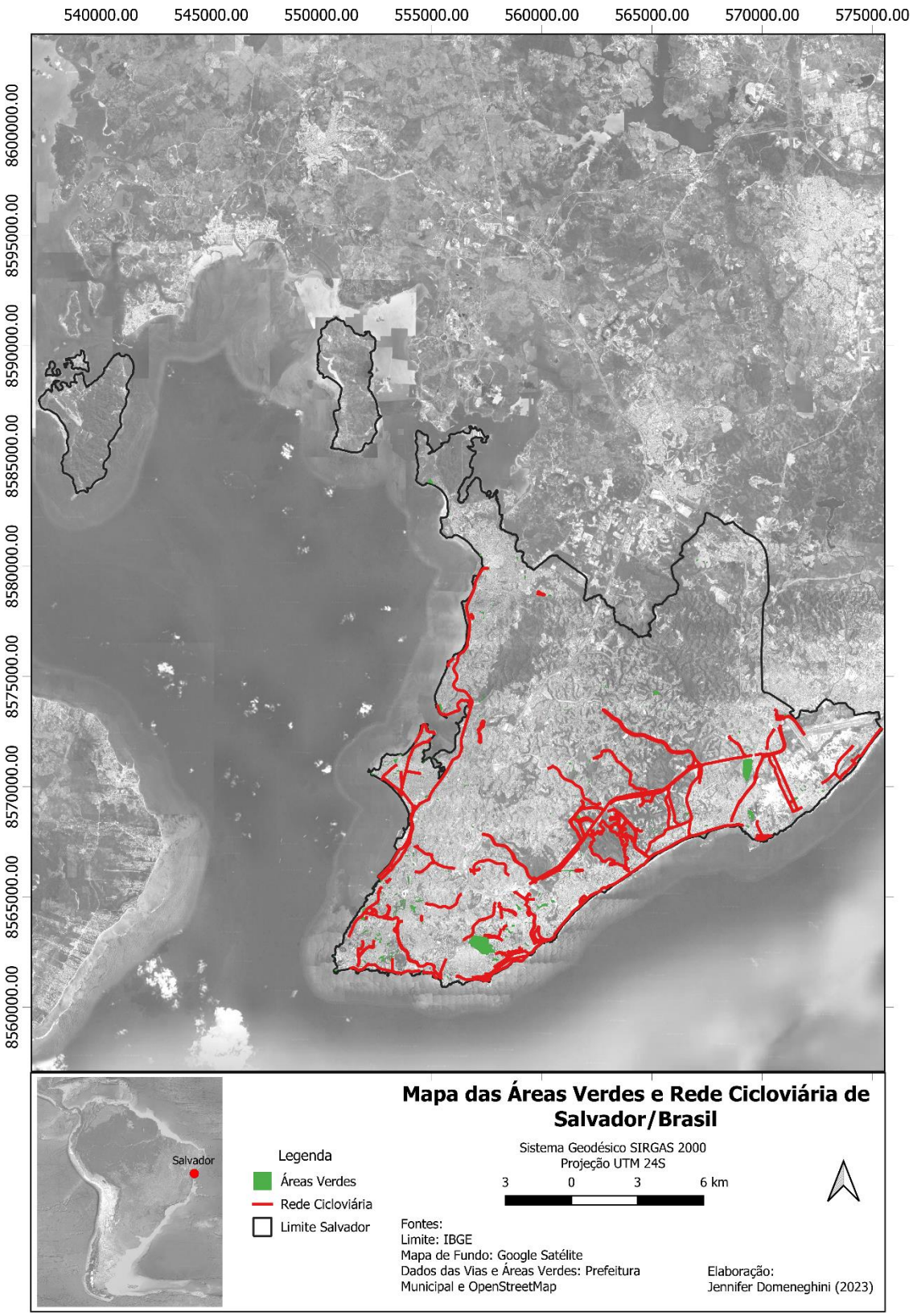


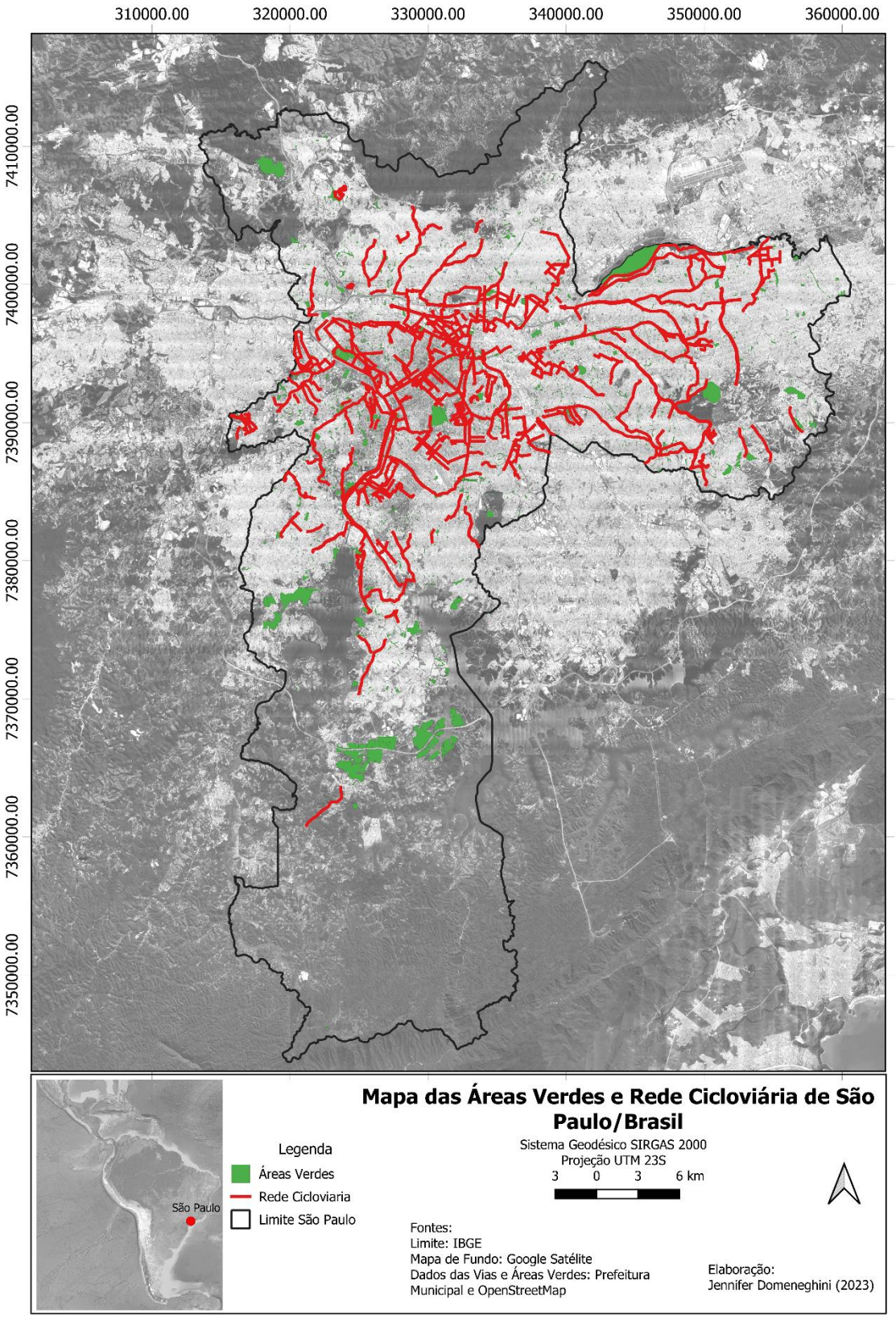

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Fortaleza
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

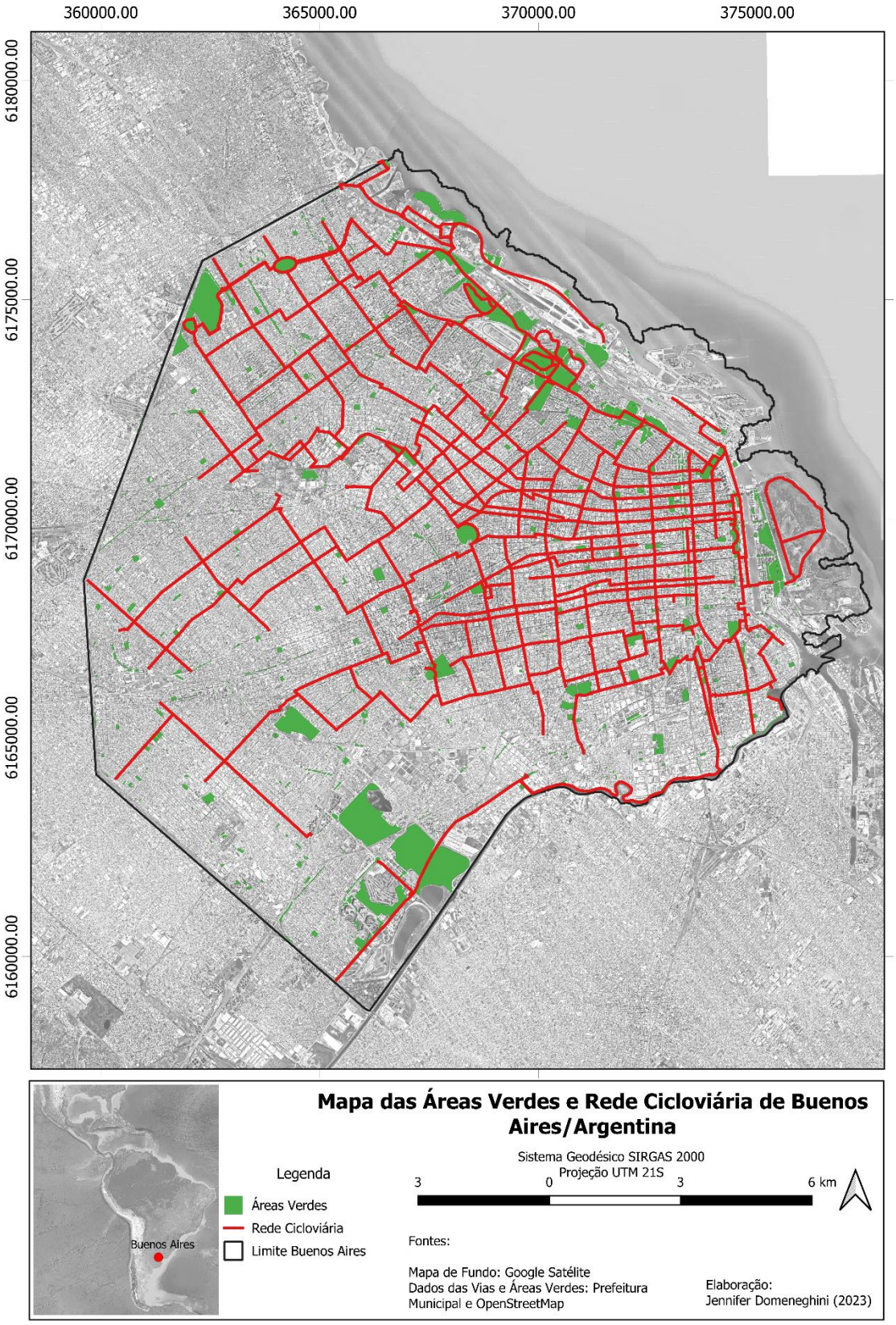

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Porto Alegre
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Porto Alegre
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Porto Alegre/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

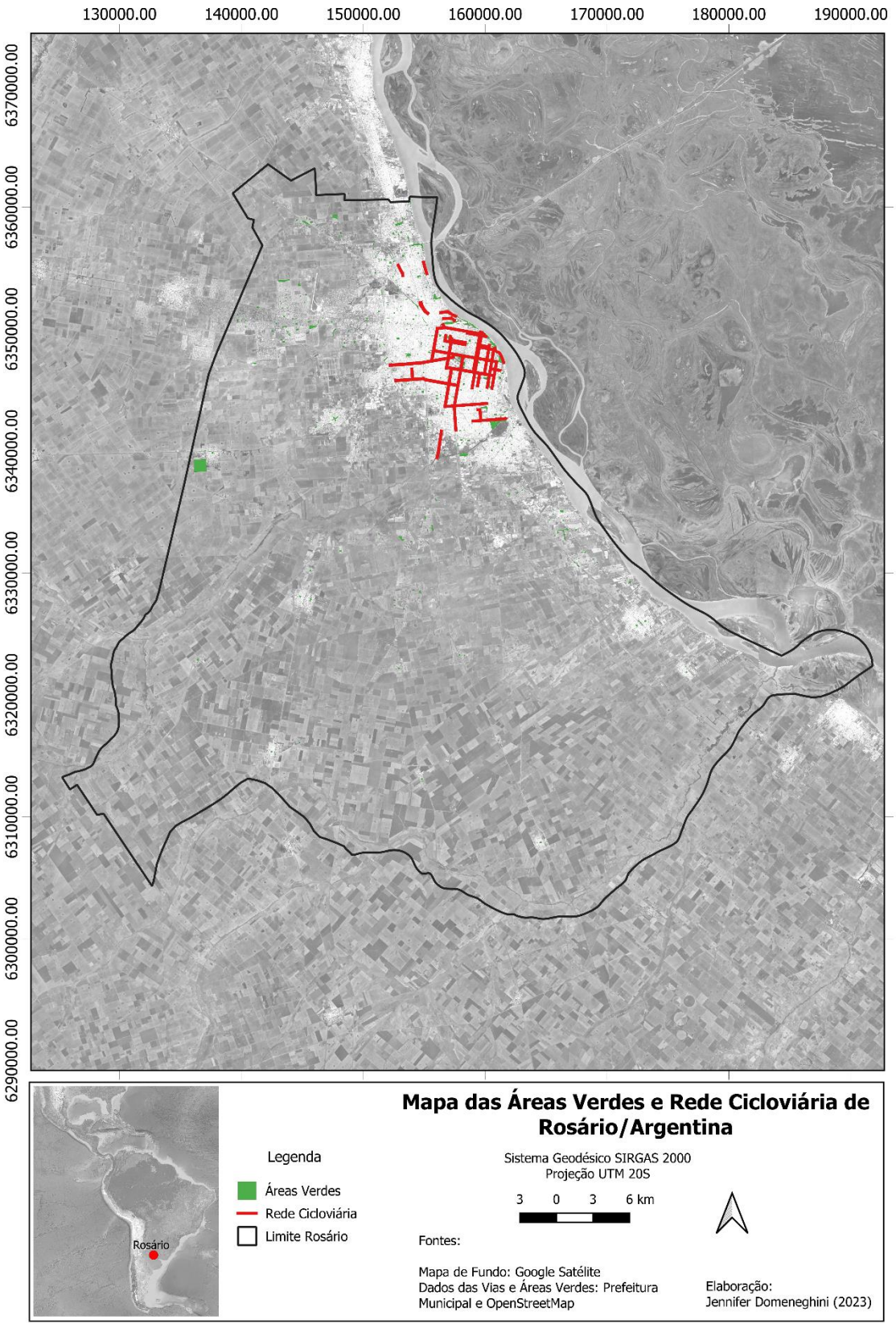

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Recife Limite
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Recife/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

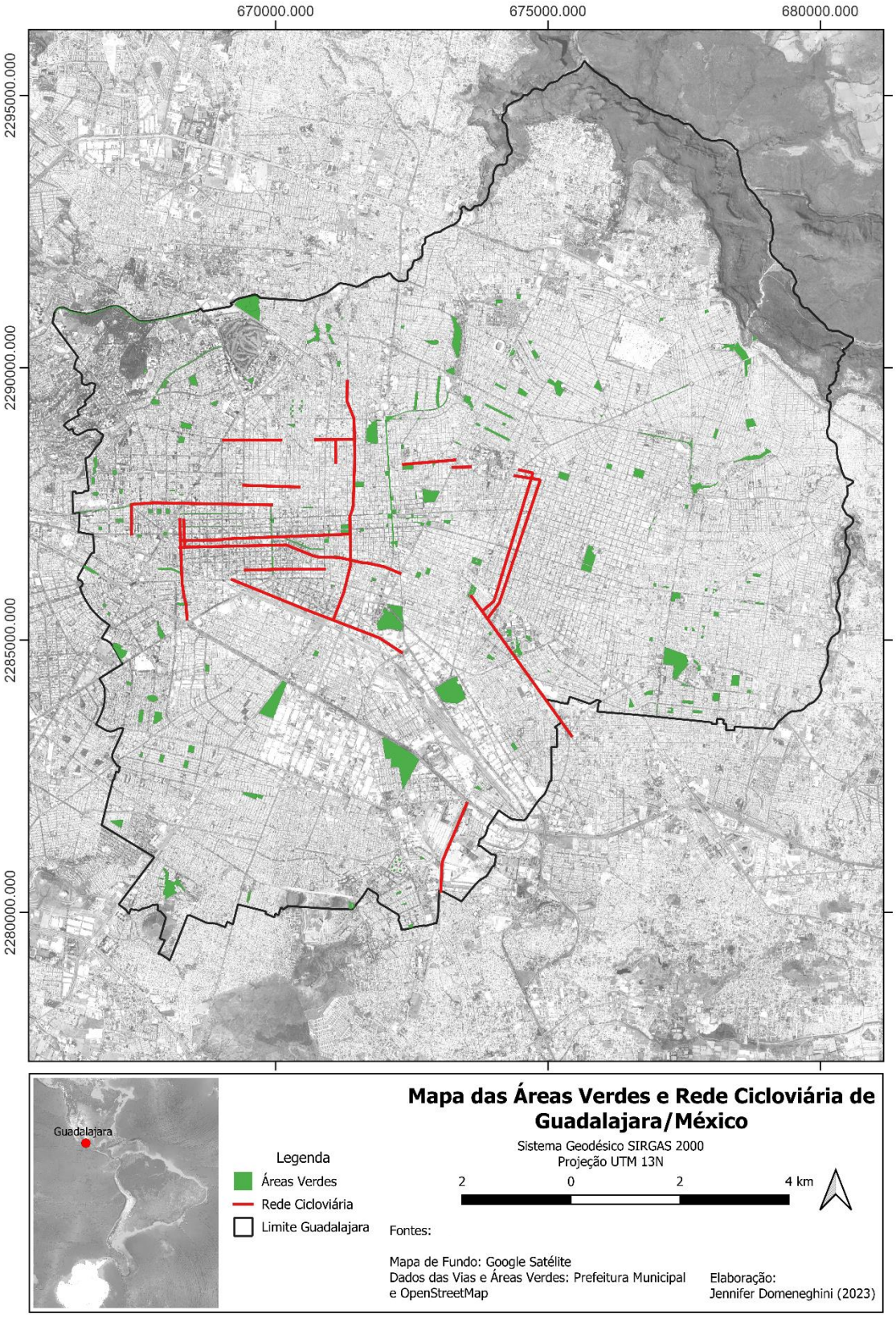

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Rio de Janeiro
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária Rio de Janeiro/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Rio de Janeiro
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

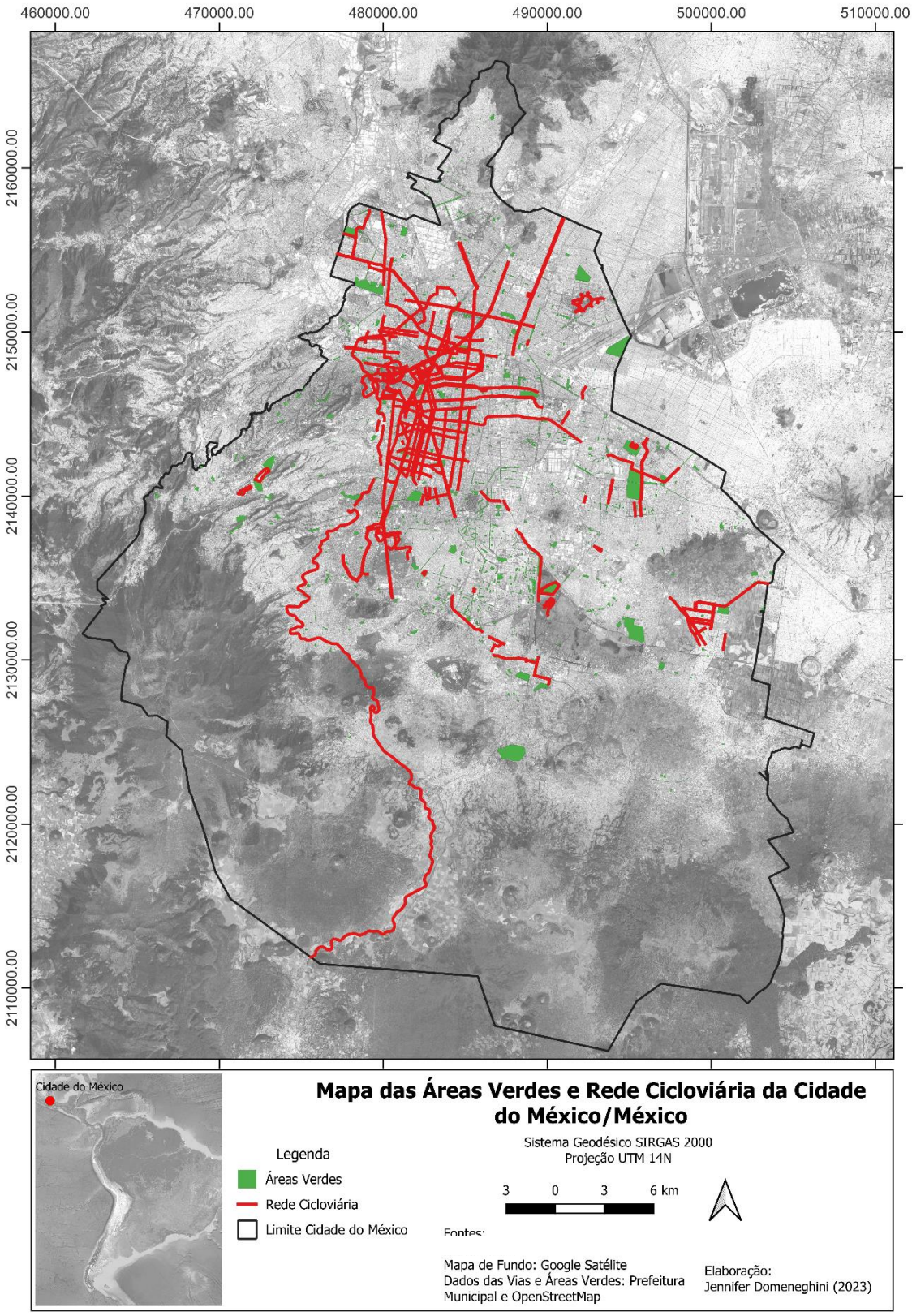

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Salvador
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Salvador/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

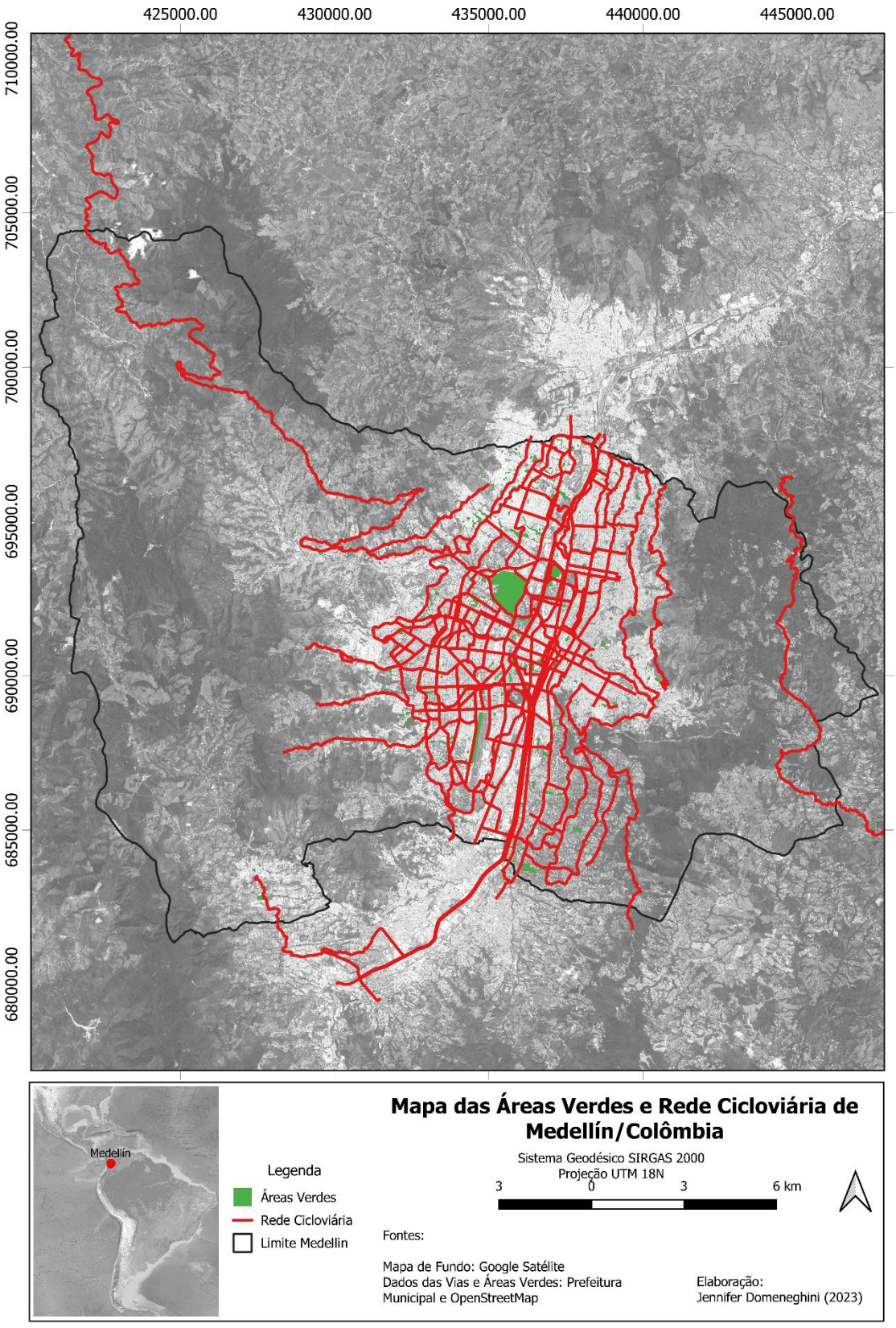

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviaria
Limite São Paulo
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

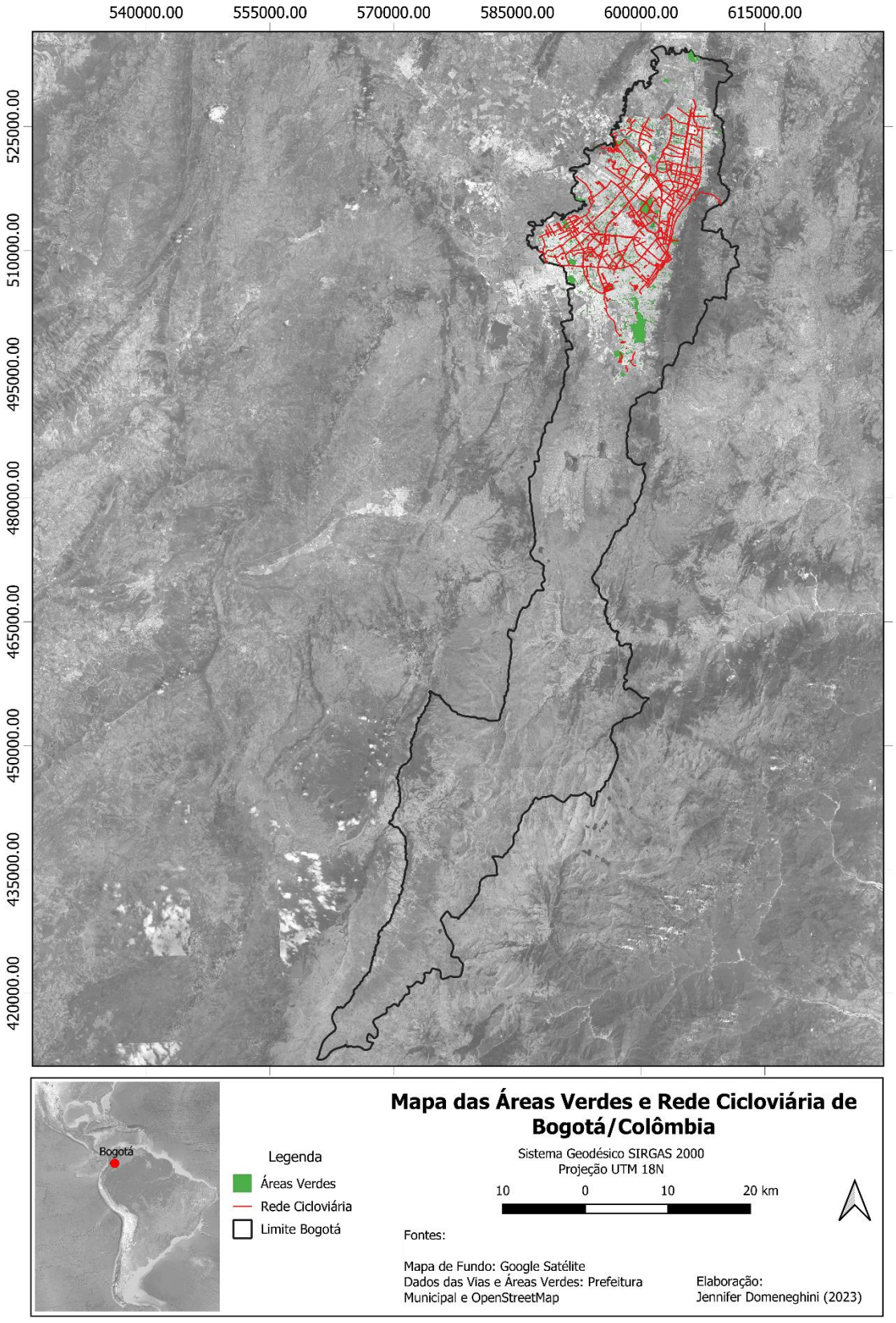

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Buenos Aires/Argentina
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Buenos Aires
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

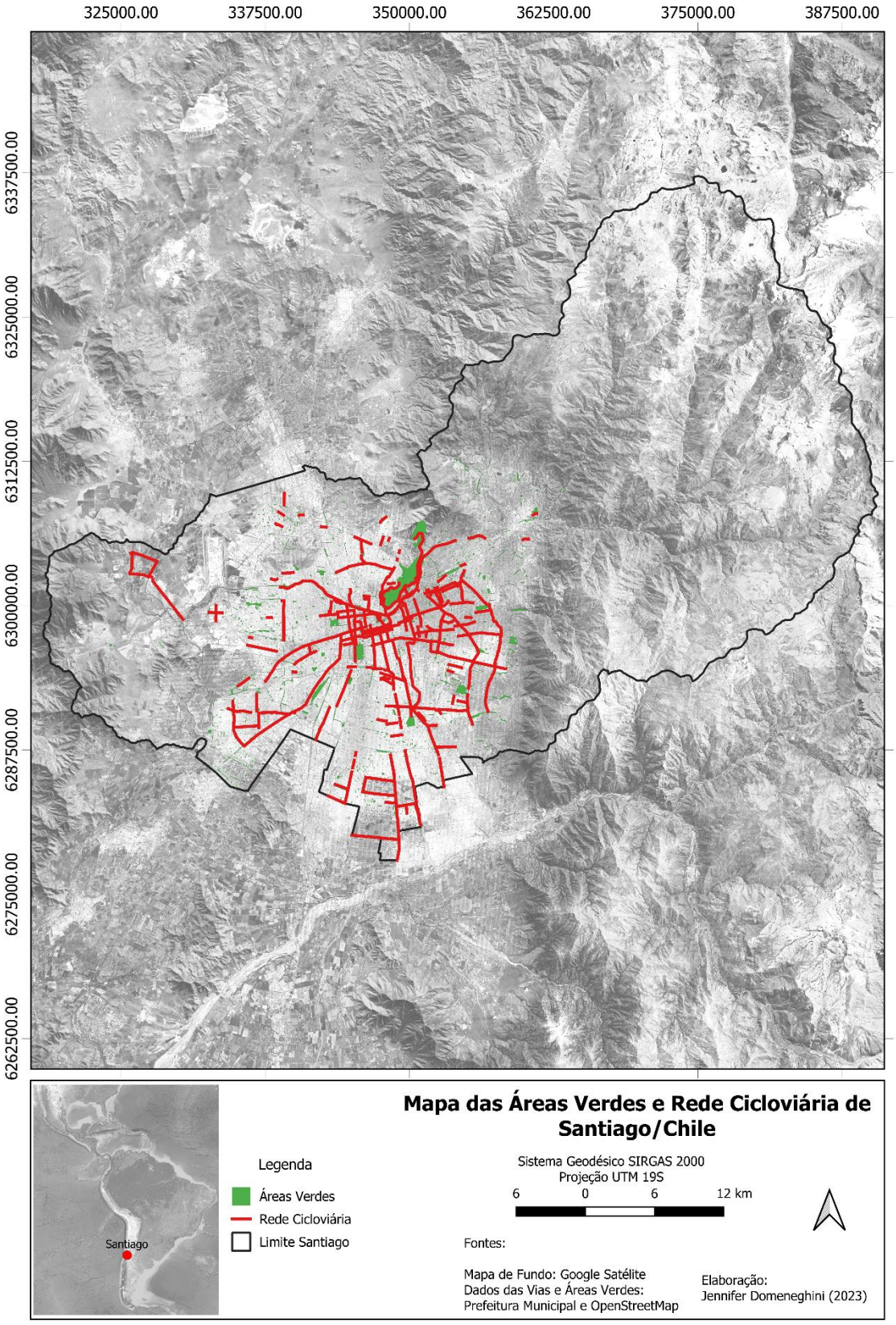

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Rosário
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Rosário/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Guadalajara
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

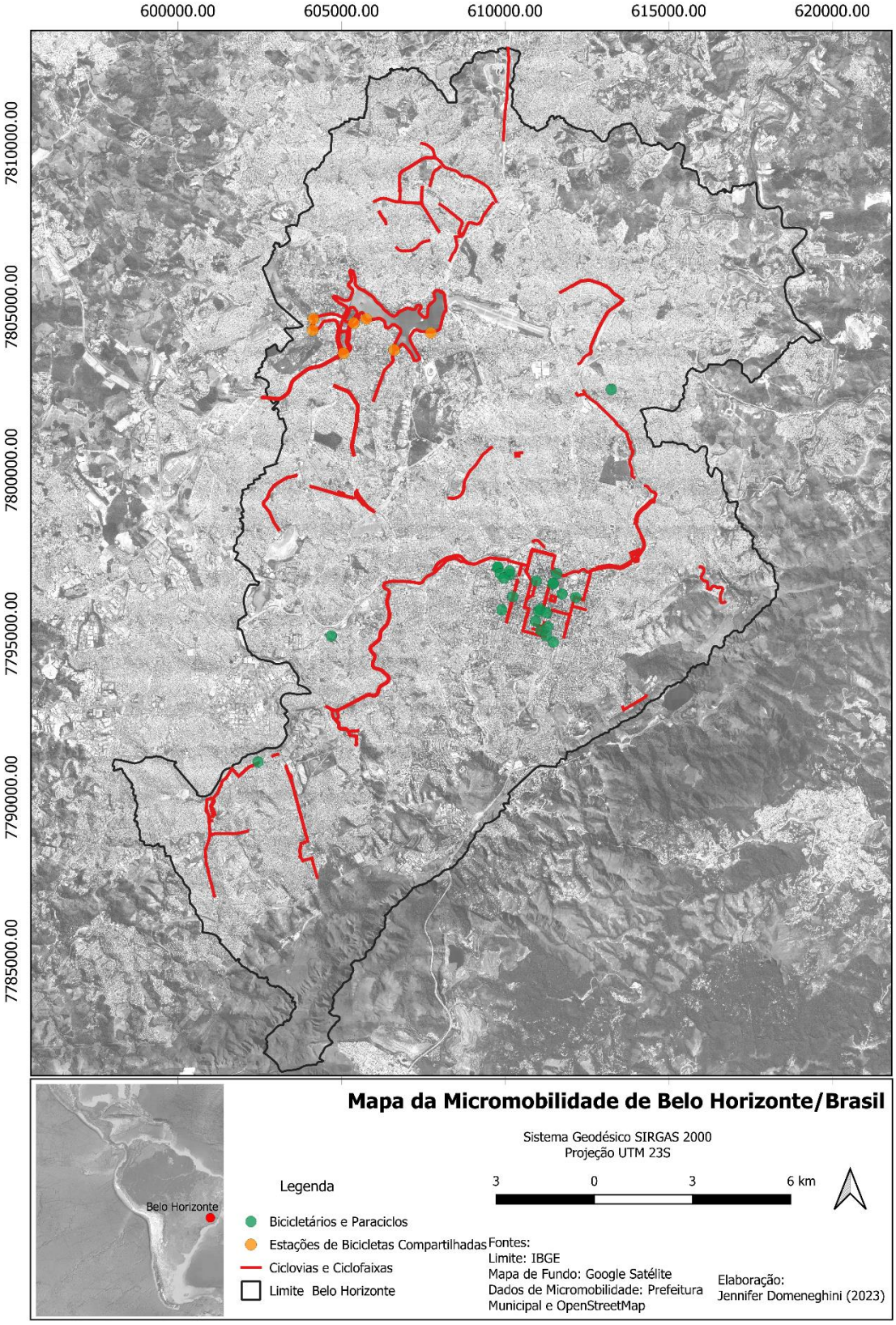

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Cidade do México
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

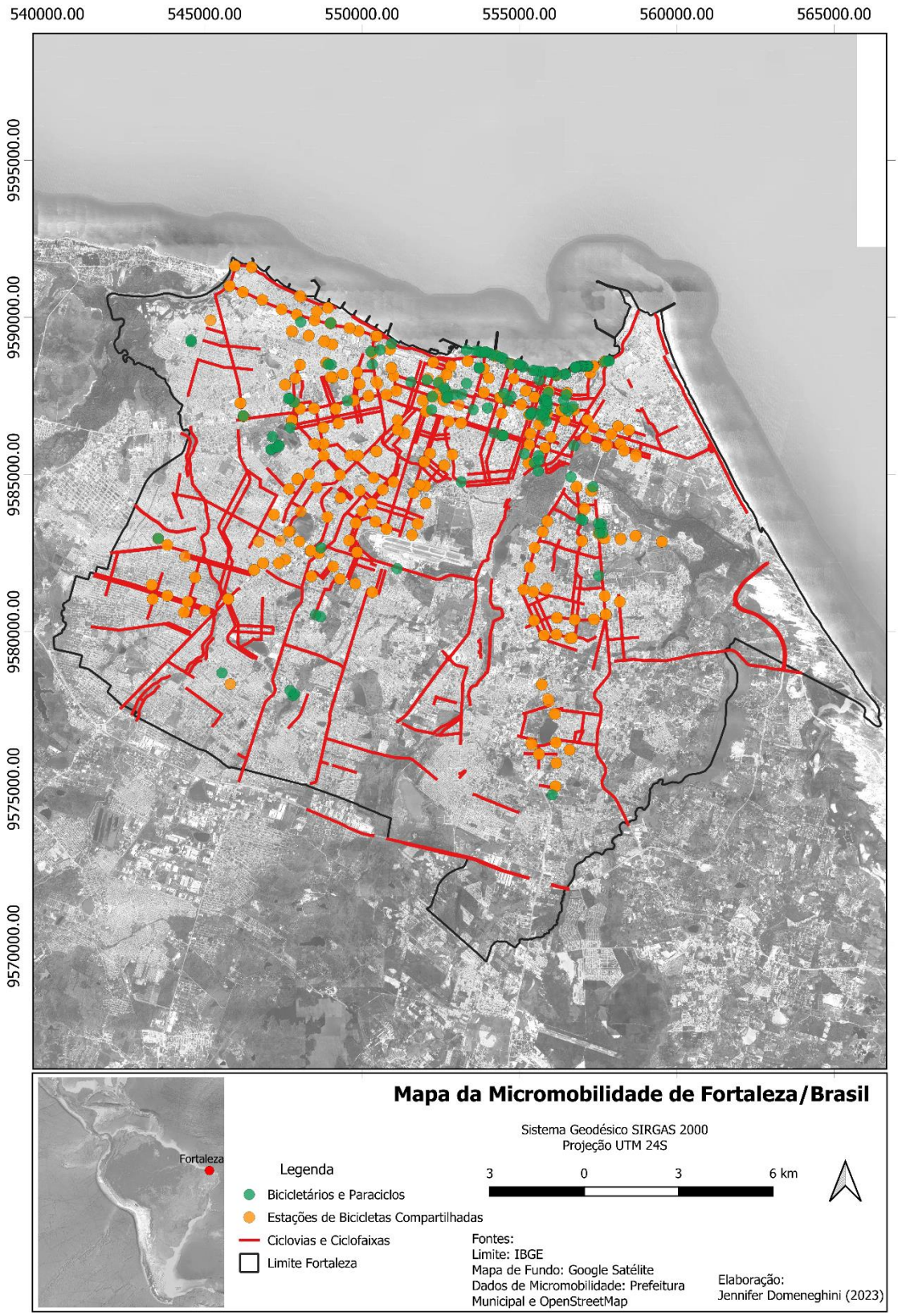

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Medellin
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

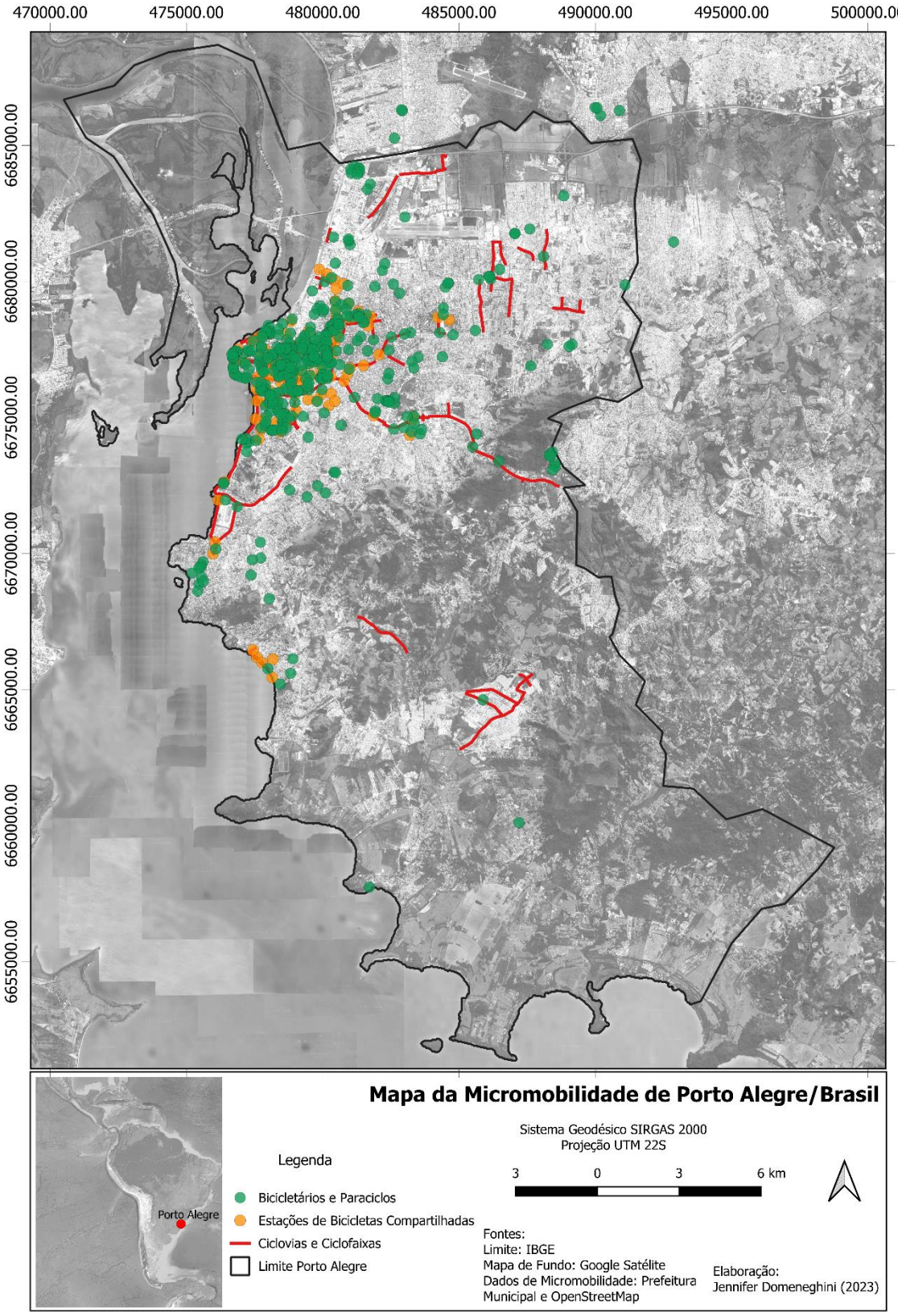

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Bogotá
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

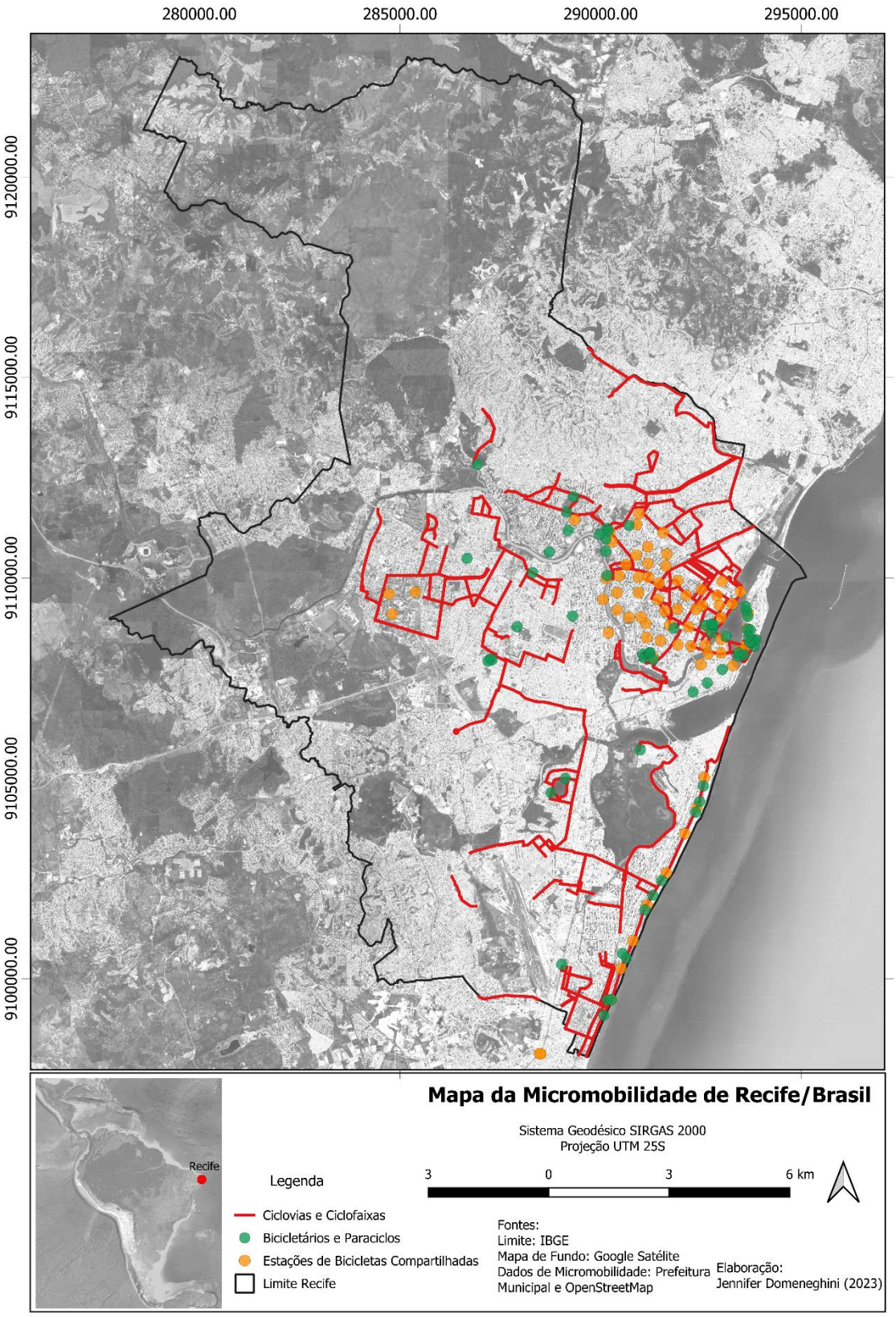

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Santiago
Legenda
Áreas Verdes
Rede Cicloviária
Limite Santiago
Mapa das Áreas Verdes e Rede Cicloviária de Santiago/Chile
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados das Vias e Áreas Verdes:
Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

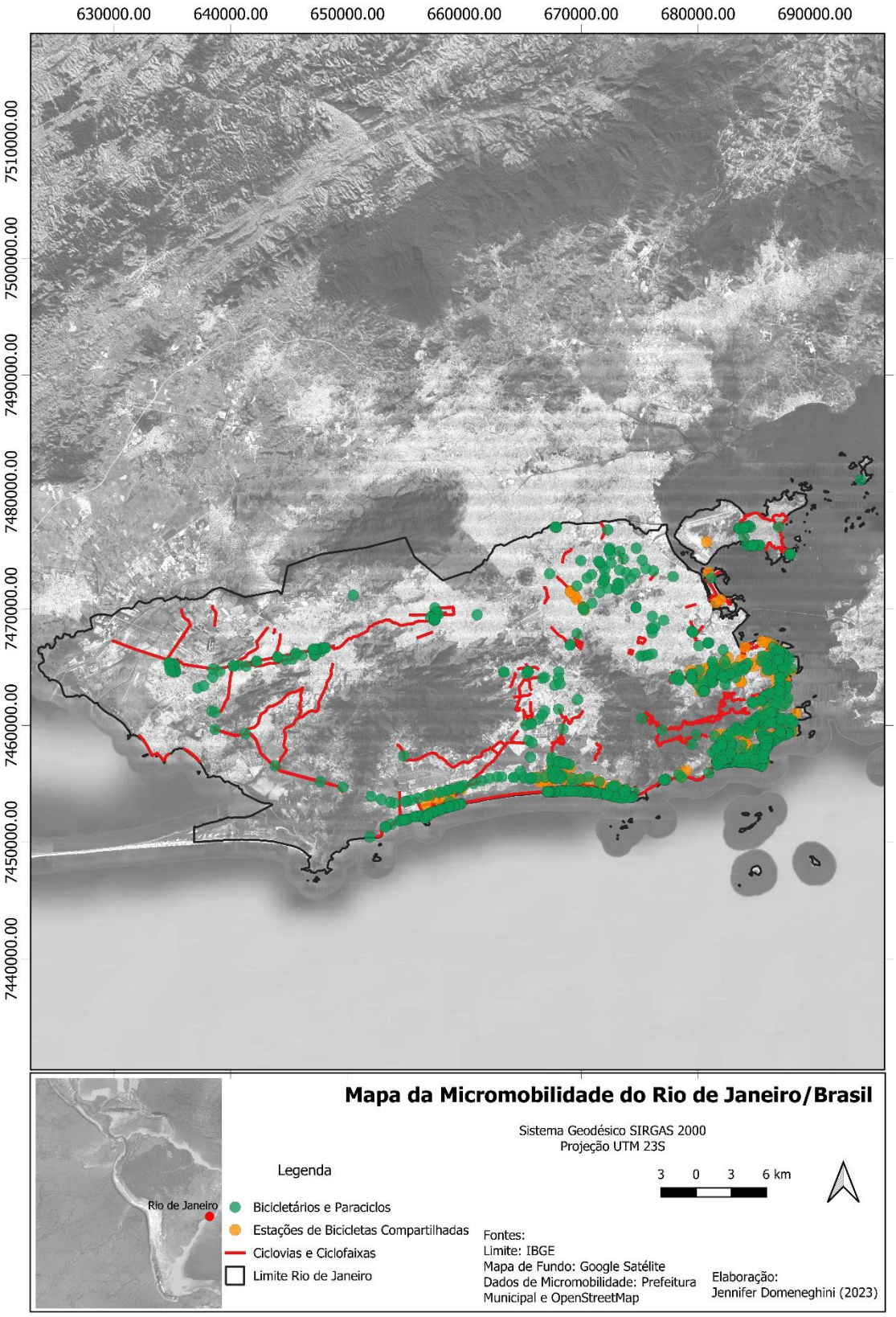
APÊNDICE 14 – MAPAS DA MICROMOBILIDADE

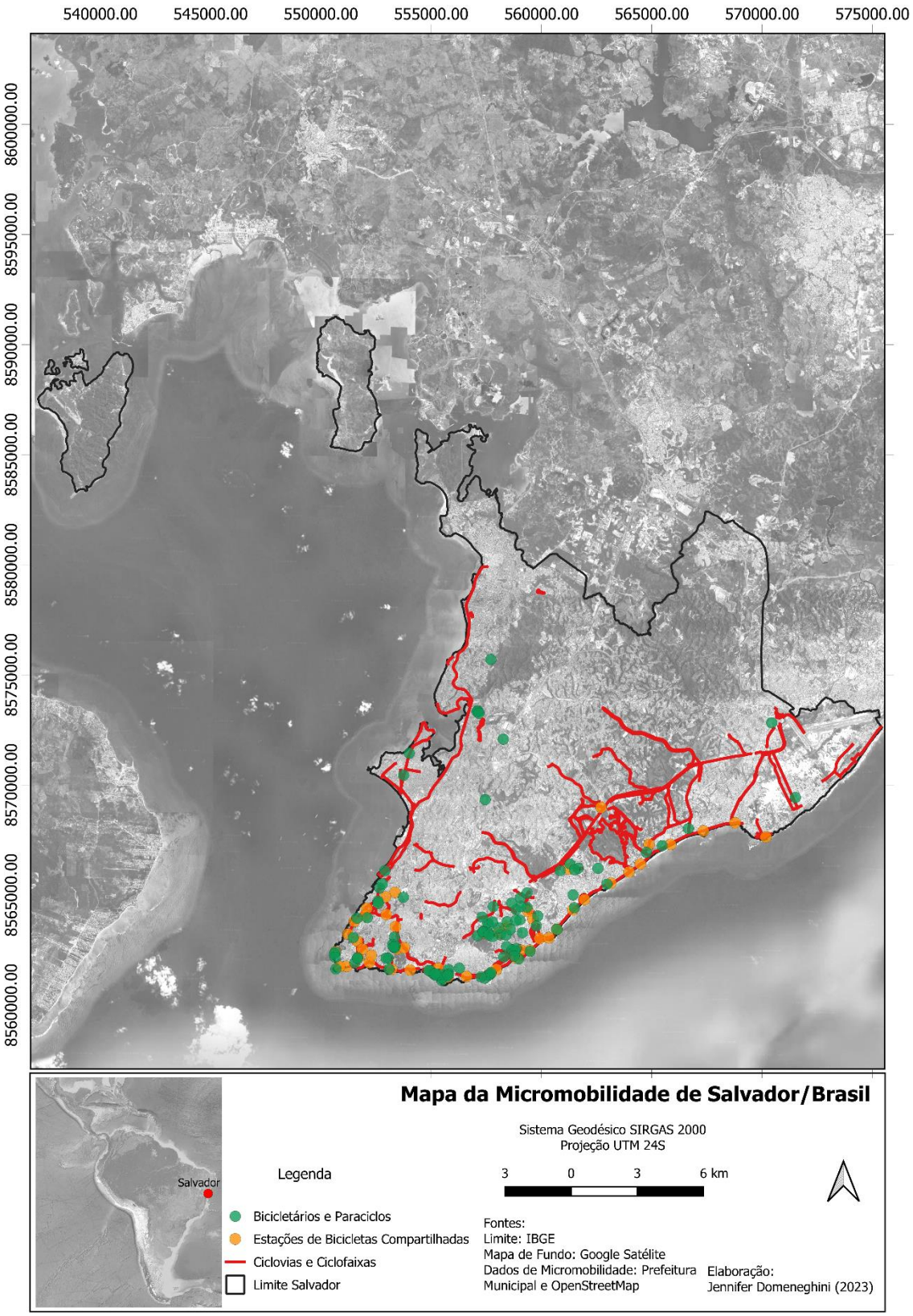


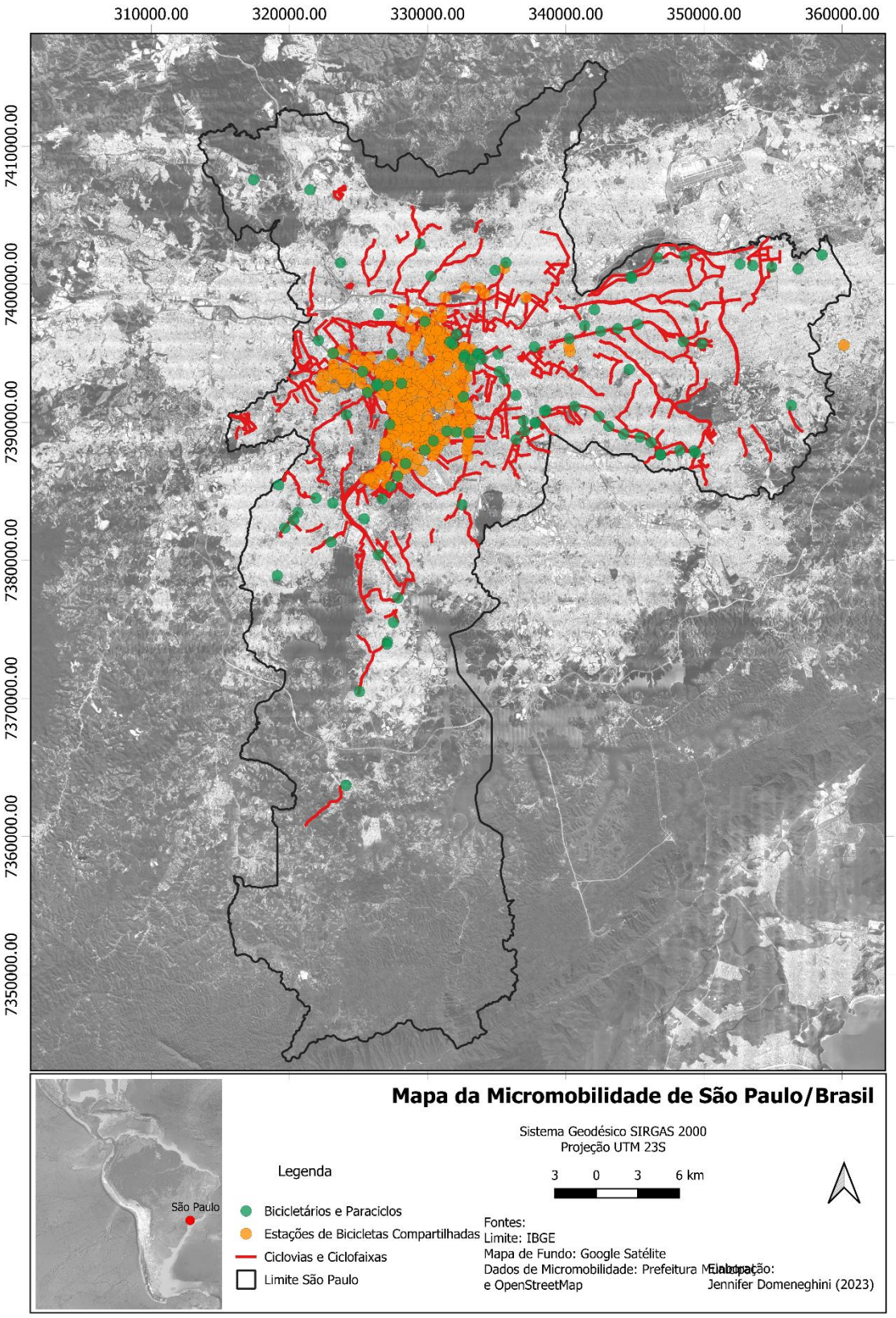

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Mapa da Micromobilidade de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
Fortaleza
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Fortaleza
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

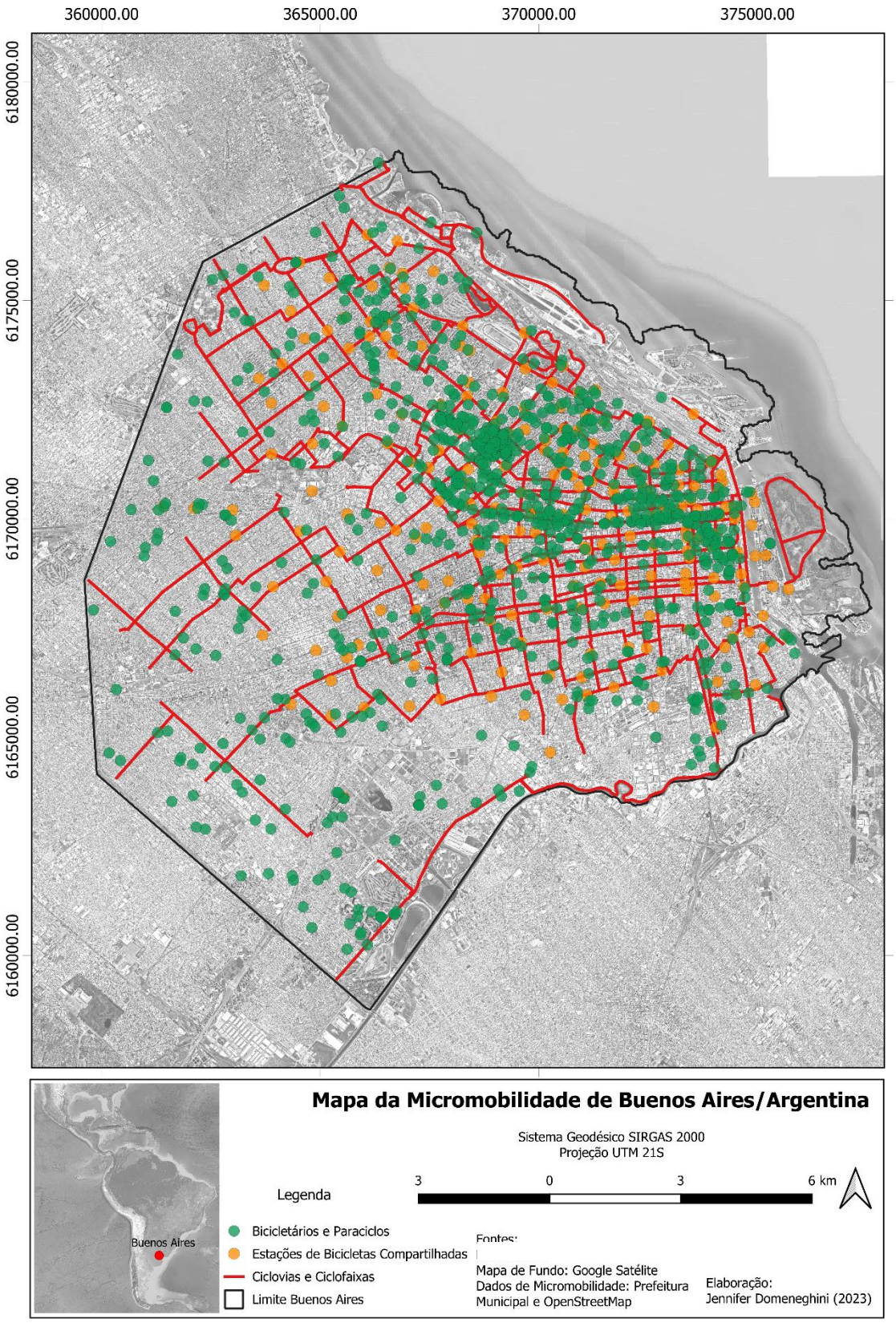

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Mapa da Micromobilidade de Porto Alegre/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3 0 3 6 km
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Porto Alegre
Porto Alegre
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

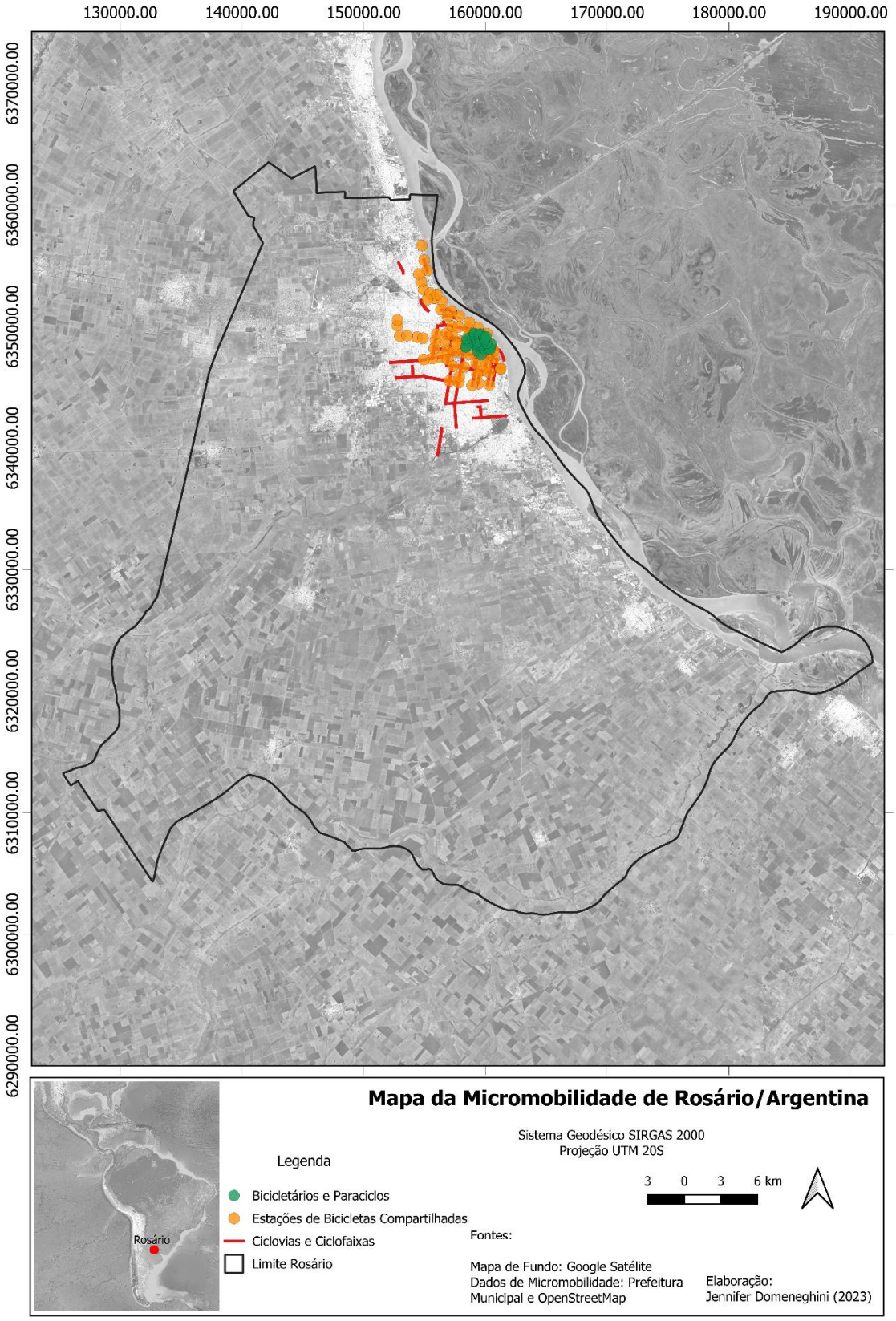

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Mapa da Micromobilidade de Recife/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite Recife
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

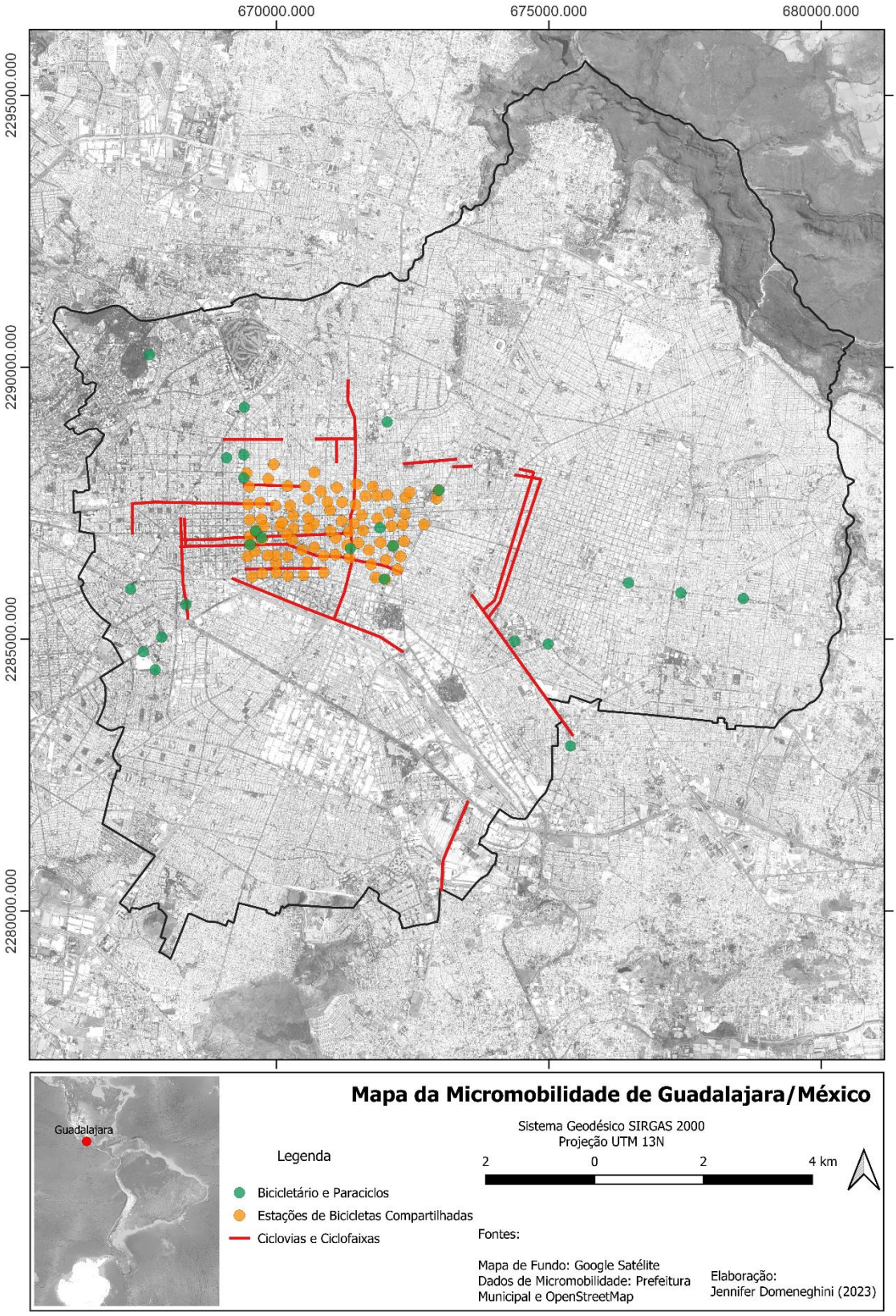

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa da Micromobilidade do Rio de Janeiro/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
Legenda
Rio de Janeiro
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Rio de Janeiro
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

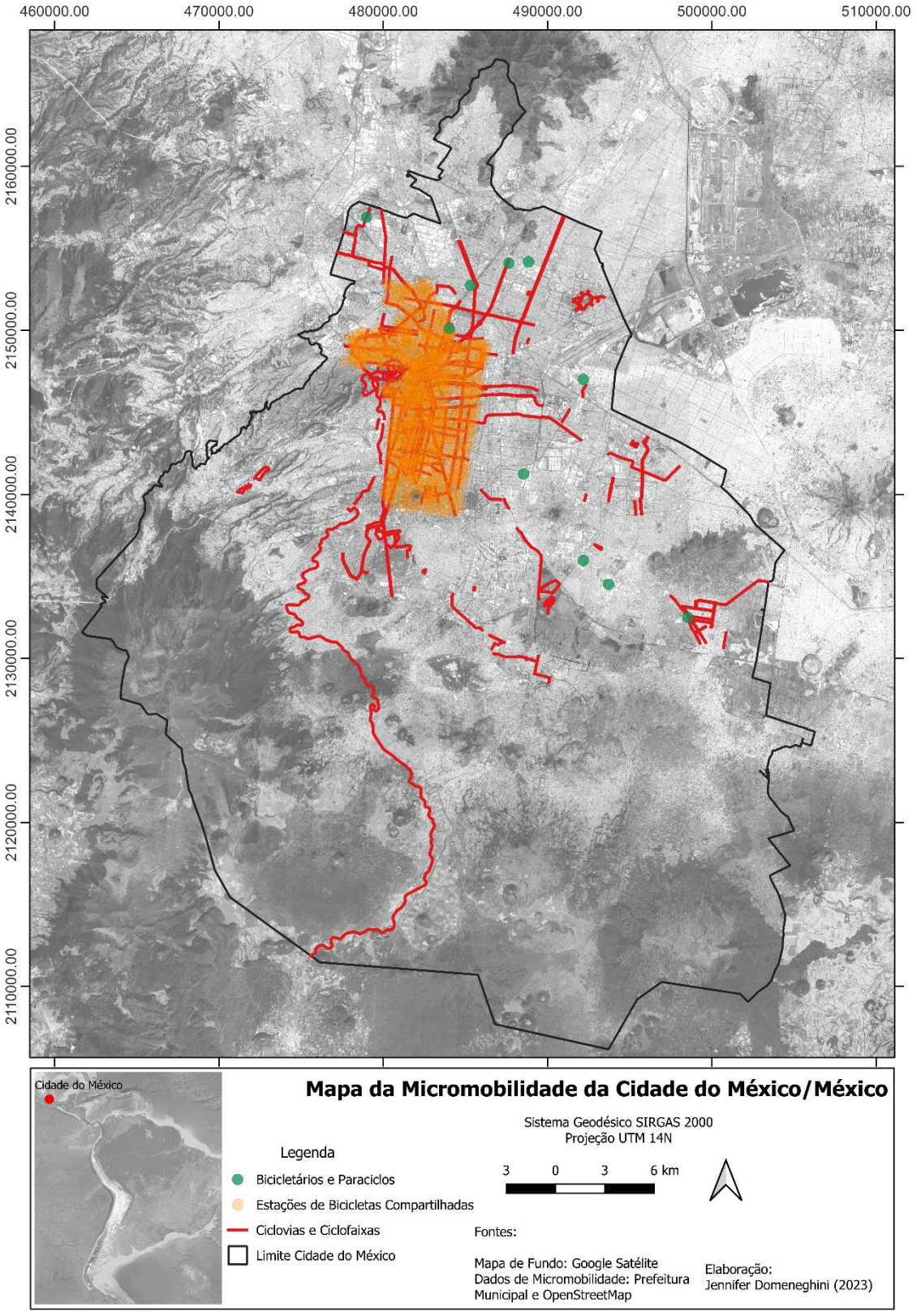

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Mapa da Micromobilidade de Salvador/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
Legenda
3 0 3 6 km
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Salvador
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

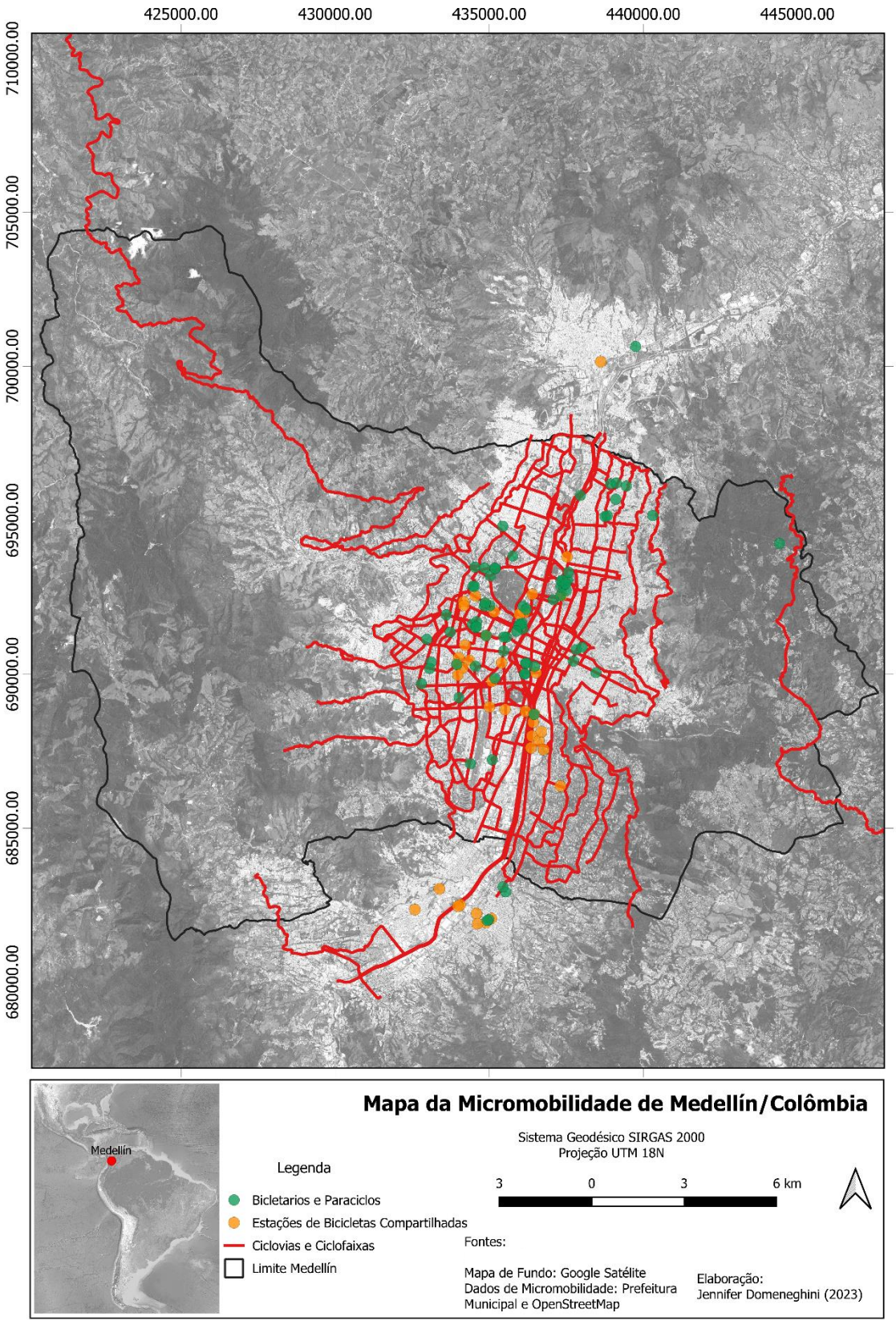

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Mapa da Micromobilidade de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
Legenda
3 0 3 6 km
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite São Paulo
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal
e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

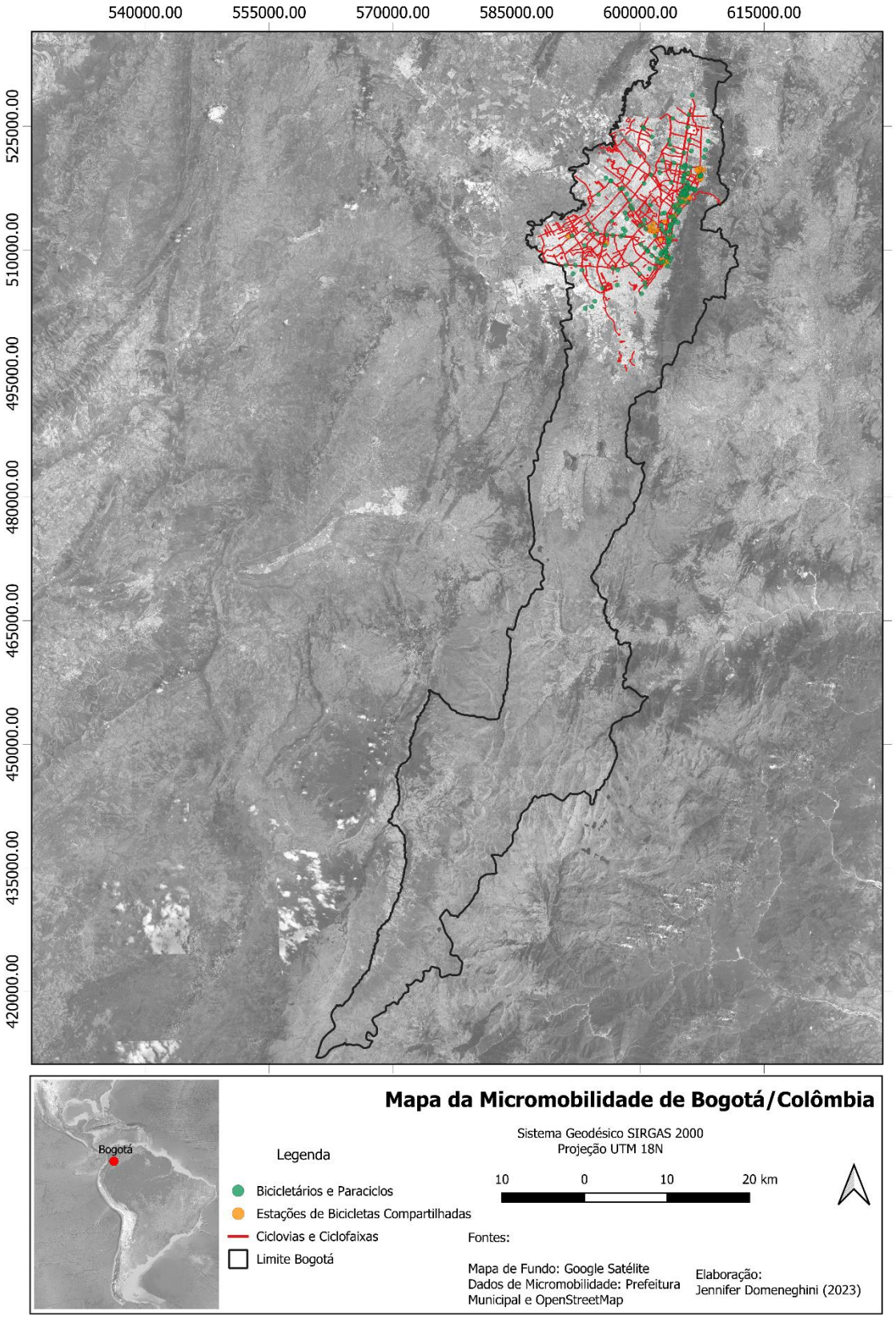

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Mapa da Micromobilidade de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
Legenda
3
0
3
6 km
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Buenos Aires
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

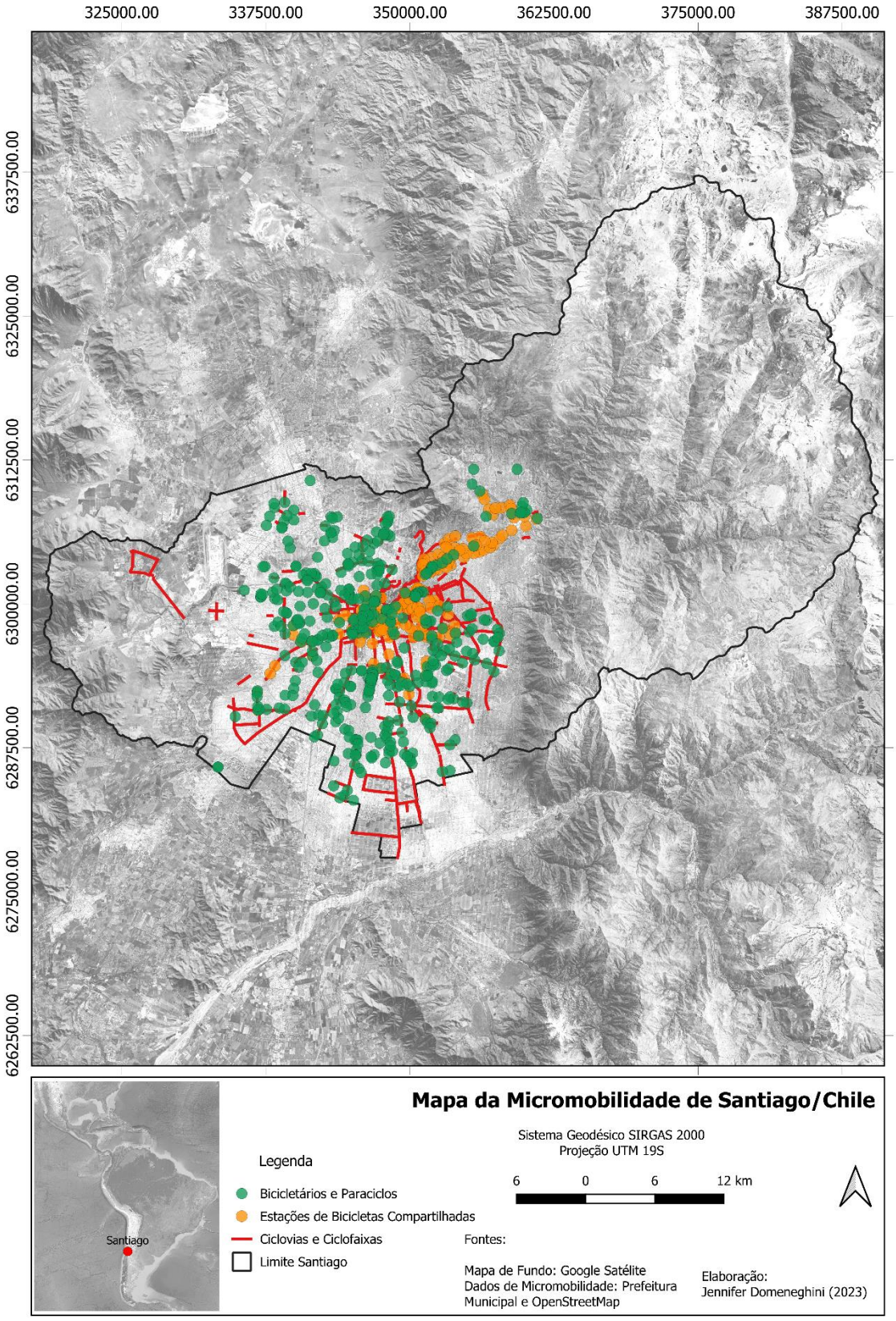

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Mapa da Micromobilidade de Rosário/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Rosário
3 0 3 6 km
Rosário
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Mapa da Micromobilidade de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
Legenda
Bicicletário e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

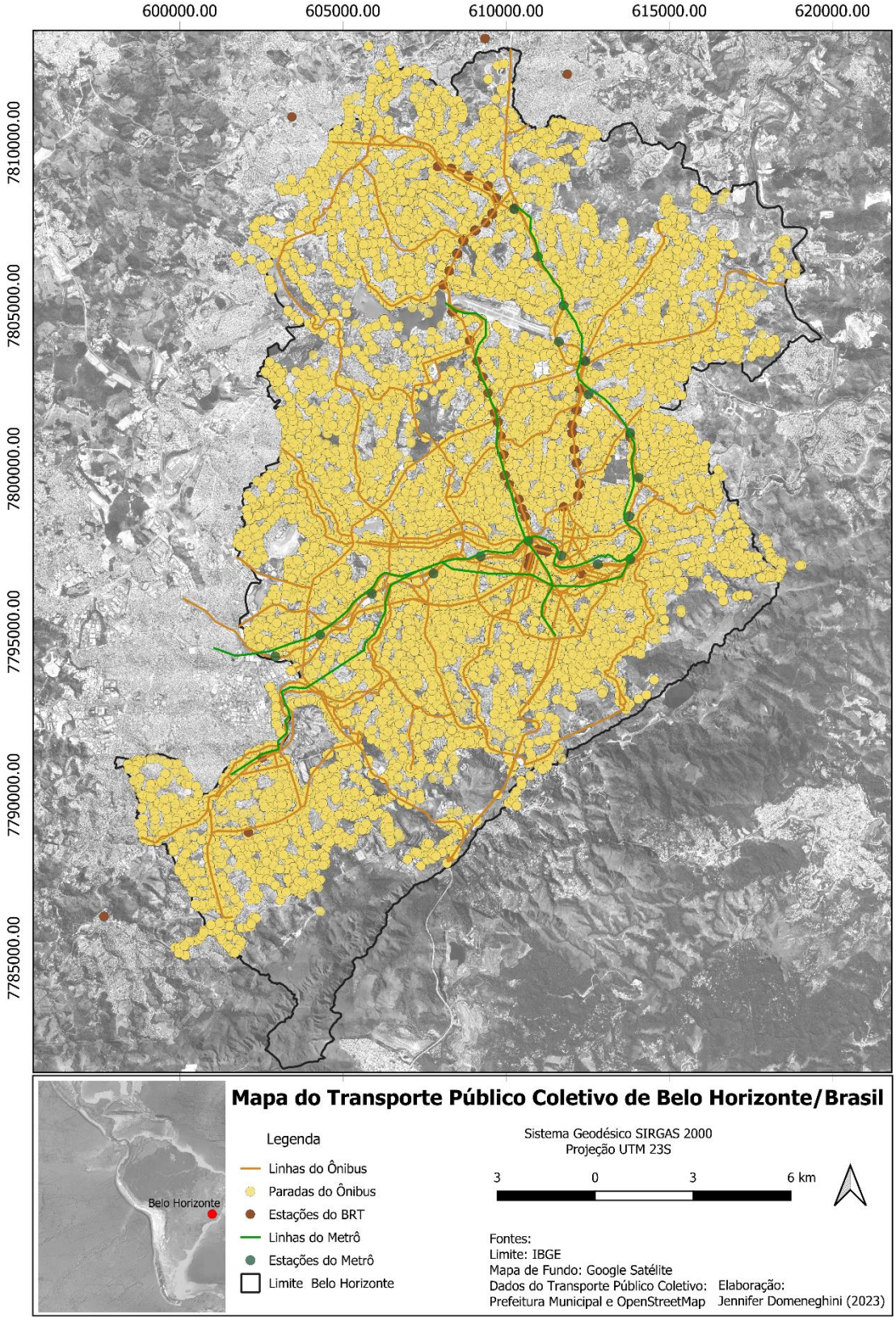

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Mapa da Micromobilidade da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Cidade do México
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

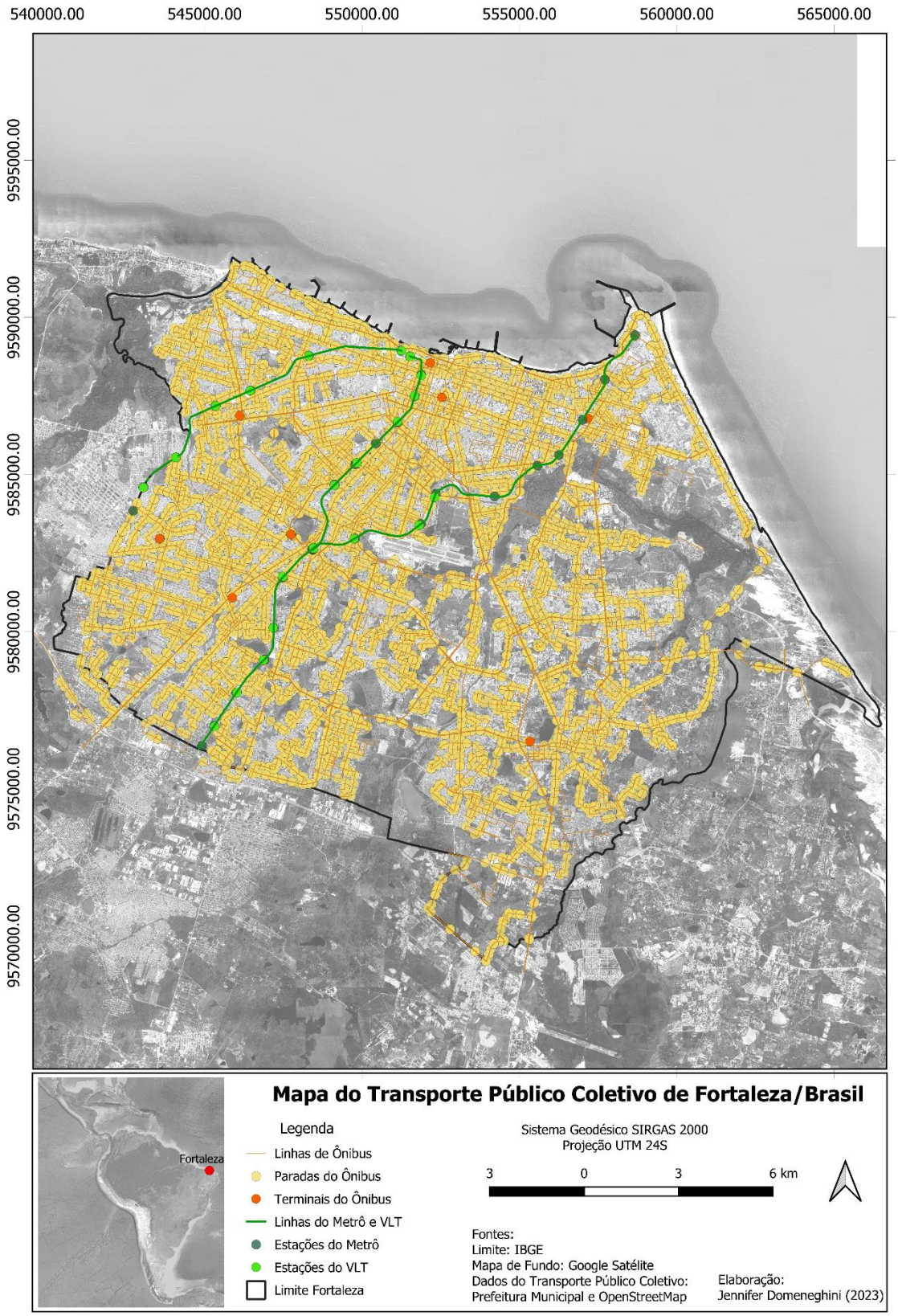

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Mapa da Micromobilidade de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
Legenda
Bicletarios e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Medellín
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

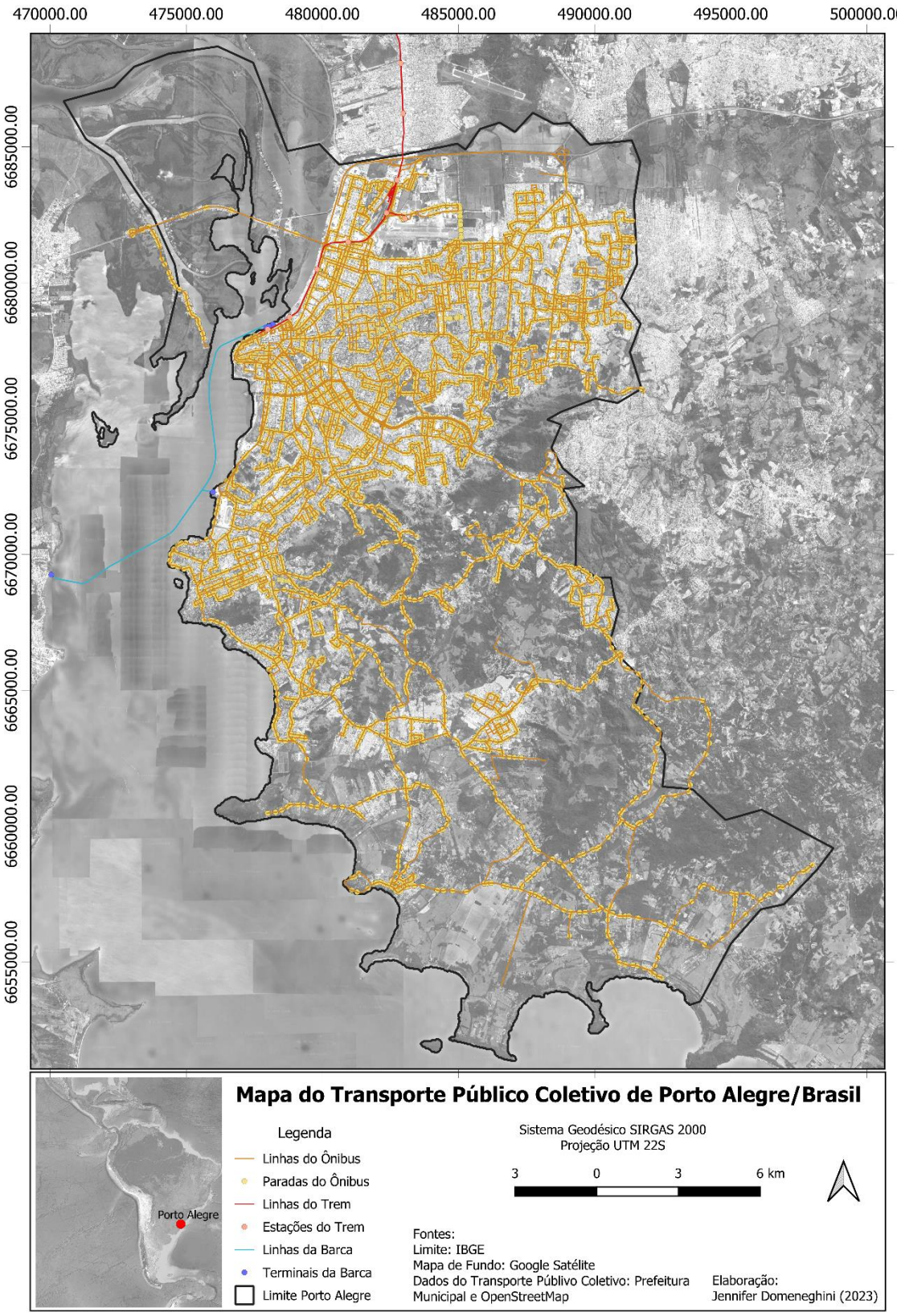

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Mapa da Micromobilidade de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Bogotá
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

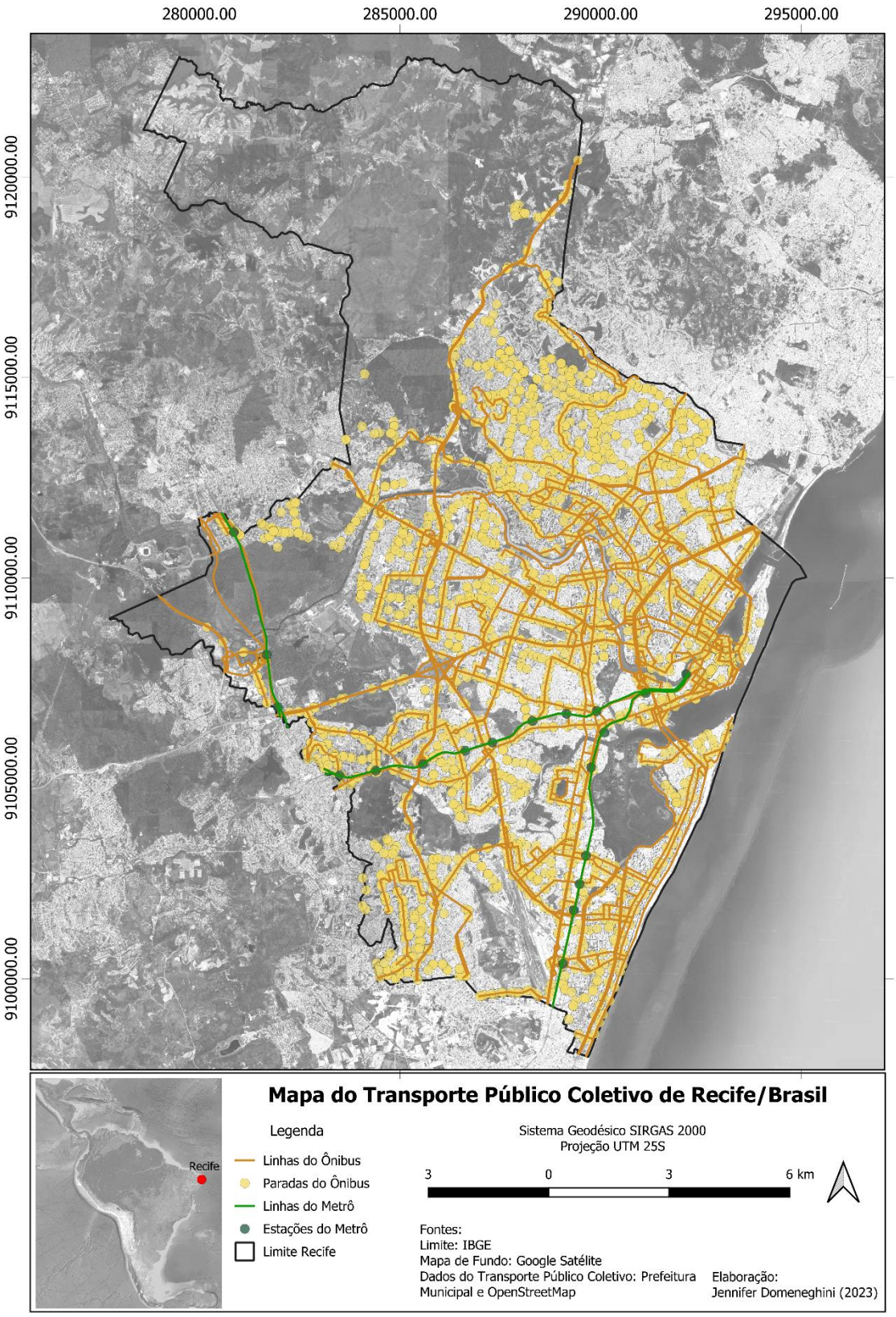

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Mapa da Micromobilidade de Santiago/Chile
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite Santiago
Santiago
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados de Micromobilidade: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

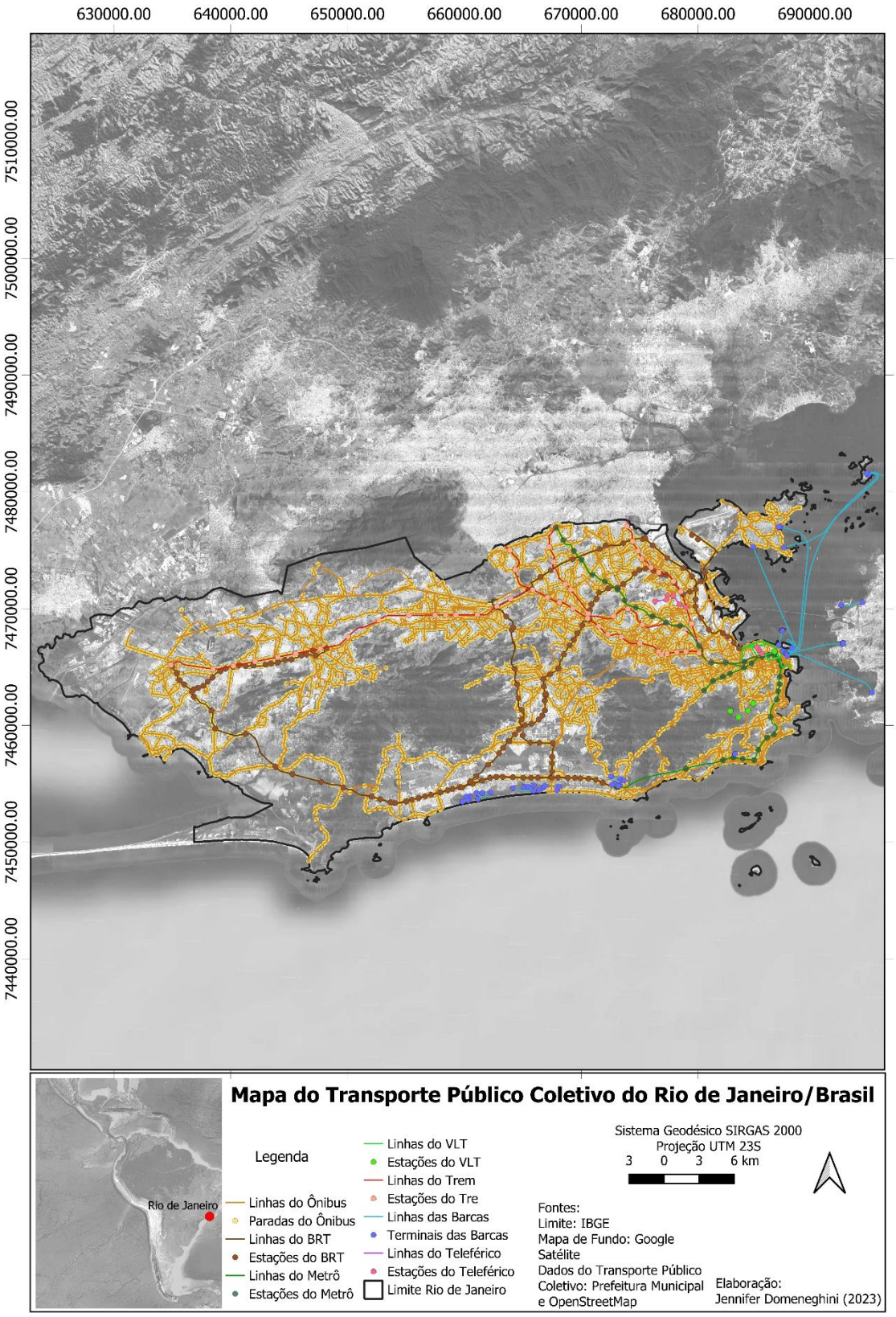
APÊNDICE 15 – MAPAS DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

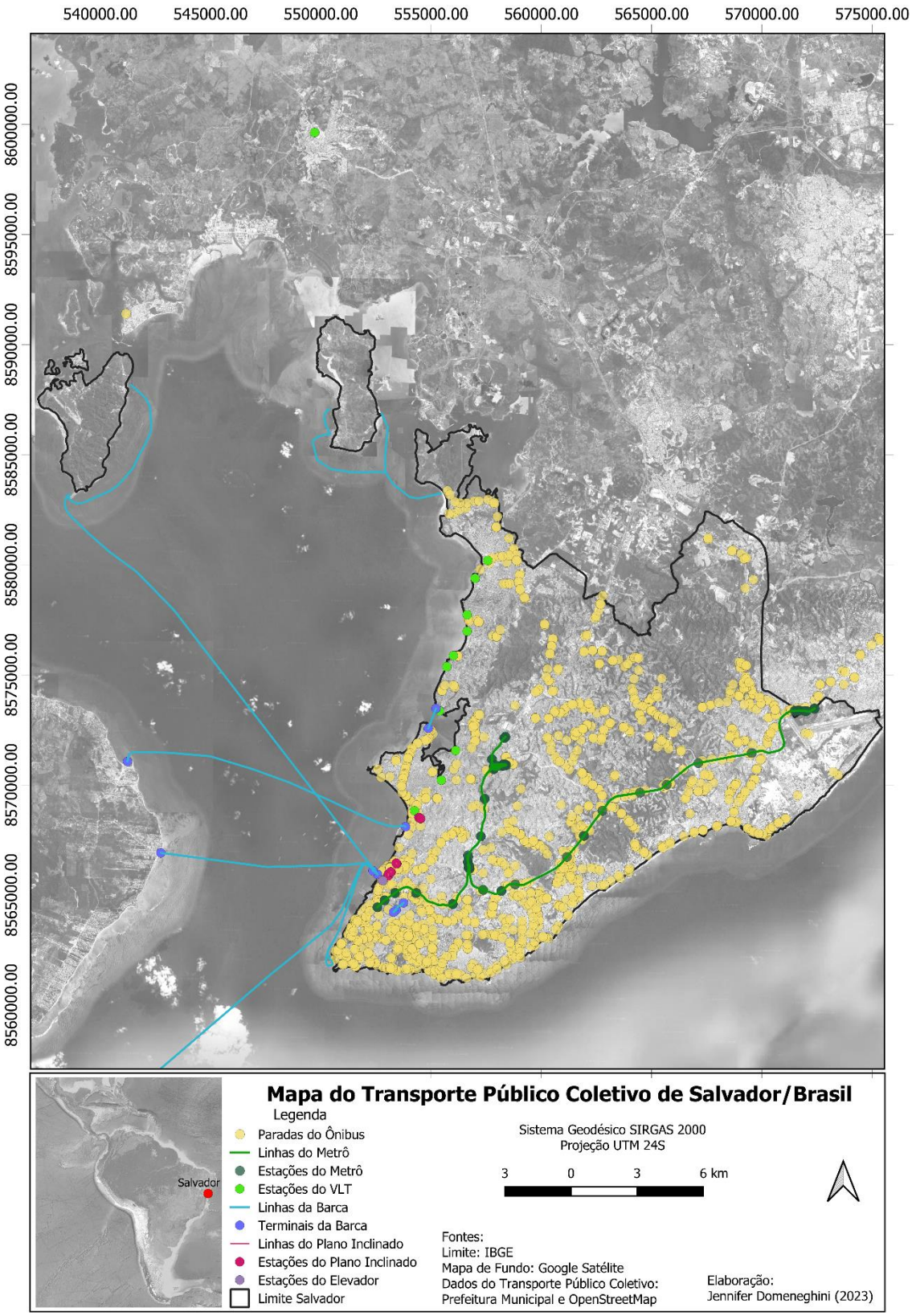


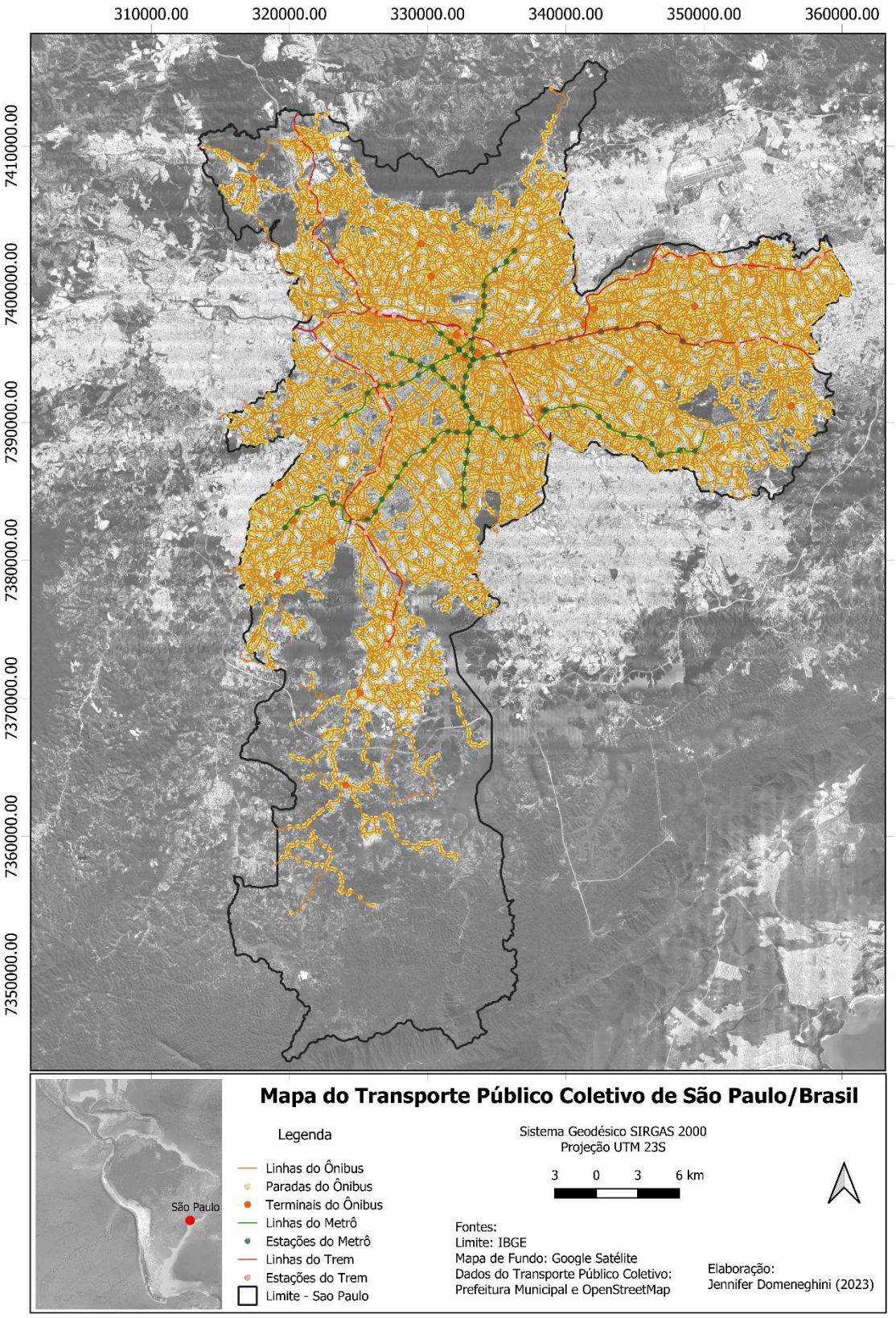

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Mapa do Transporte Público Coletivo de Fortaleza/Brasil
Fortaleza
Legenda
Linhas de Ônibus
Paradas do Ônibus
Terminais do Ônibus
Linhas do Metrô e VLT
Estações do Metrô
Estações do VLT
Limite Fortaleza
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo:
Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

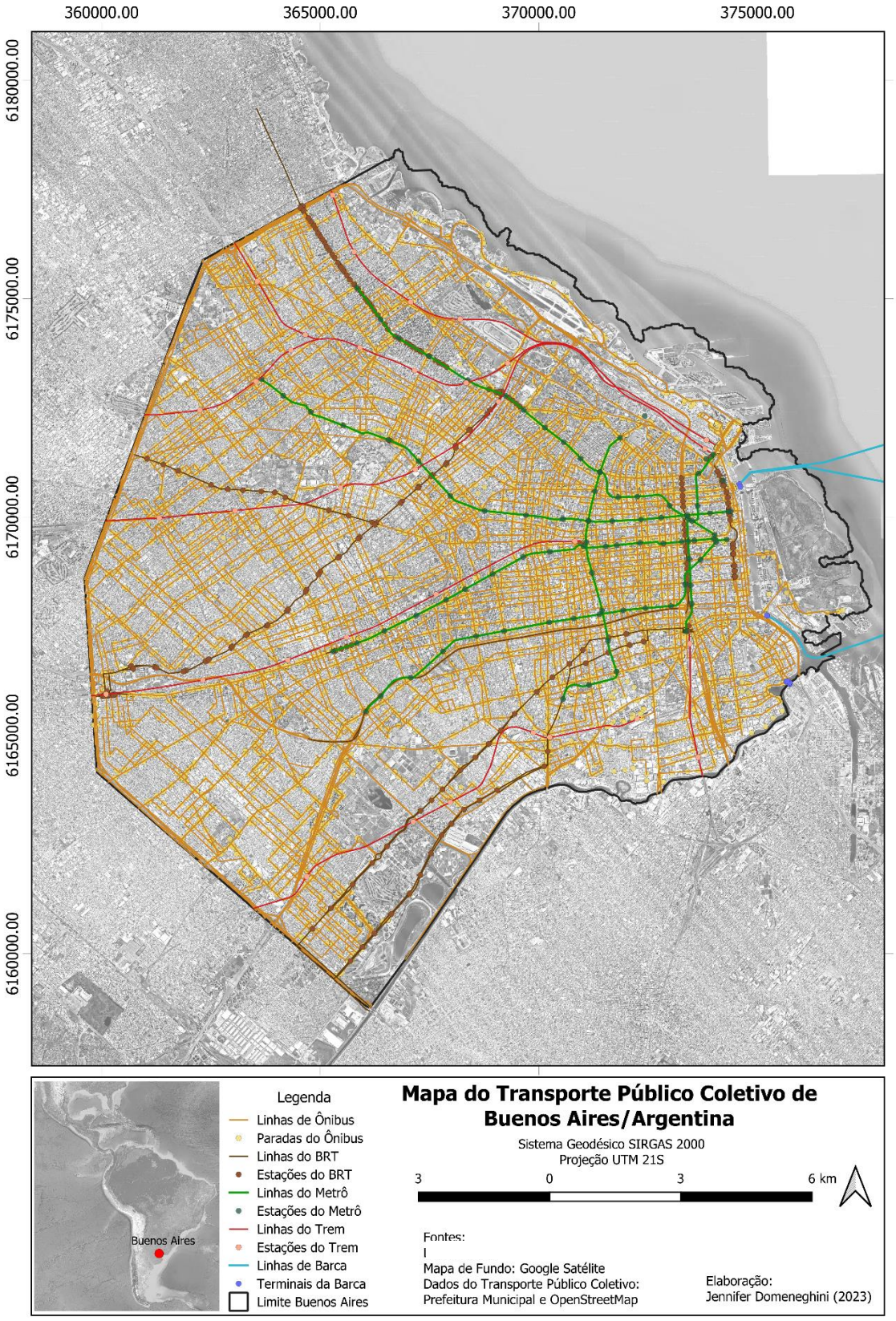

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Mapa do Transporte Público Coletivo de Porto Alegre/Brasil
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do Trem
Estações do Trem
Linhas da Barca
Terminais da Barca
Limite Porto Alegre
Porto Alegre
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Públivo Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

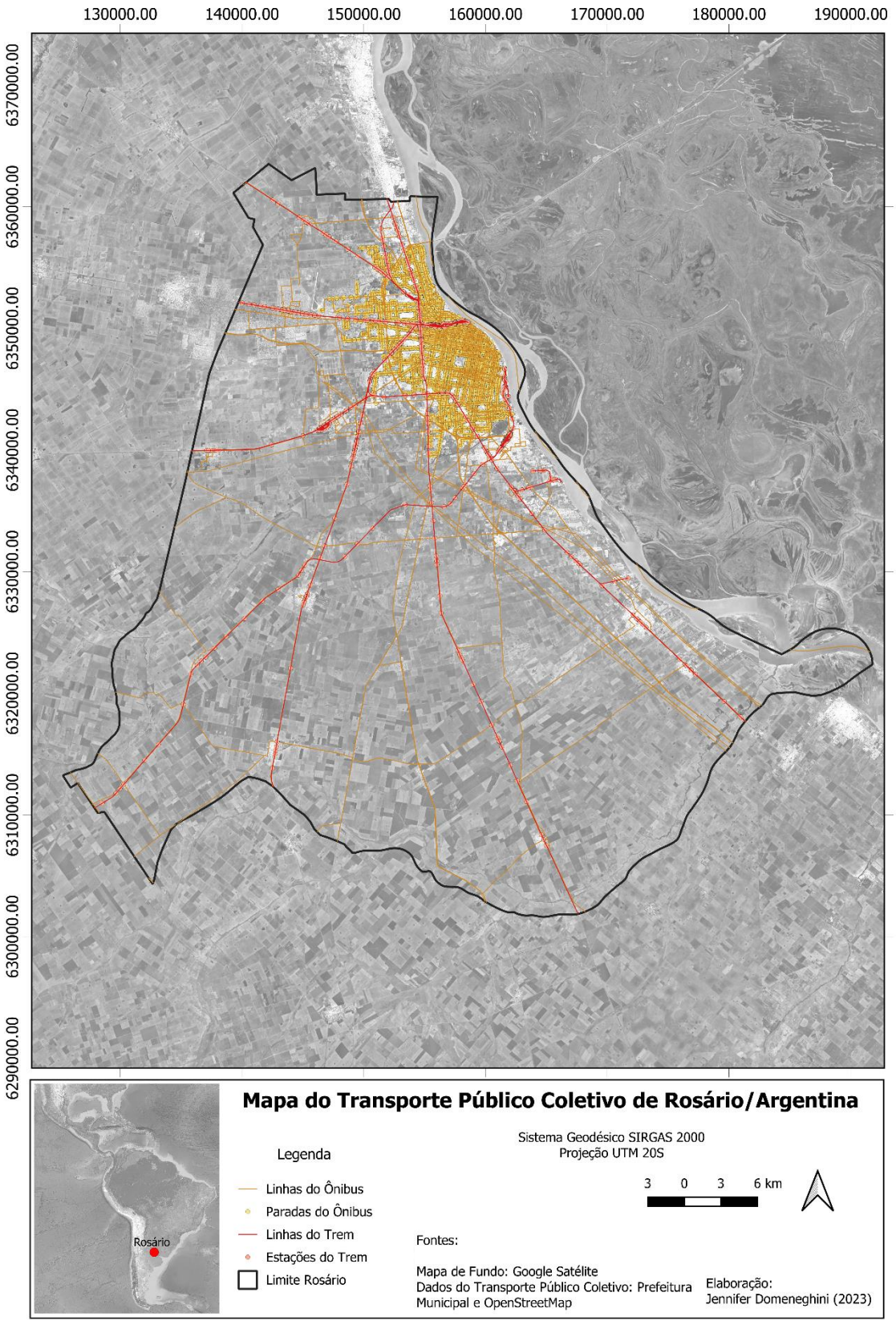

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Mapa do Transporte Público Coletivo de Recife/Brasil
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Limite Recife
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

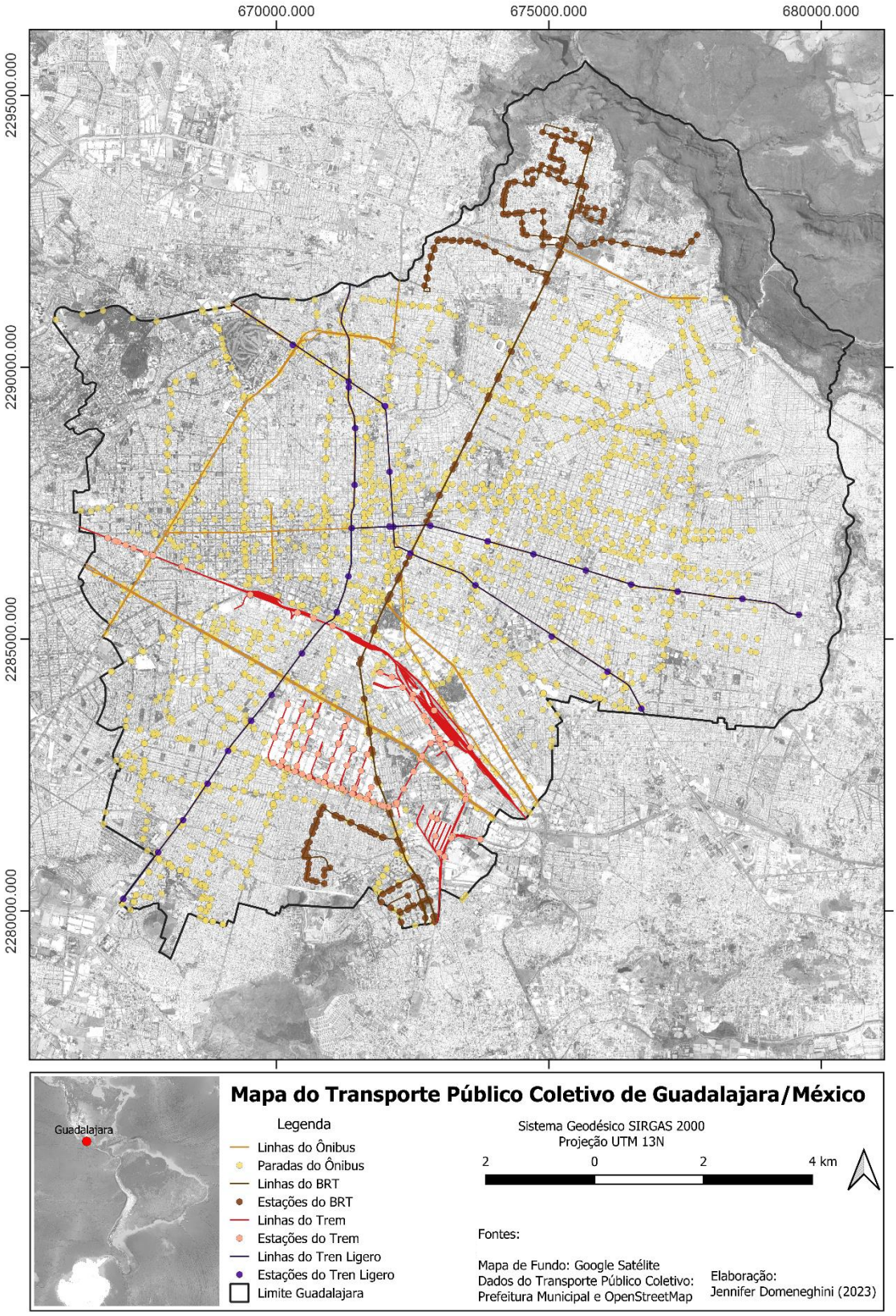

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa do Transporte Público Coletivo do Rio de Janeiro/Brasil
Rio de Janeiro
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do BRT
Estações do BRT
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Linhas do VLT
Estações do VLT
Linhas do Trem
Estações do Tre
Linhas das Barcas
Terminais das Barcas
Linhas do Teleférico
Estações do Teleférico
Limite Rio de Janeiro
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

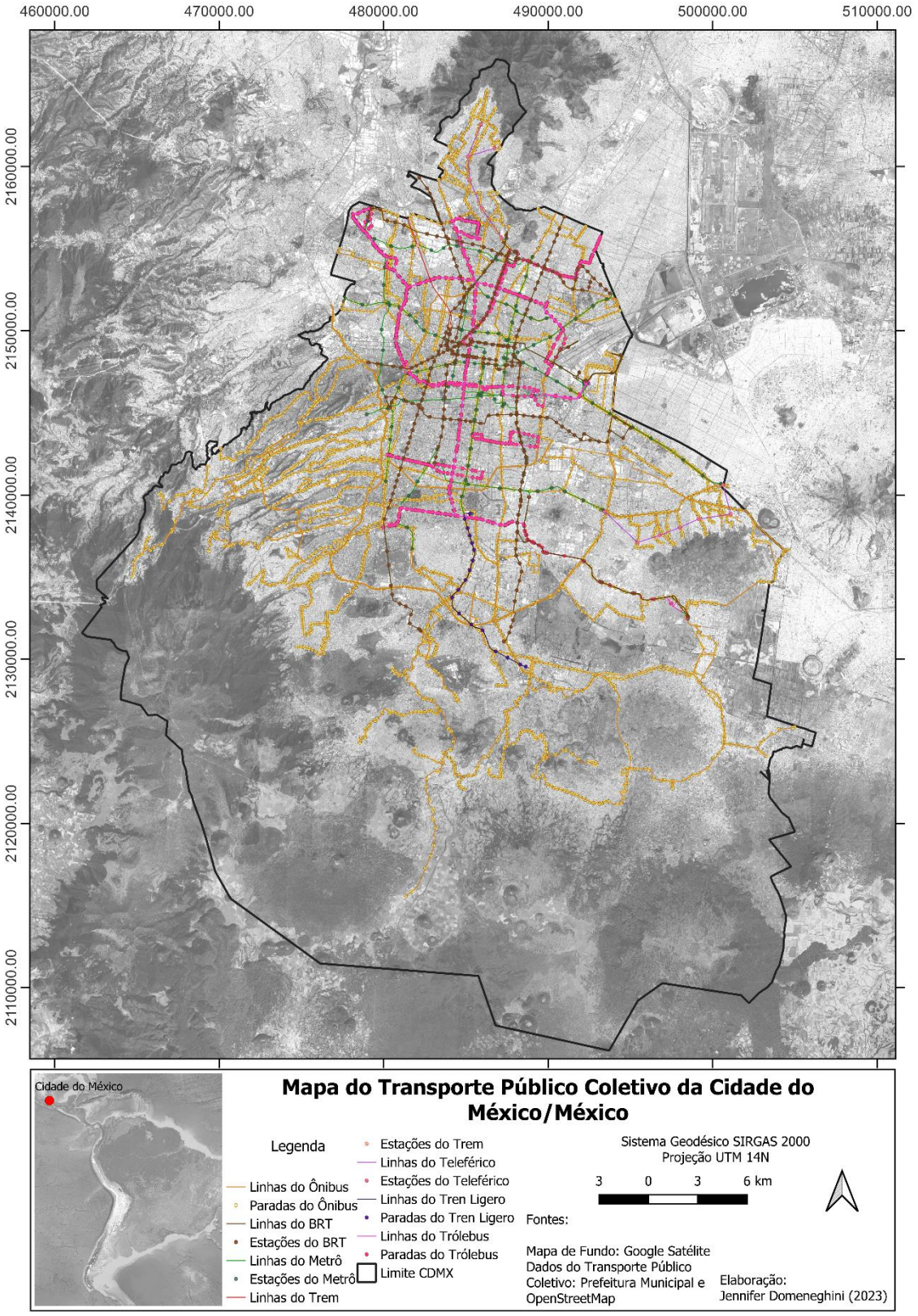

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Mapa do Transporte Público Coletivo de Salvador/Brasil
Legenda
Paradas do Ônibus
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Estações do VLT
Linhas da Barca
Terminais da Barca
Linhas do Plano Inclinado
Estações do Plano Inclinado
Estações do Elevador
Limite Salvador
Salvador
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo:
Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

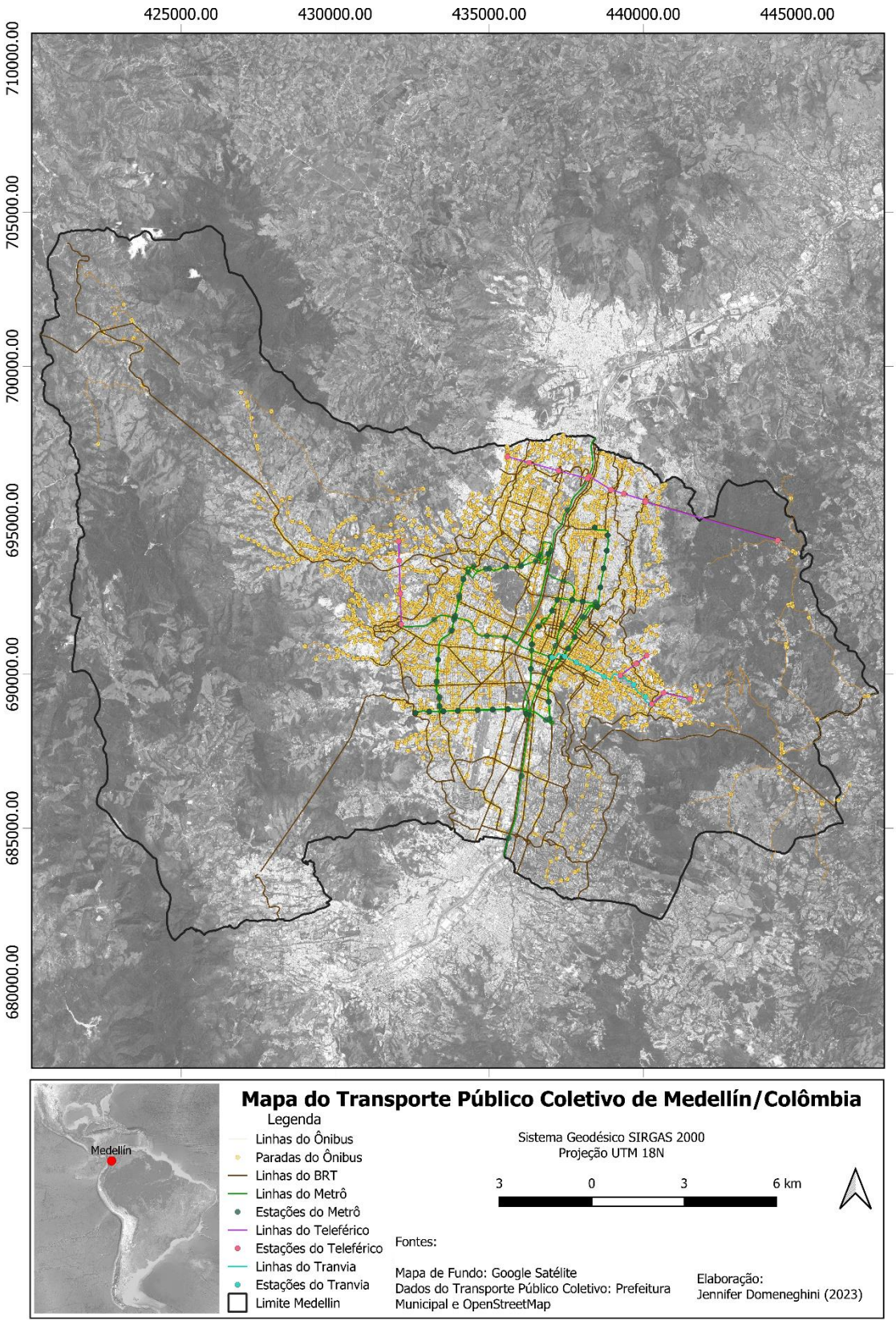

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Mapa do Transporte Público Coletivo de São Paulo/Brasil
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Terminais do Ônibus
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Linhas do Trem
Estações do Trem
Limite - Sao Paulo
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo:
Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

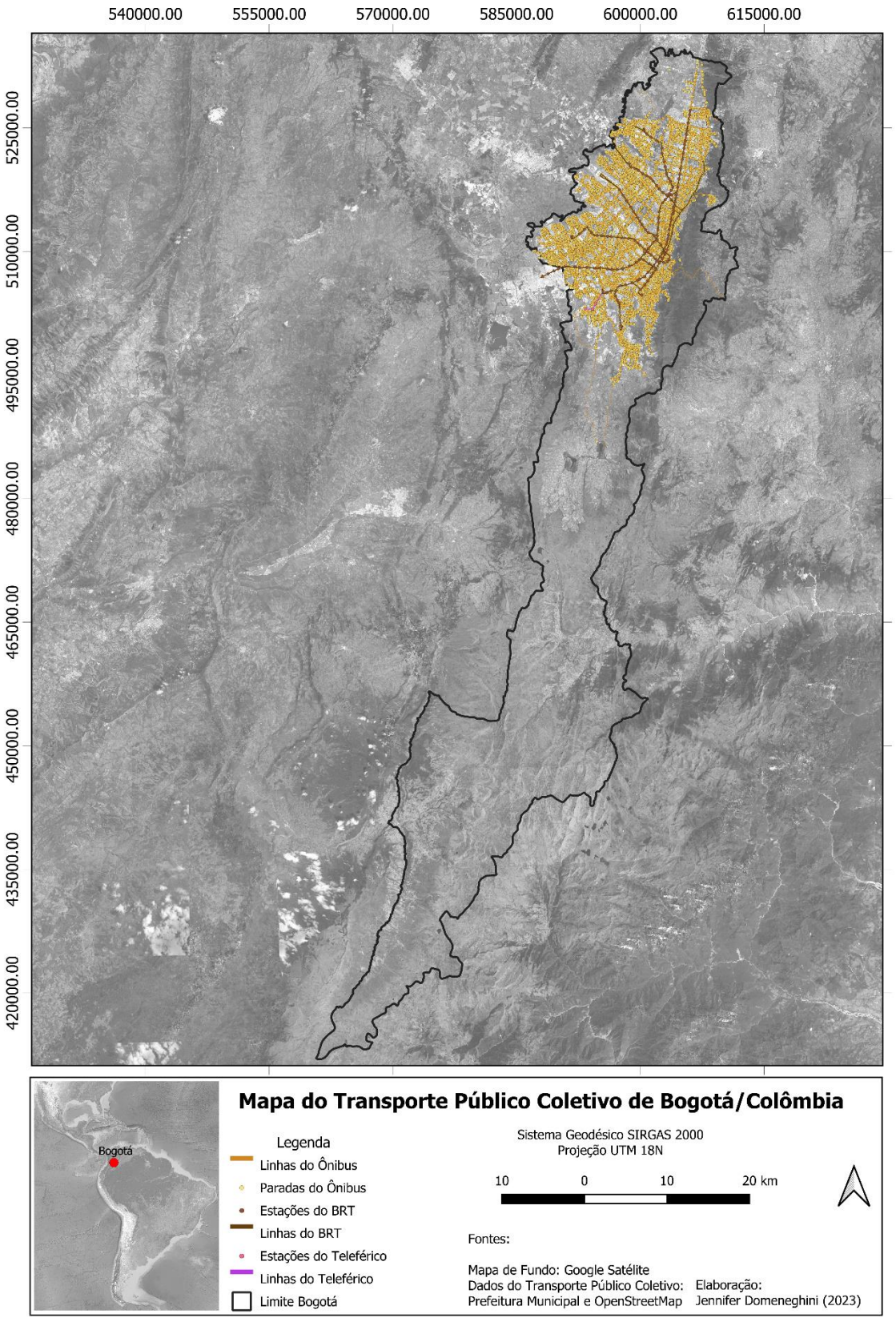

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Linhas de Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do BRT
Estações do BRT
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Linhas do Trem
Estações do Trem
Linhas de Barca
Terminais da Barca
Limite Buenos Aires
Mapa do Transporte Público Coletivo de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

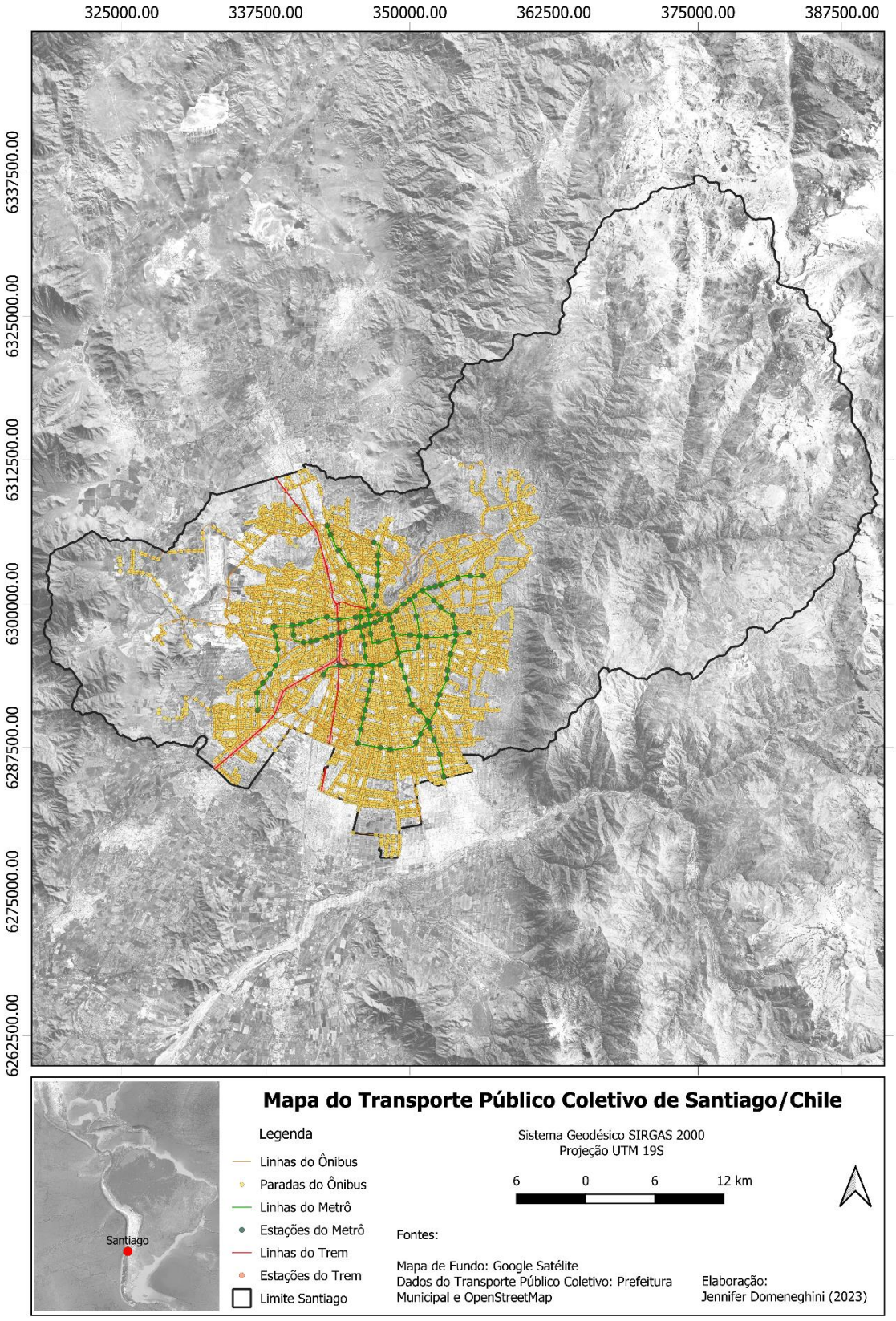

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Mapa do Transporte Público Coletivo de Rosário/Argentina
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do Trem
Estações do Trem
Limite Rosário
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Mapa do Transporte Público Coletivo de Guadalajara/México
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do BRT
Estações do BRT
Linhas do Trem
Estações do Trem
Linhas do Tren Ligero
Estações do Tren Ligero
Limite Guadalajara
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

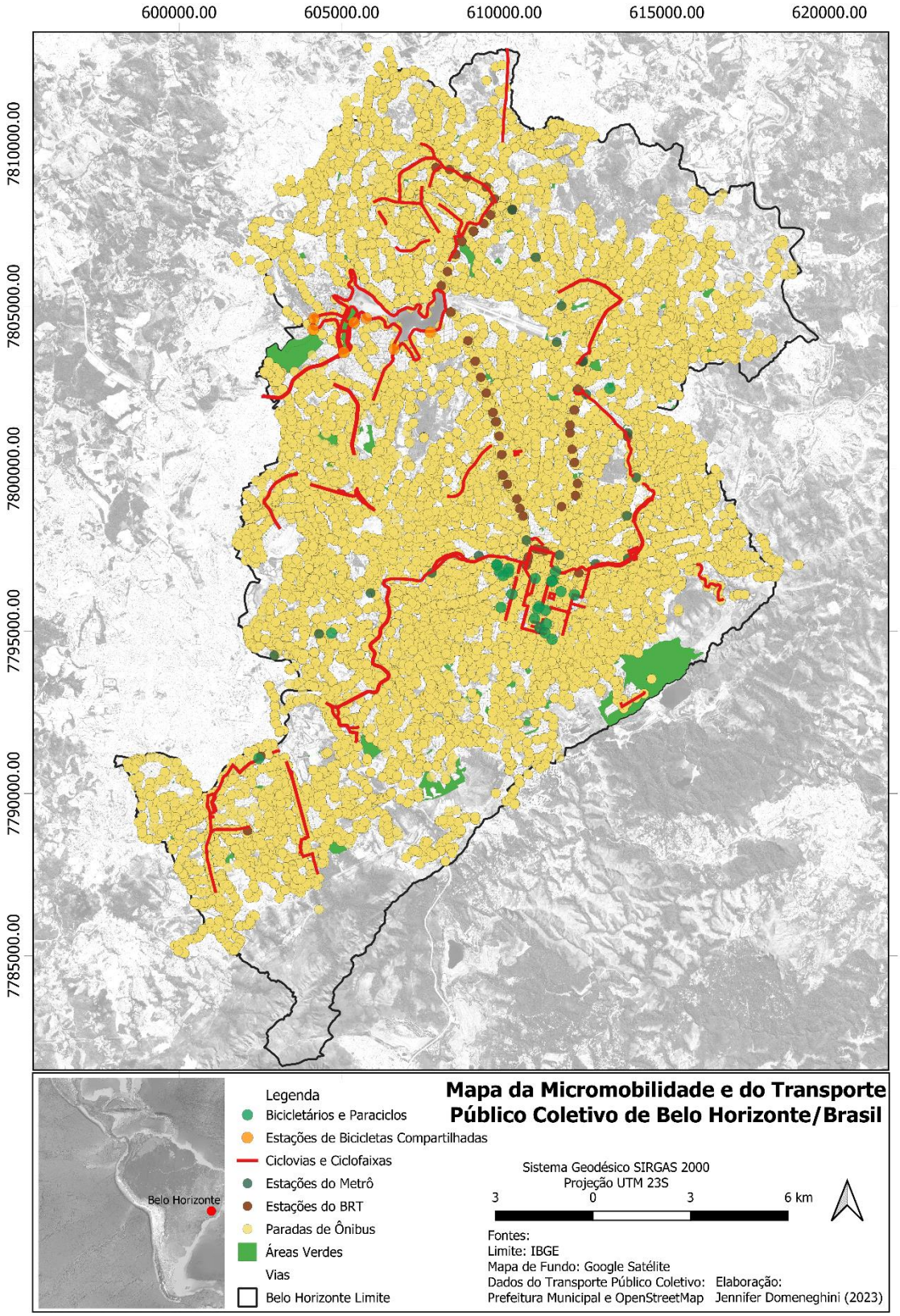

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Mapa do Transporte Público Coletivo da Cidade do México/México
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do BRT
Estações do BRT
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Linhas do Trem
Estações do Trem
Linhas do Teleférico
Estações do Teleférico
Linhas do Tren Ligero
Paradas do Tren Ligero
Linhas do Trólebus
Paradas do Trólebus
Limite CDMX
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

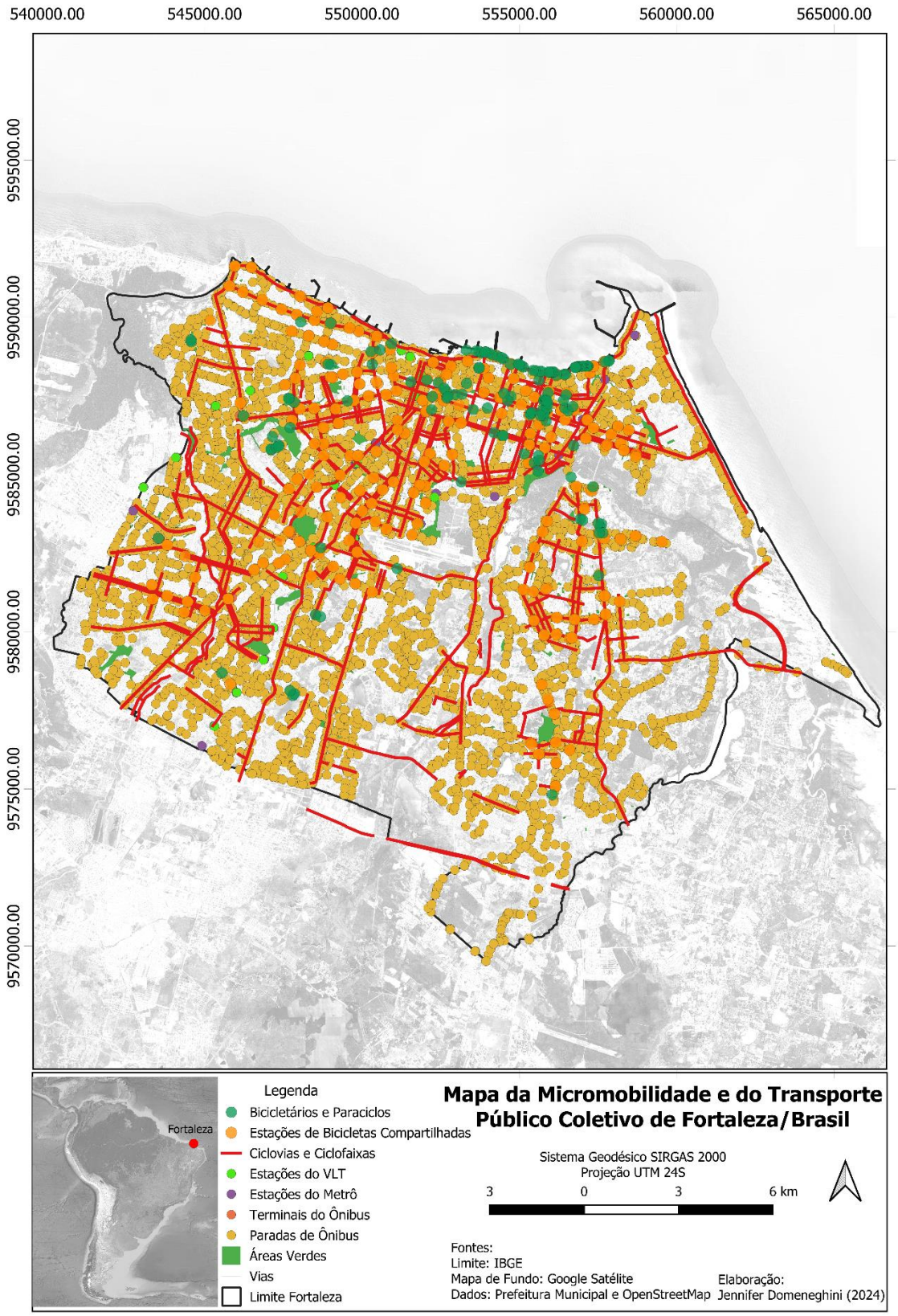

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Mapa do Transporte Público Coletivo de Medellín/Colômbia
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do BRT
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Linhas do Teleférico
Estações do Teleférico
Linhas do Tranvia
Estações do Tranvia
Limite Medellin
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

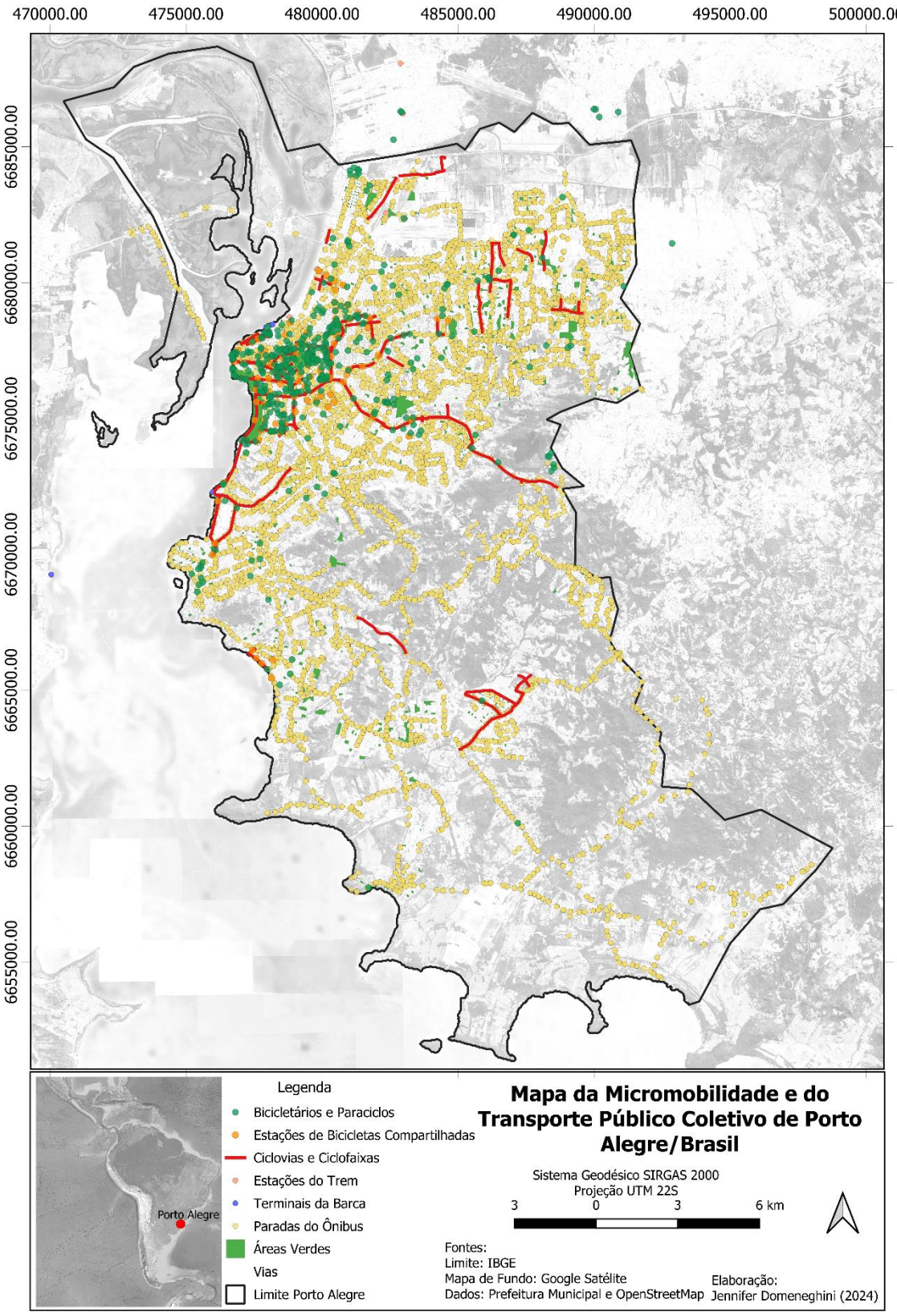

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Mapa do Transporte Público Coletivo de Bogotá/Colômbia
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Estações do BRT
Linhas do BRT
Estações do Teleférico
Linhas do Teleférico
Limite Bogotá
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2023)

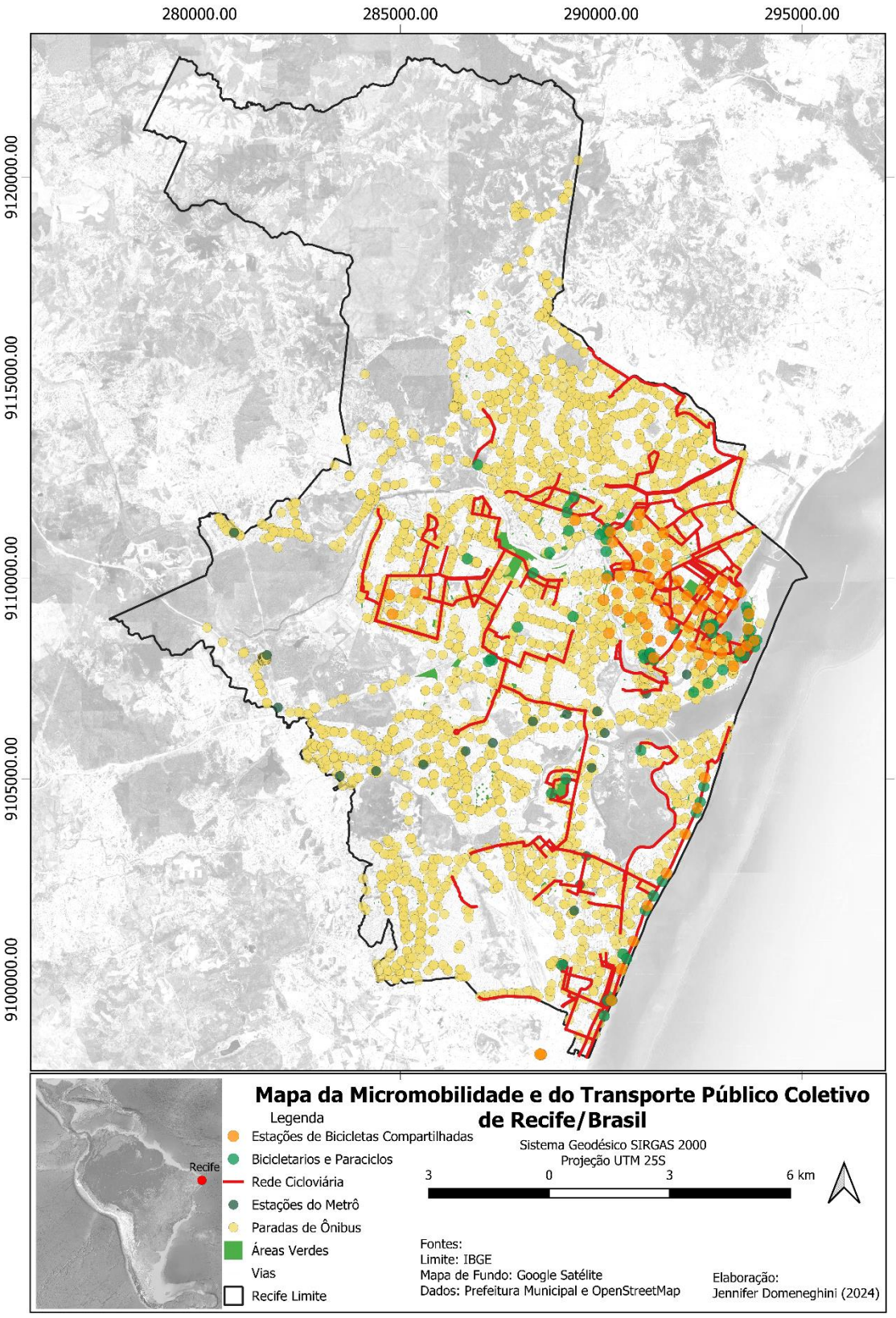

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Mapa do Transporte Público Coletivo de Santiago/Chile
Legenda
Linhas do Ônibus
Paradas do Ônibus
Linhas do Metrô
Estações do Metrô
Linhas do Trem
Estações do Trem
Limite Santiago
Santiago
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados do Transporte Público Coletivo: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2023)

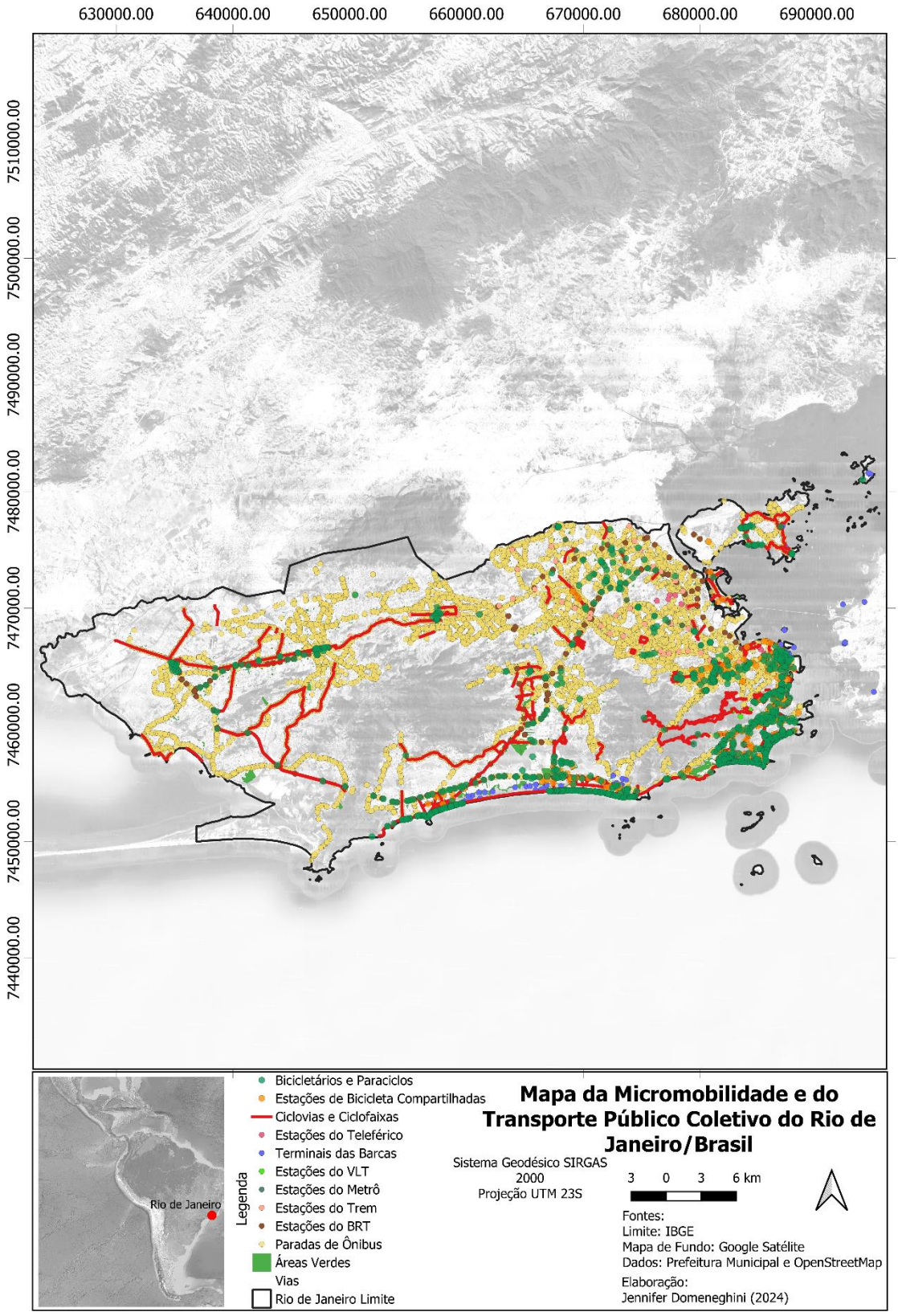
APÊNDICE 16 – MAPAS DOS DADOS SOBREPOSTOS DA MICROMOBILIDADE E TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

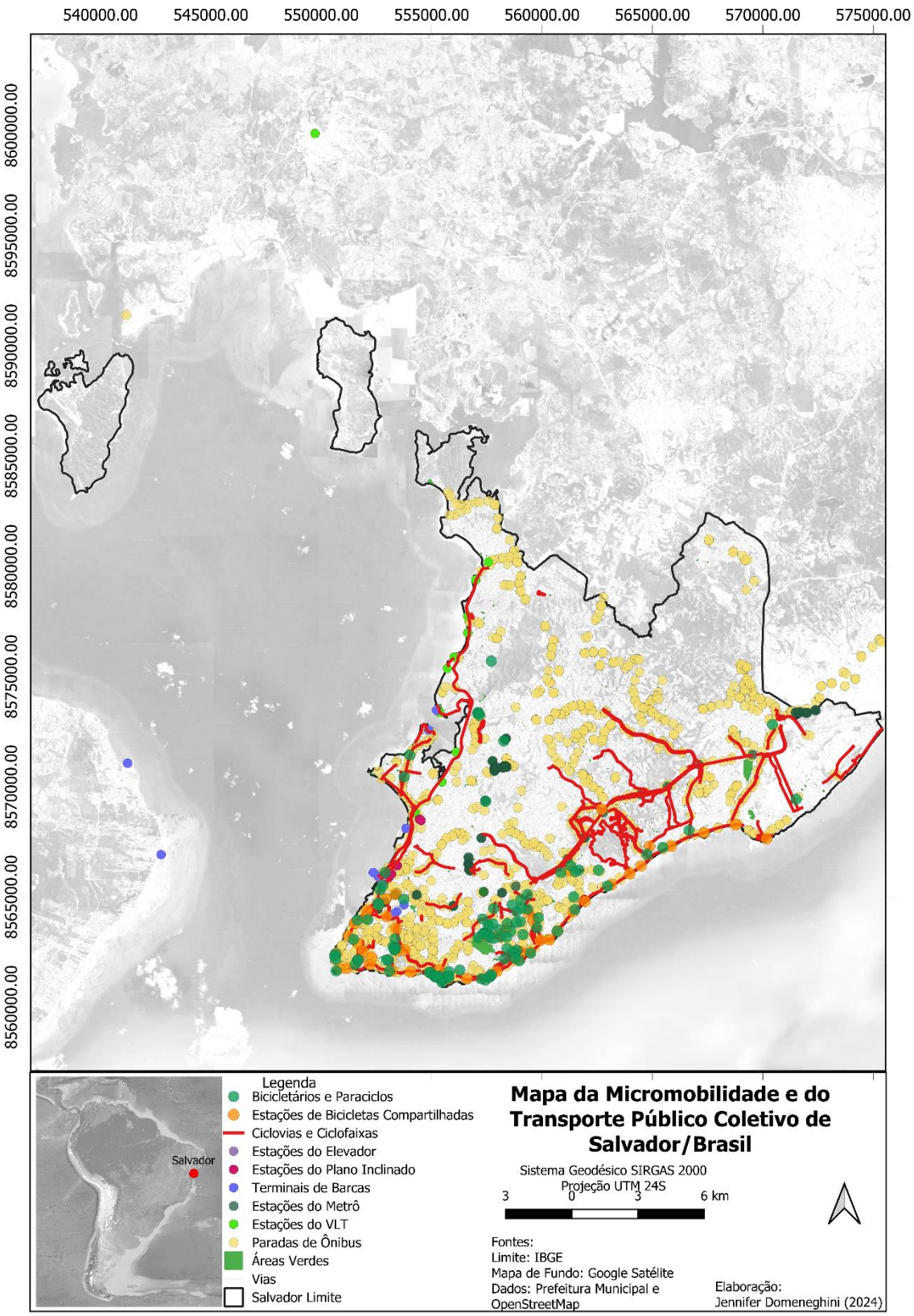


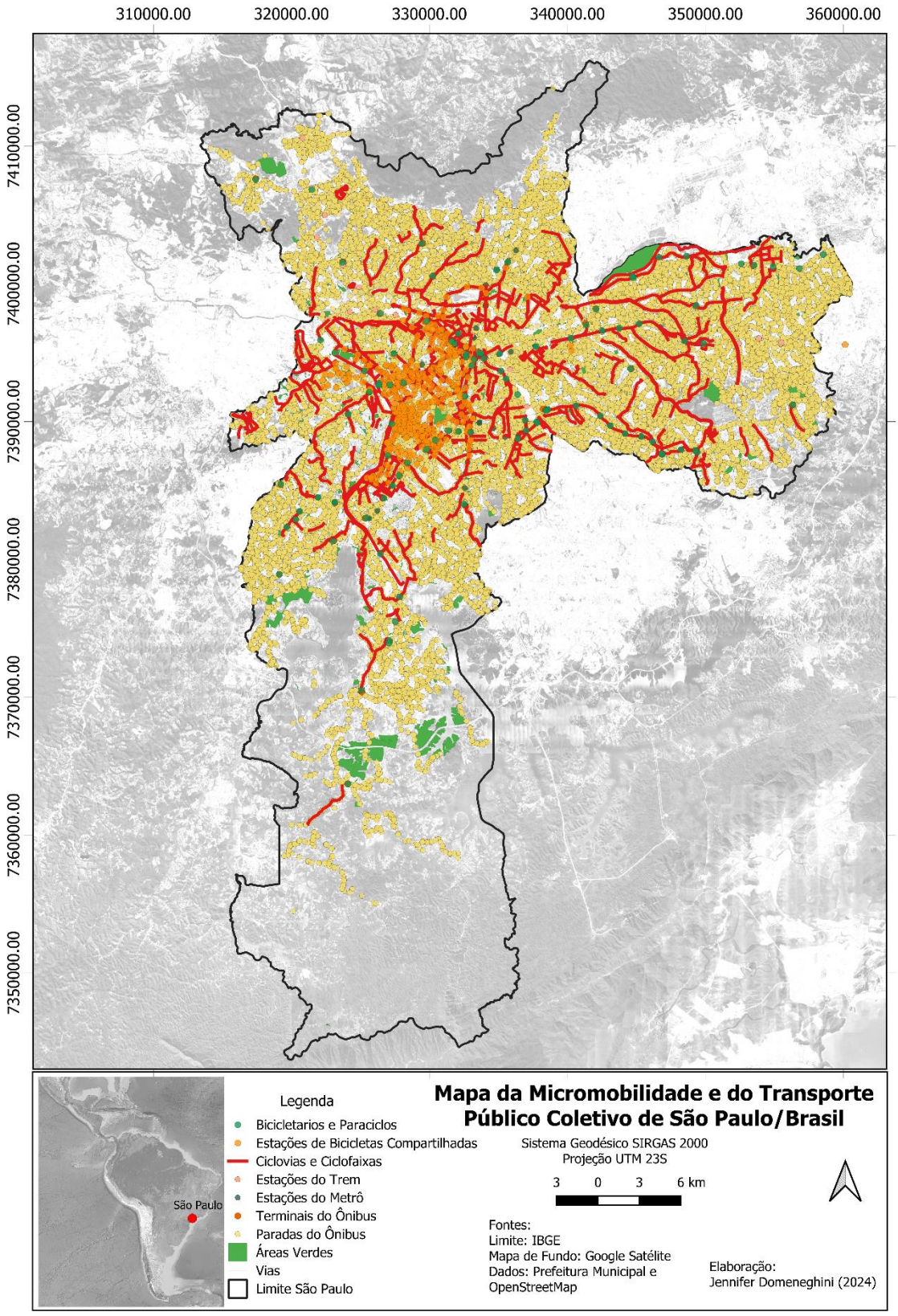

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do VLT
Estações do Metrô
Terminais do Ônibus
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Fortaleza
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

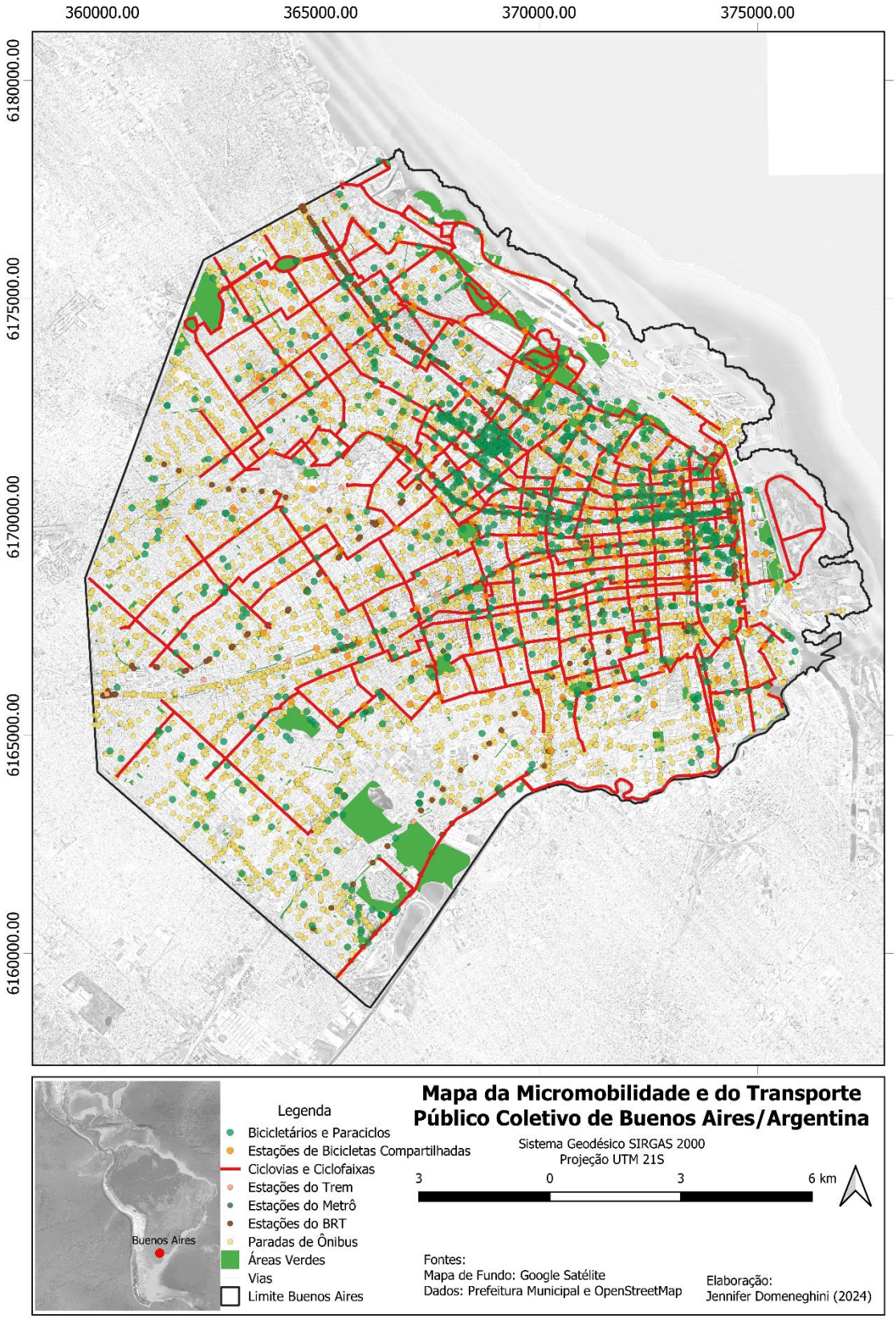

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Porto Alegre
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Terminais da Barca
Paradas do Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Porto Alegre
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Porto Alegre/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

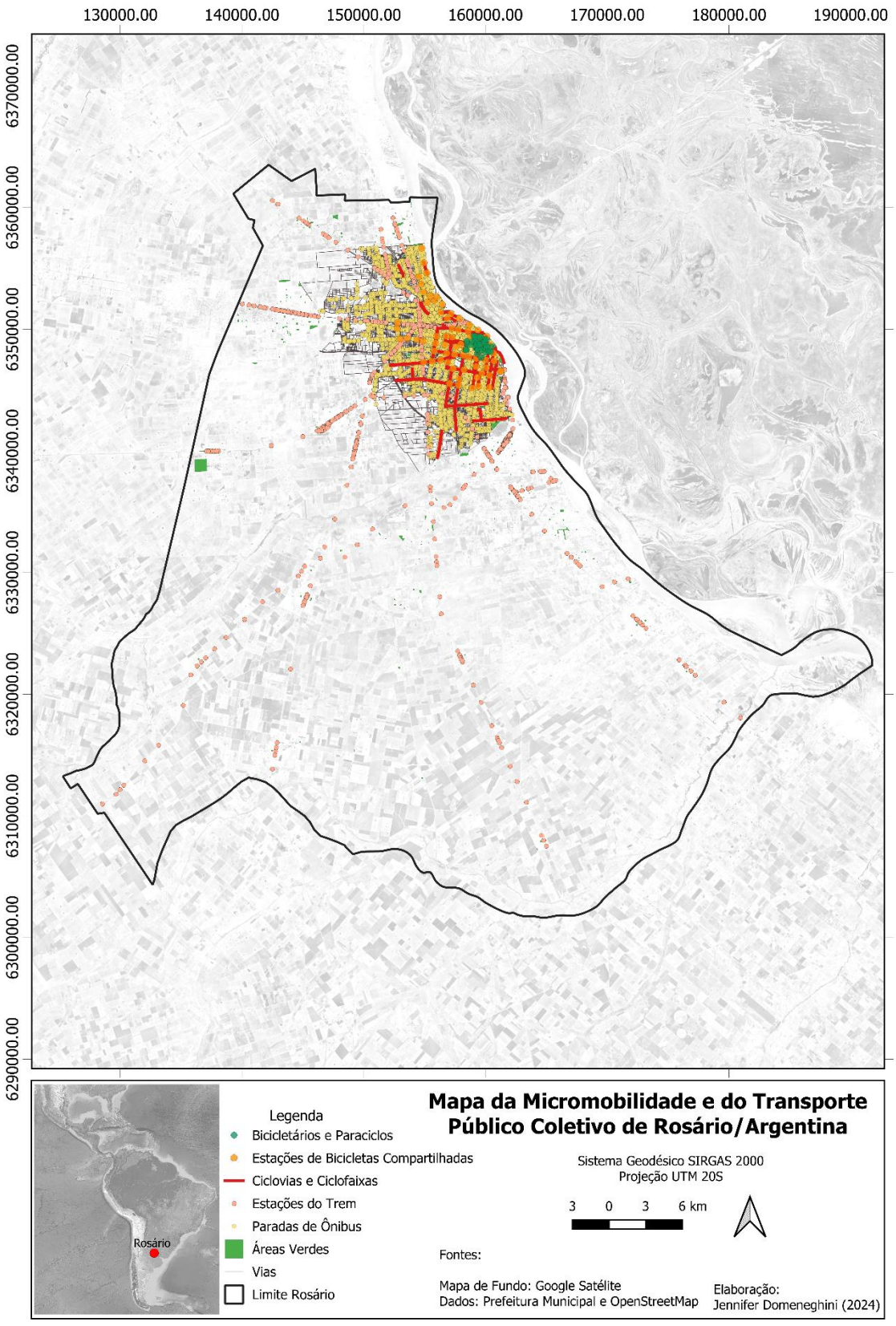

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Recife/Brasil
Legenda
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Bicicletarios e Paraciclos
Rede Cicloviária
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Recife Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

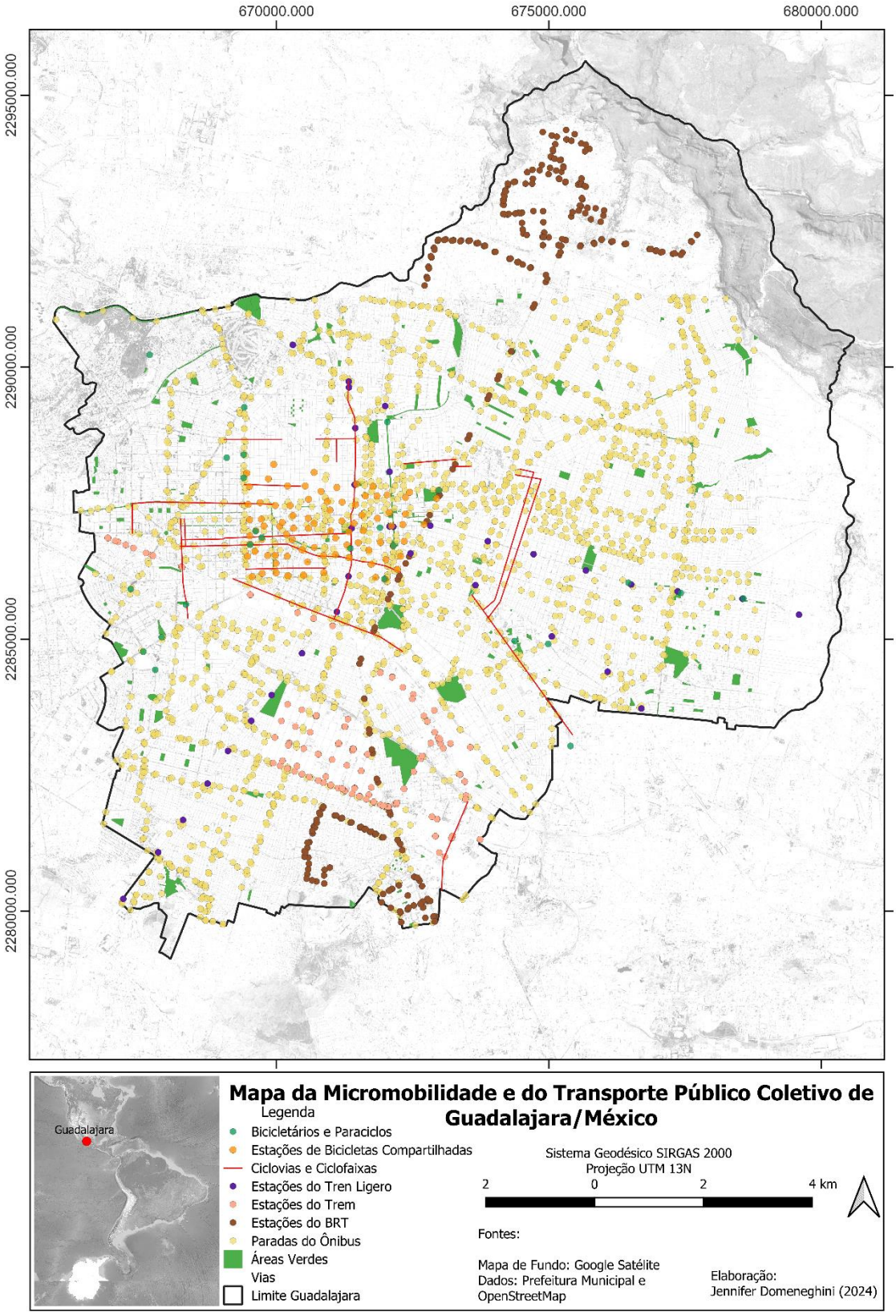

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Rio de Janeiro
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicleta Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Teleférico
Terminais das Barcas
Estações do VLT
Estações do Metrô
Estações do Trem
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Rio de Janeiro Limite
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo do Rio de Janeiro/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

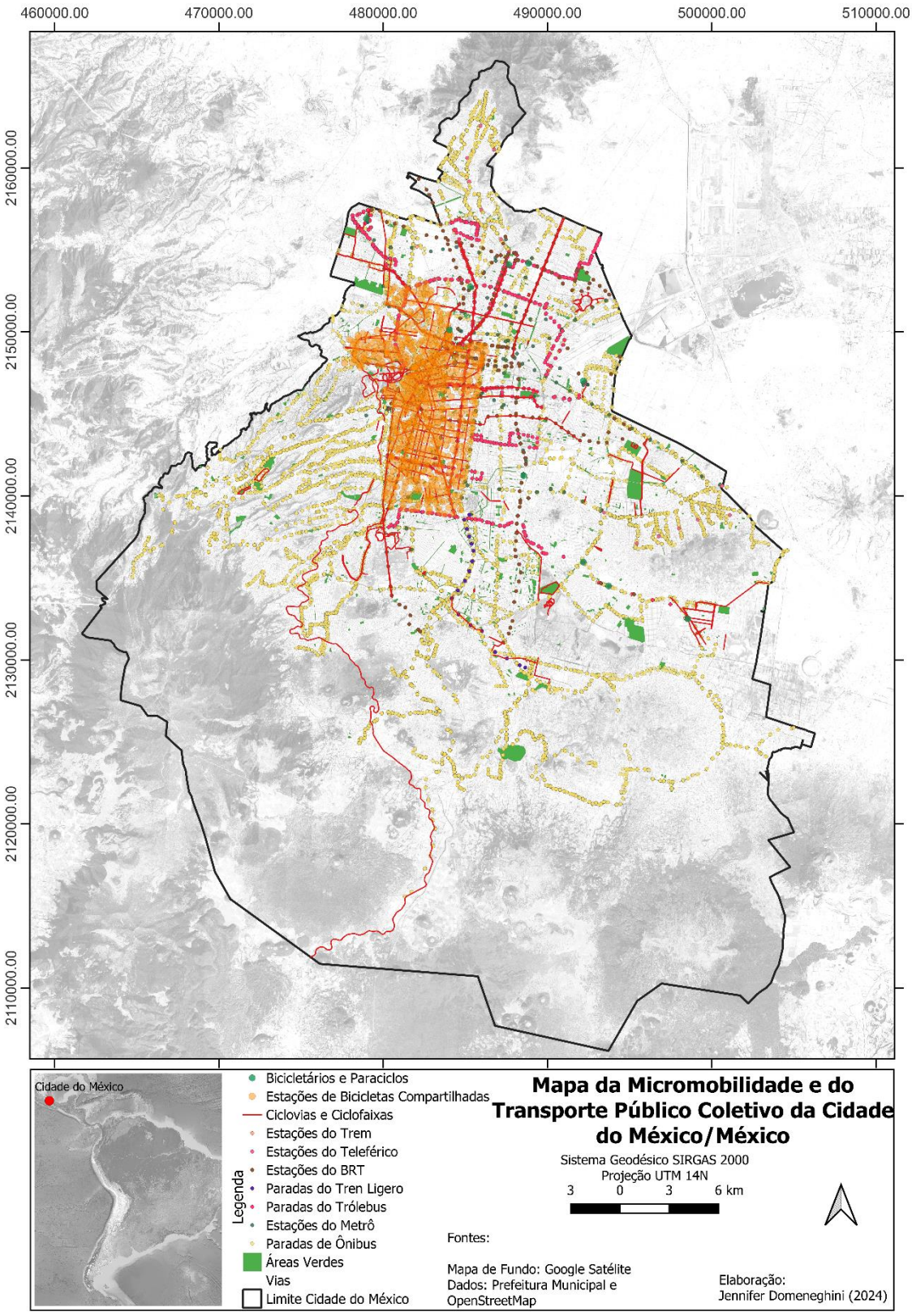

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Elevador
Estações do Plano Inclinado
Terminais de Barcas
Estações do Metrô
Estações do VLT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Salvador Limite
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Salvador/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

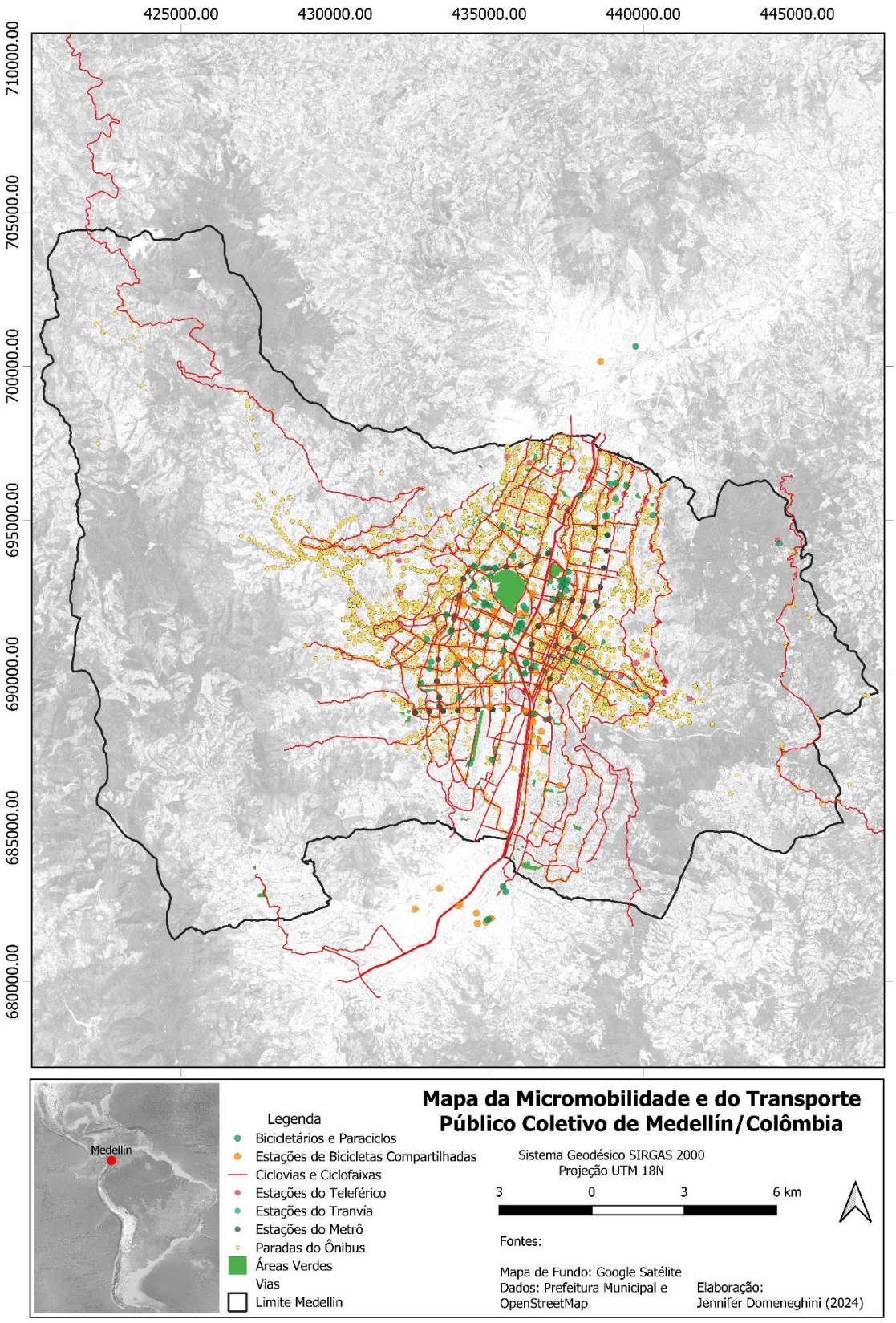

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Bicicletarios e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Estações do Metrô
Terminais do Ônibus
Paradas do Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite São Paulo
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

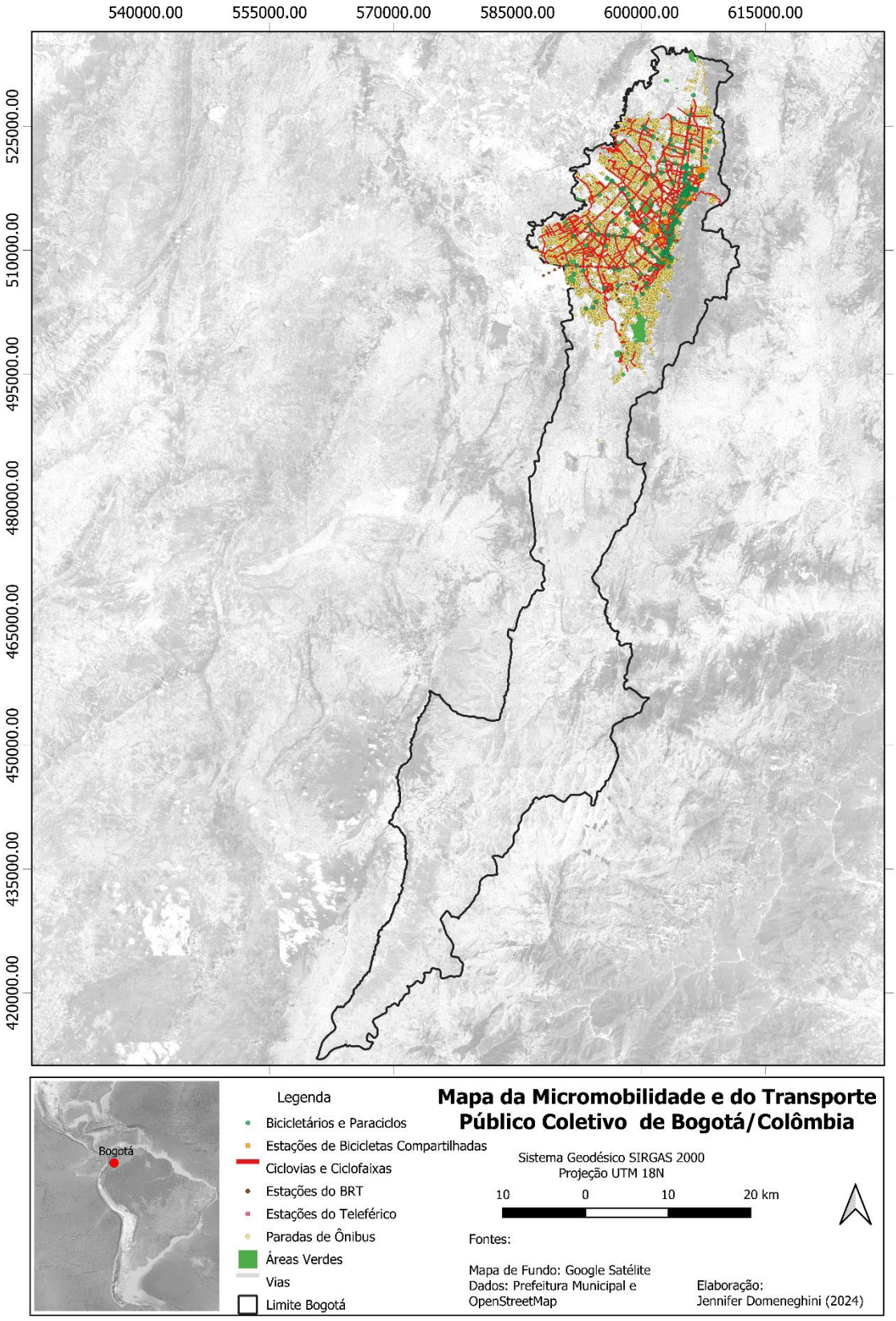

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Estações do Metrô
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Buenos Aires
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

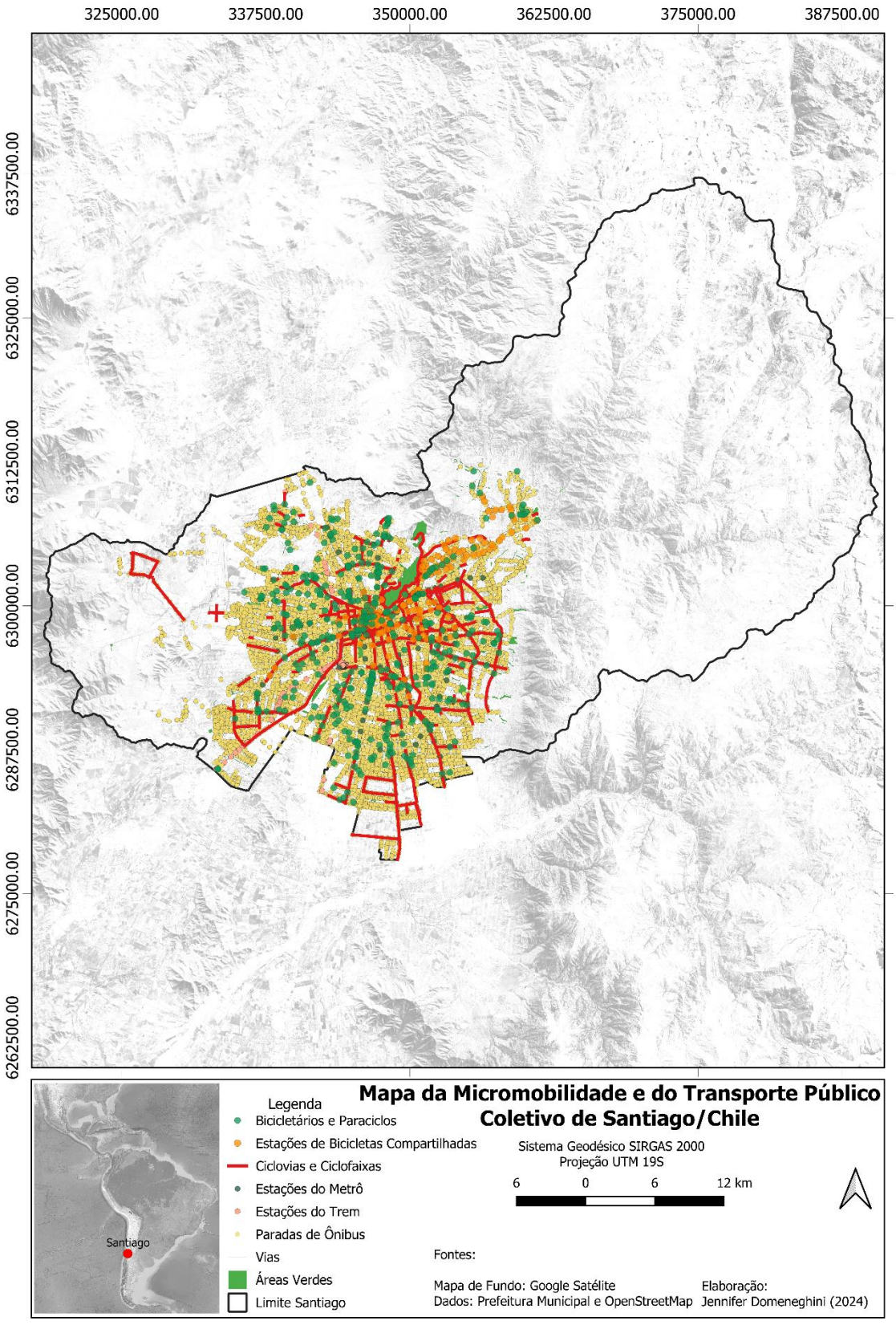

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Rosário
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Rosário/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Guadalajara/México
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Tren Ligero
Estações do Trem
Estações do BRT
Paradas do Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Guadalajara
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

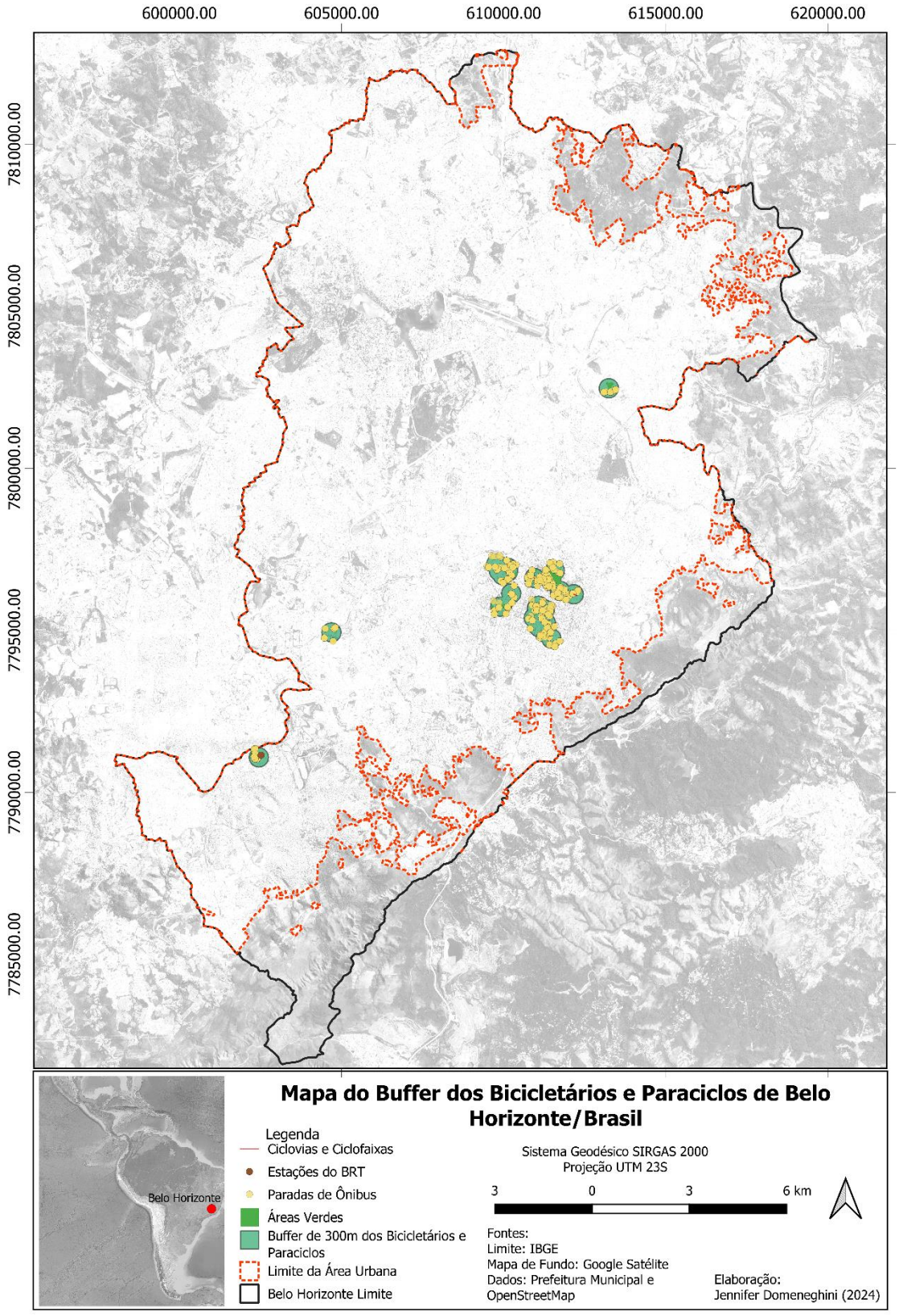

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Estações do Teleférico
Estações do BRT
Paradas do Tren Ligero
Paradas do Trólebus
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Cidade do México
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

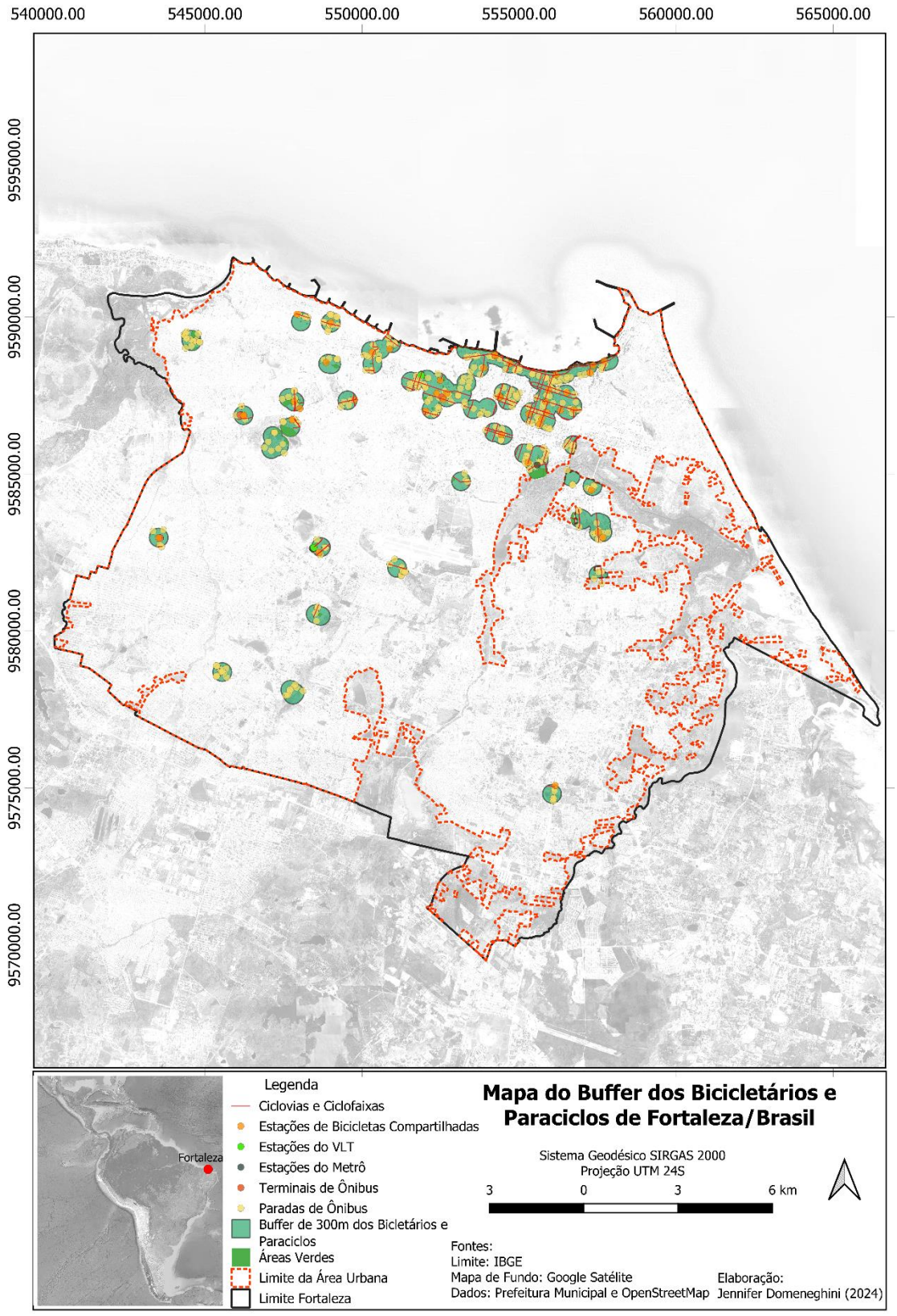

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Teleférico
Estações do Tranvía
Estações do Metrô
Paradas do Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Medellin
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

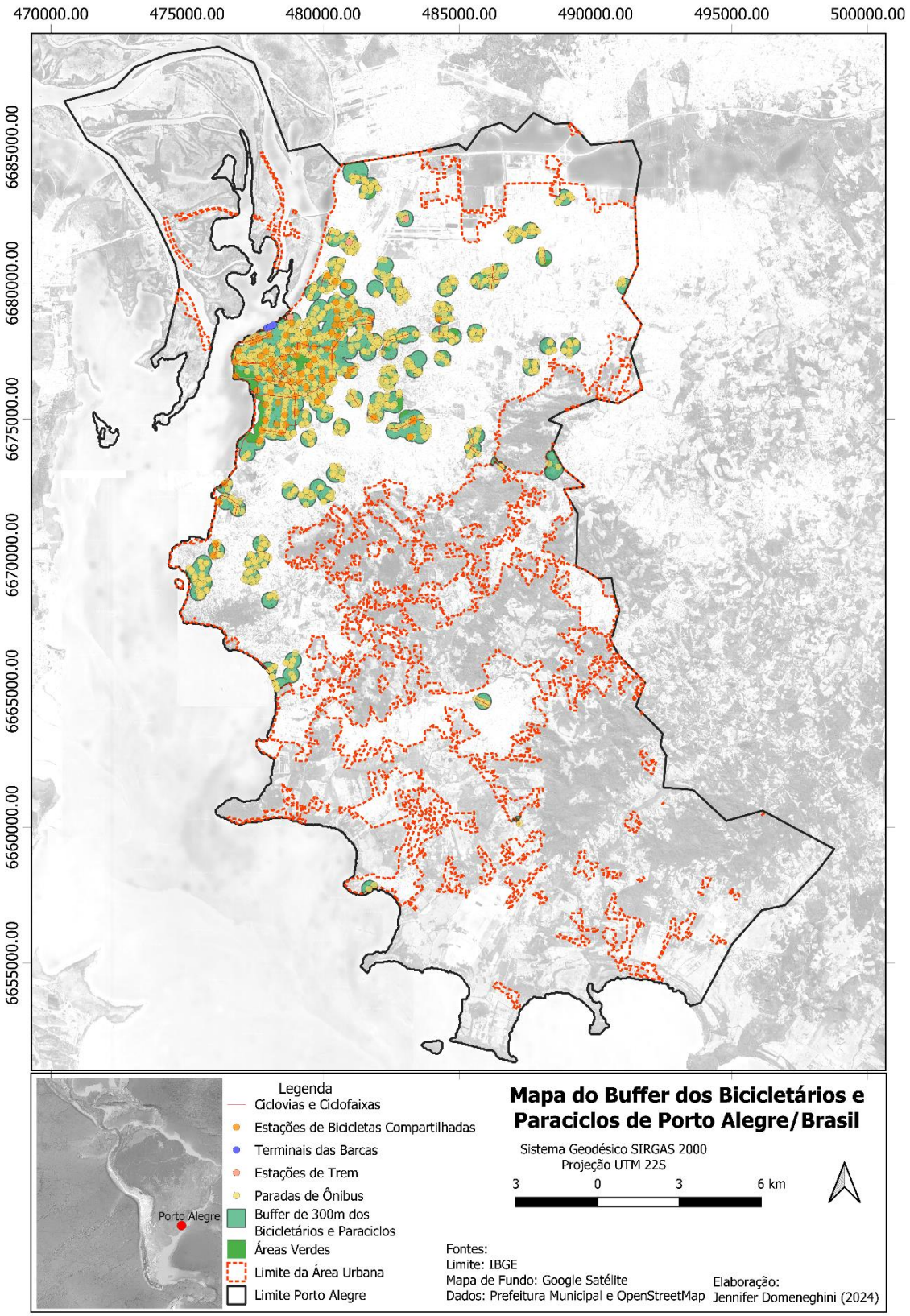

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do BRT
Estações do Teleférico
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite Bogotá
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

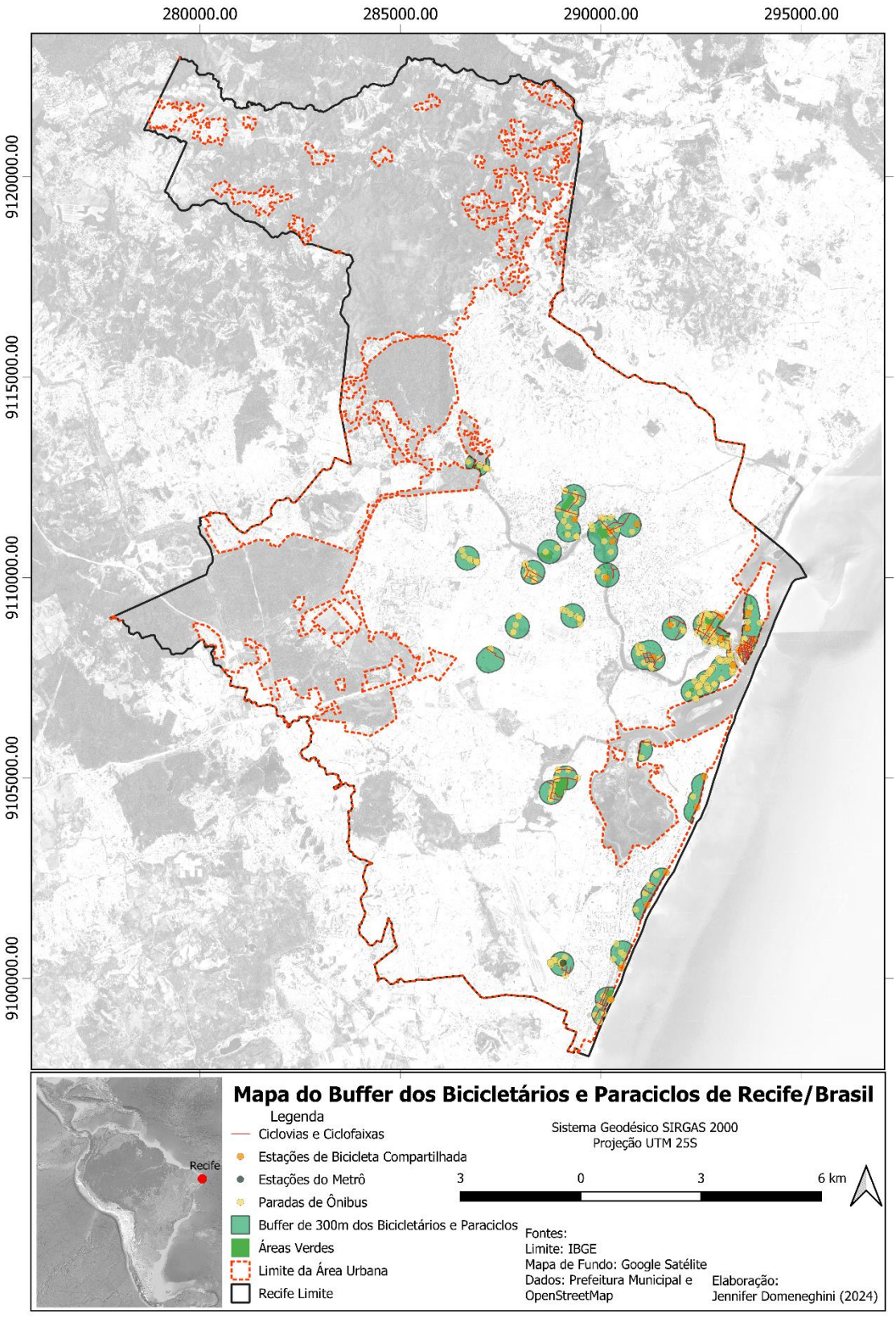

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Santiago
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Metrô
Estações do Trem
Paradas de Ônibus
Vias
Áreas Verdes
Limite Santiago
Mapa da Micromobilidade e do Transporte Público Coletivo de Santiago/Chile
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

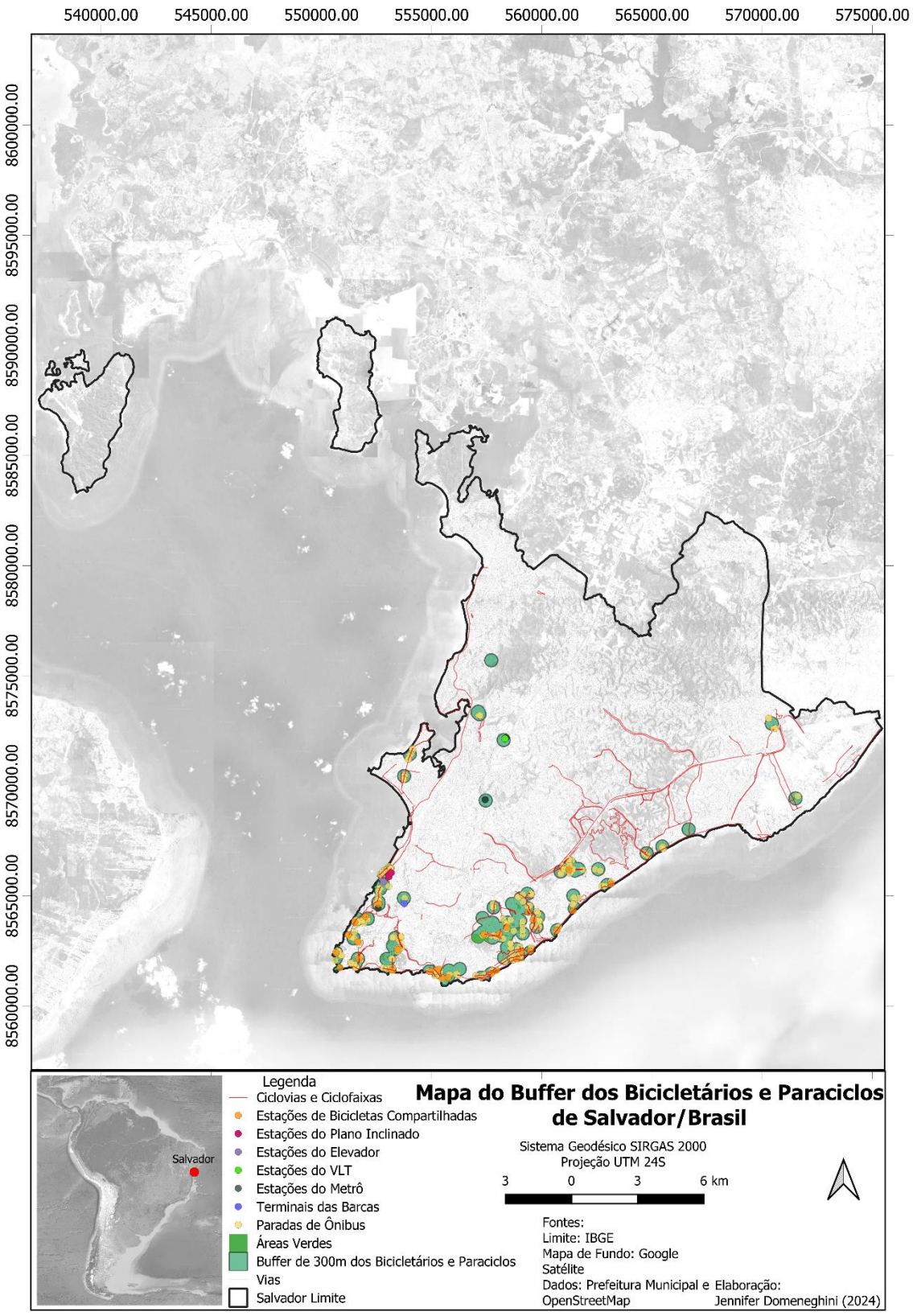
APÊNDICE 17 – MAPAS DO BUFFER DOS BICICLETÁRIOS E PARACICLOS

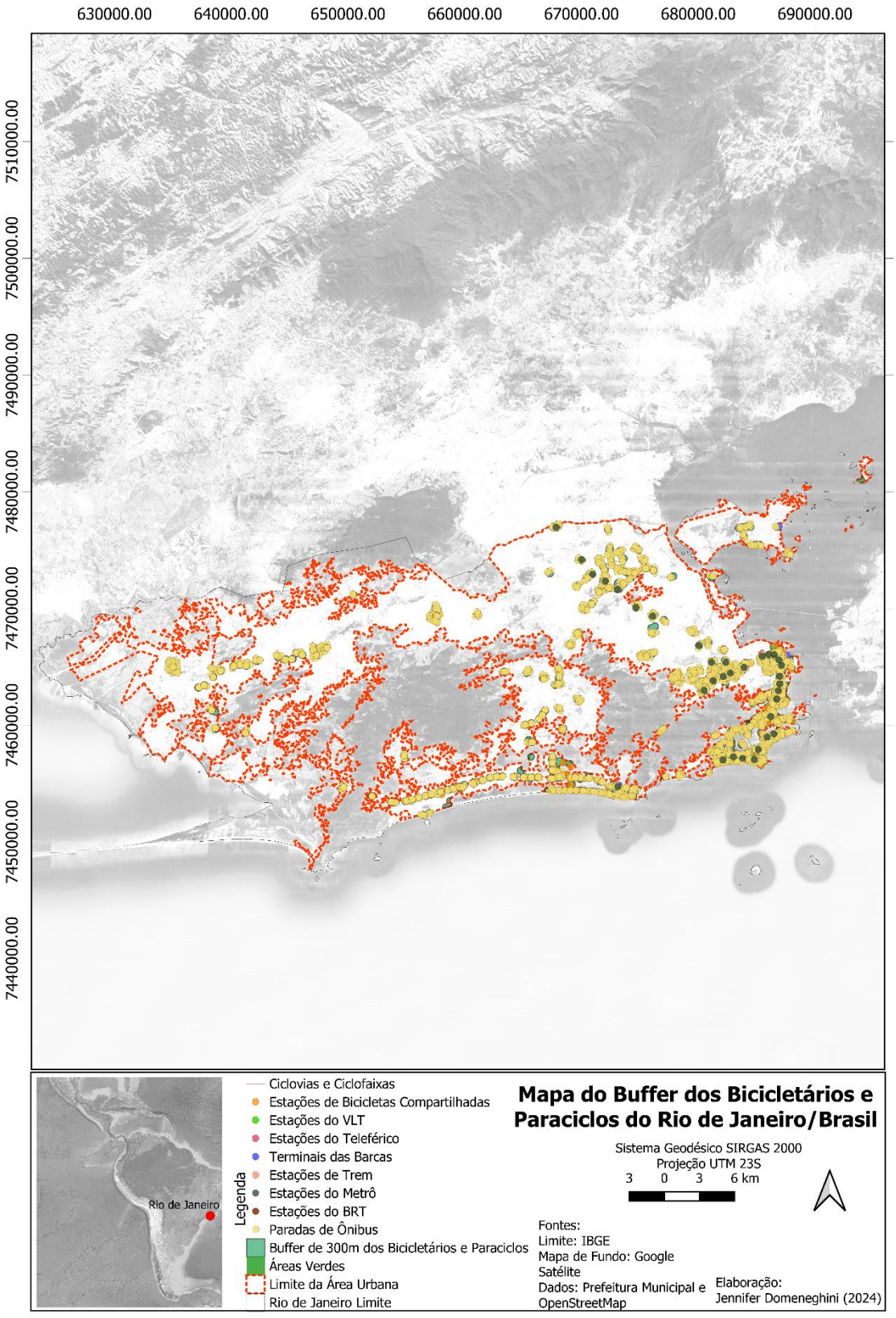


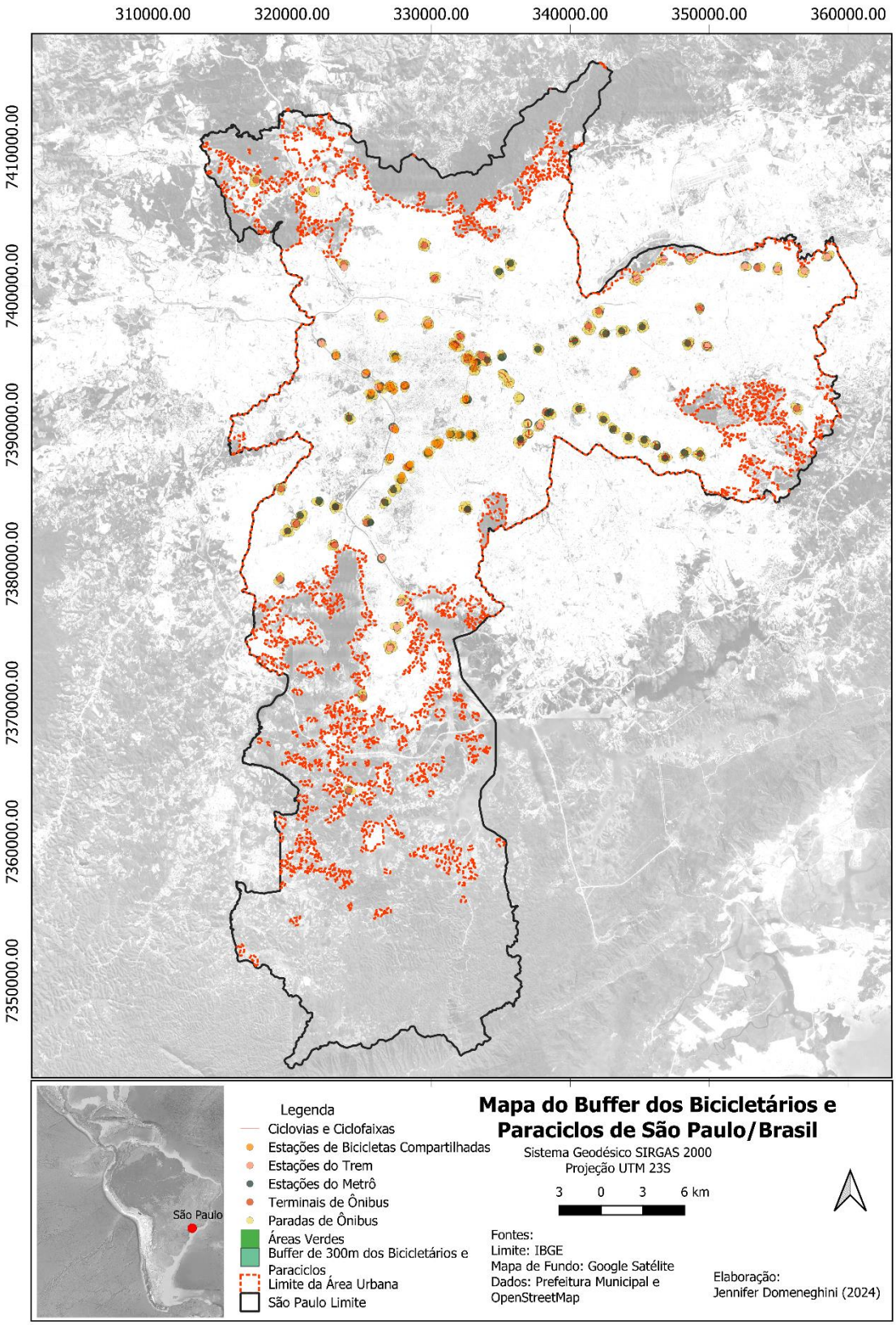

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do VLT
Estações do Metrô
Terminais de Ônibus
Paradas de Ônibus
Buffer de 300m dos Bicletários e Paraciclos
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Limite Fortaleza
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

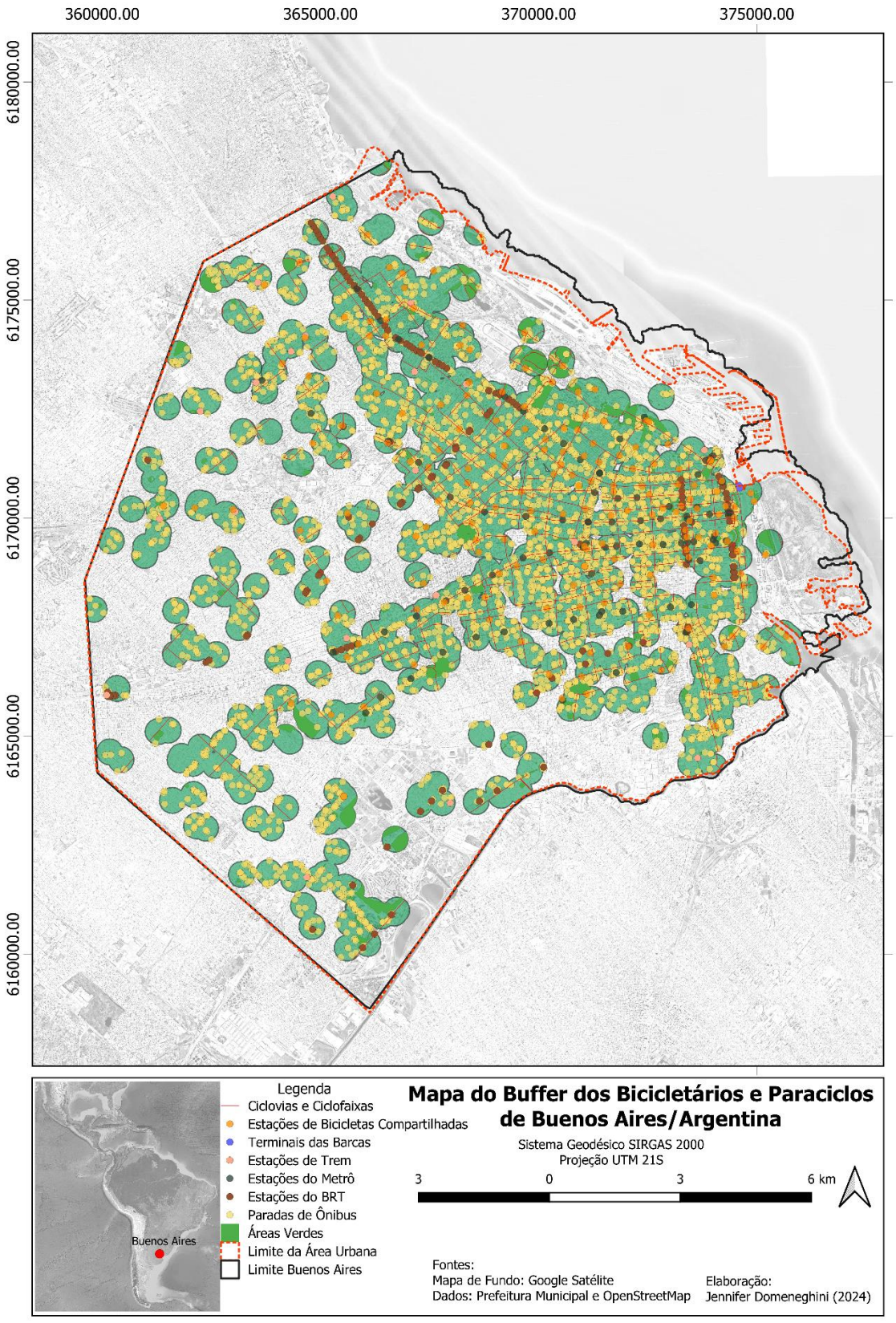

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Porto Alegre
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Terminais das Barcas
Estações de Trem
Paradas de Ônibus
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Limite Porto Alegre
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Porto Alegre/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

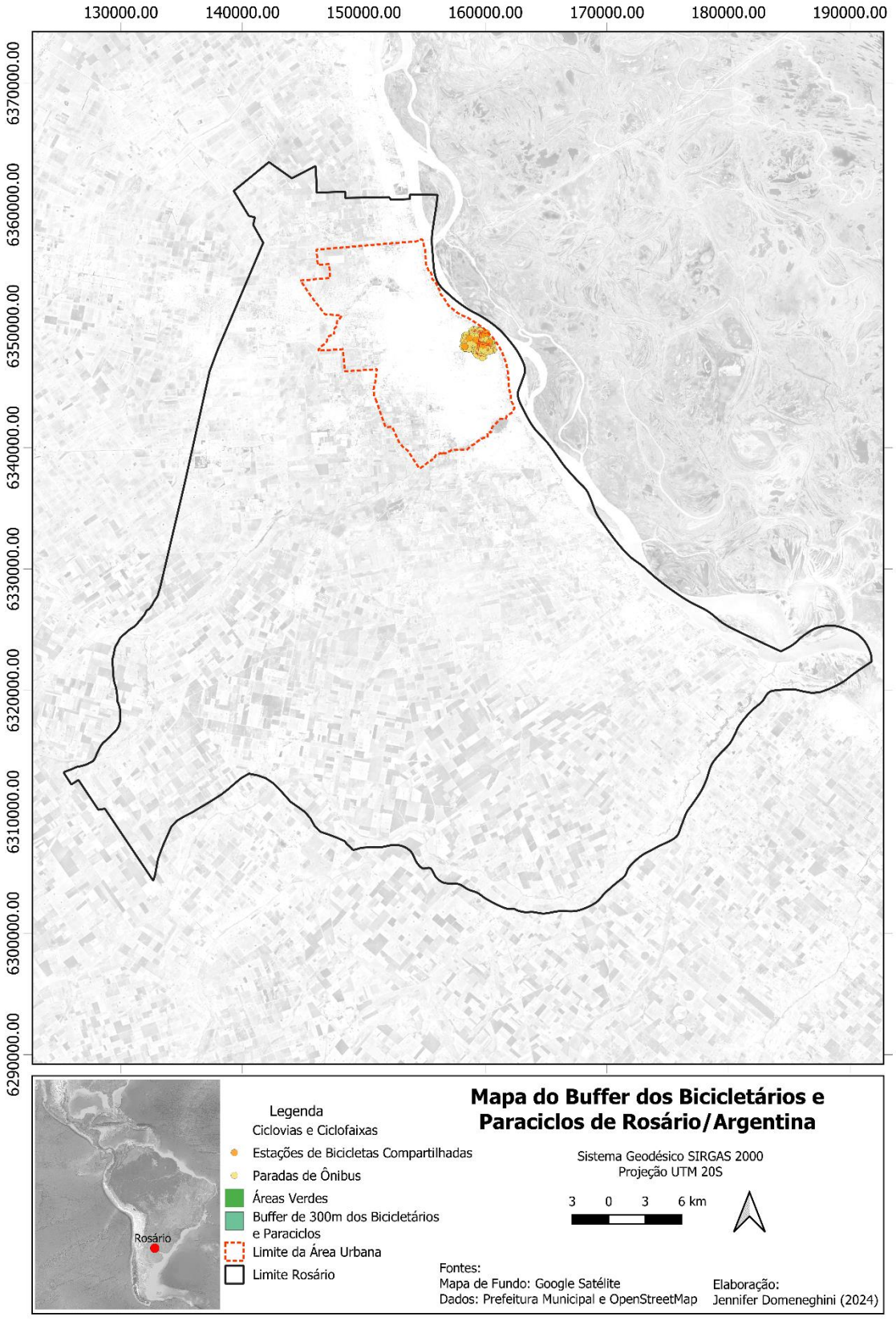

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Recife/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicleta Compartilhada
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Recife Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

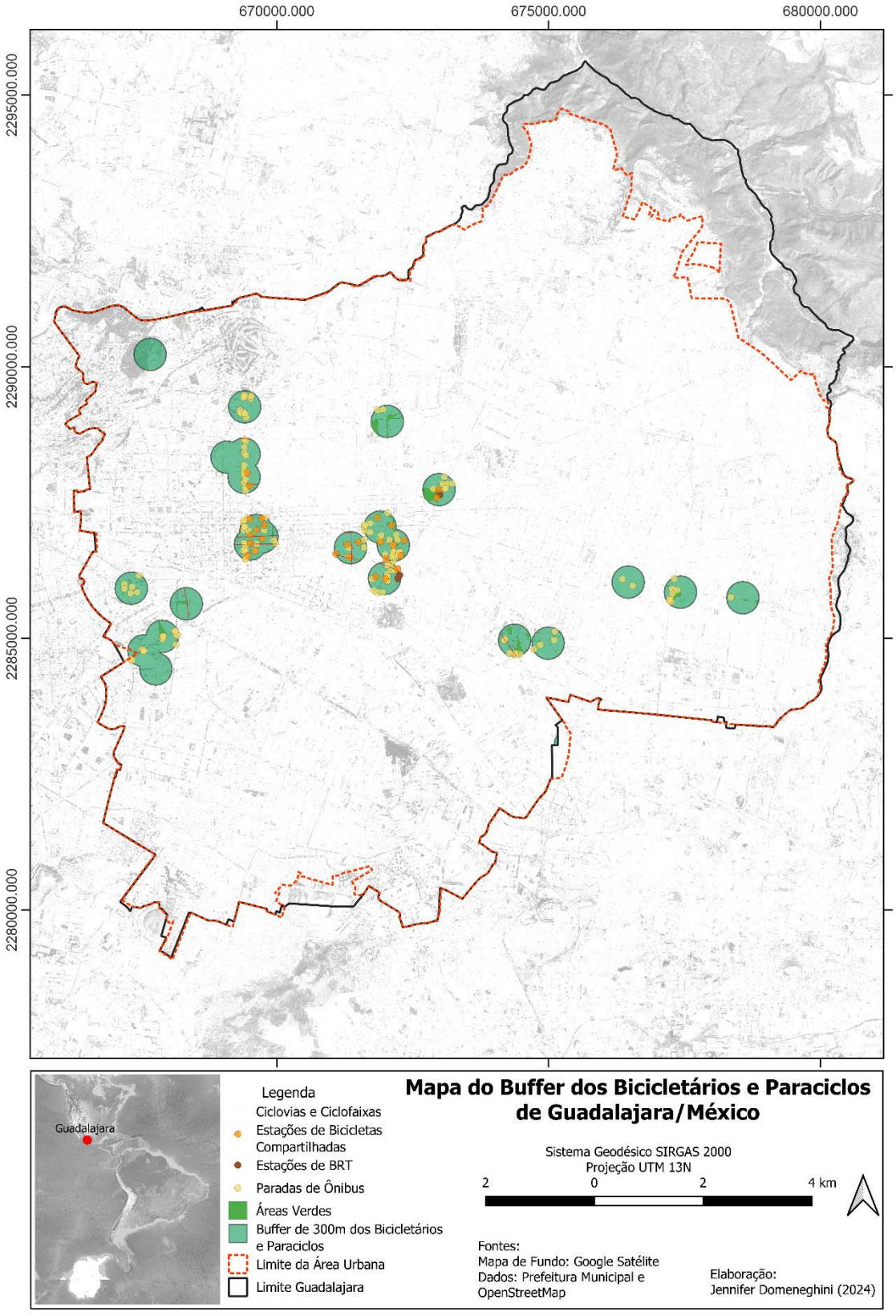

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do Plano Inclinado
Estações do Elevador
Estações do VLT
Estações do Metrô
Terminais das Barcas
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Vias
Salvador Limite
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Salvador/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

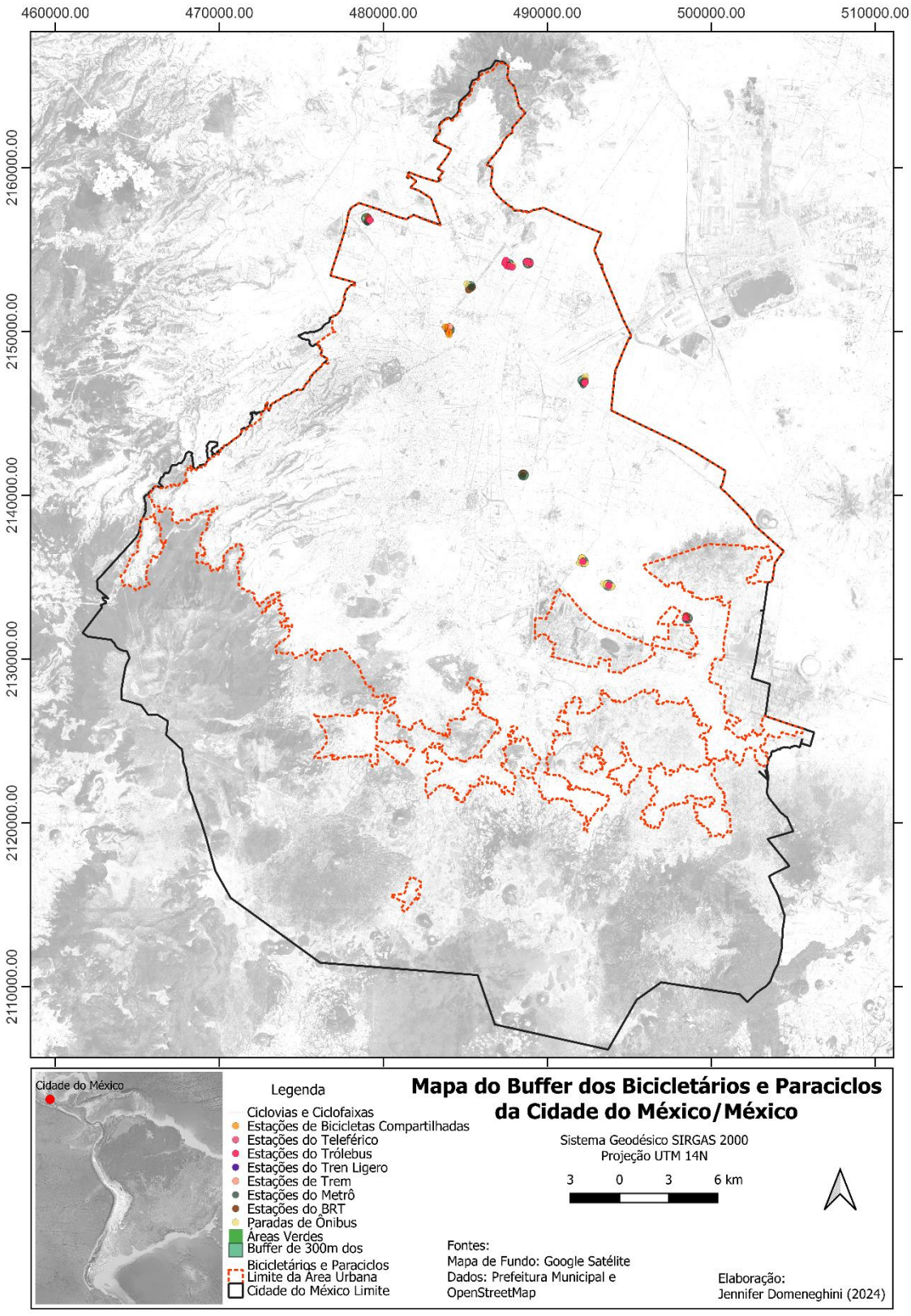

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do VLT
Estações do Teleférico
Terminais das Barcas
Estações de Trem
Estações do Metrô
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos do Rio de Janeiro/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

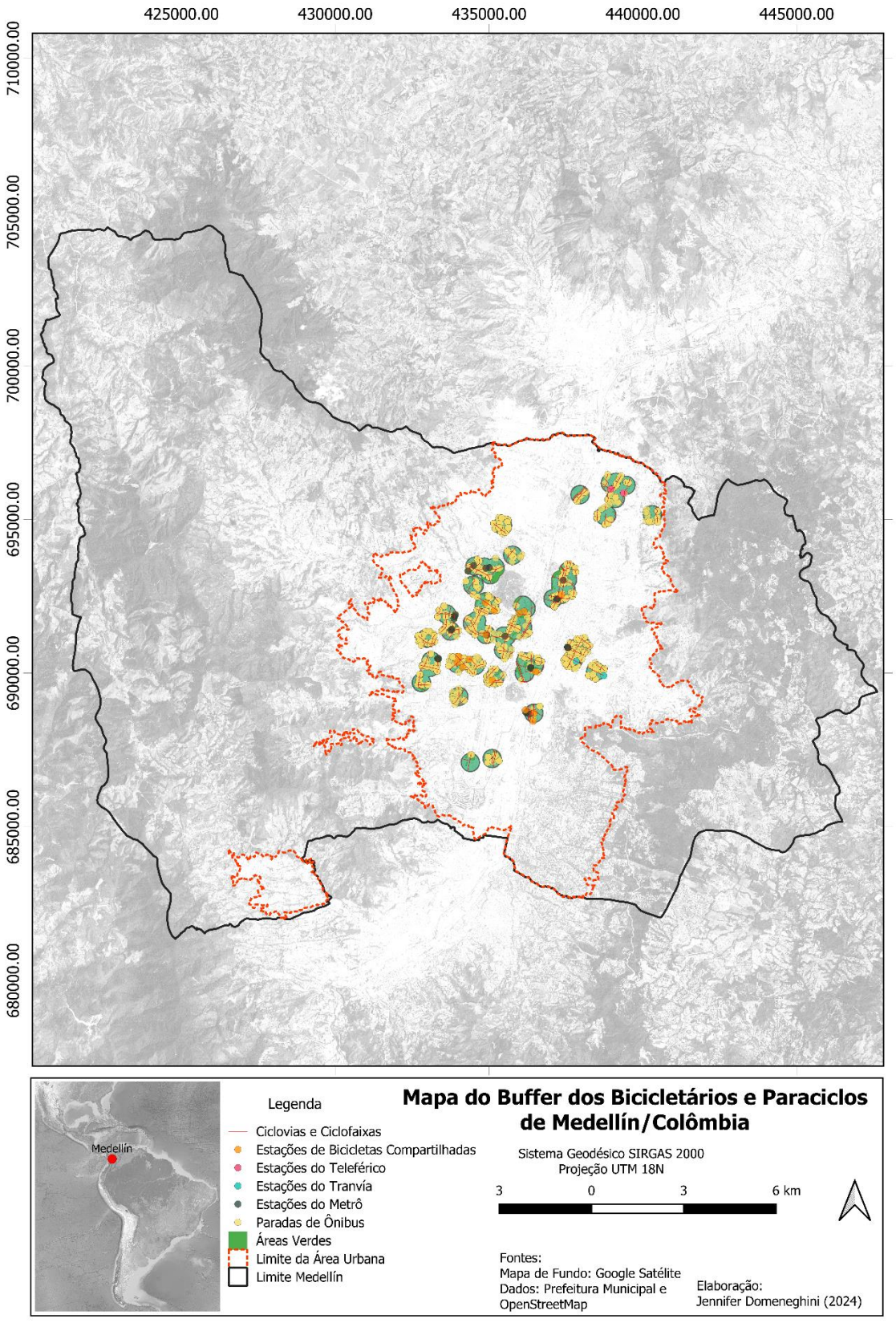

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do Trem
Estações do Metrô
Terminais de Ônibus
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Limite da Área Urbana
São Paulo Limite
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

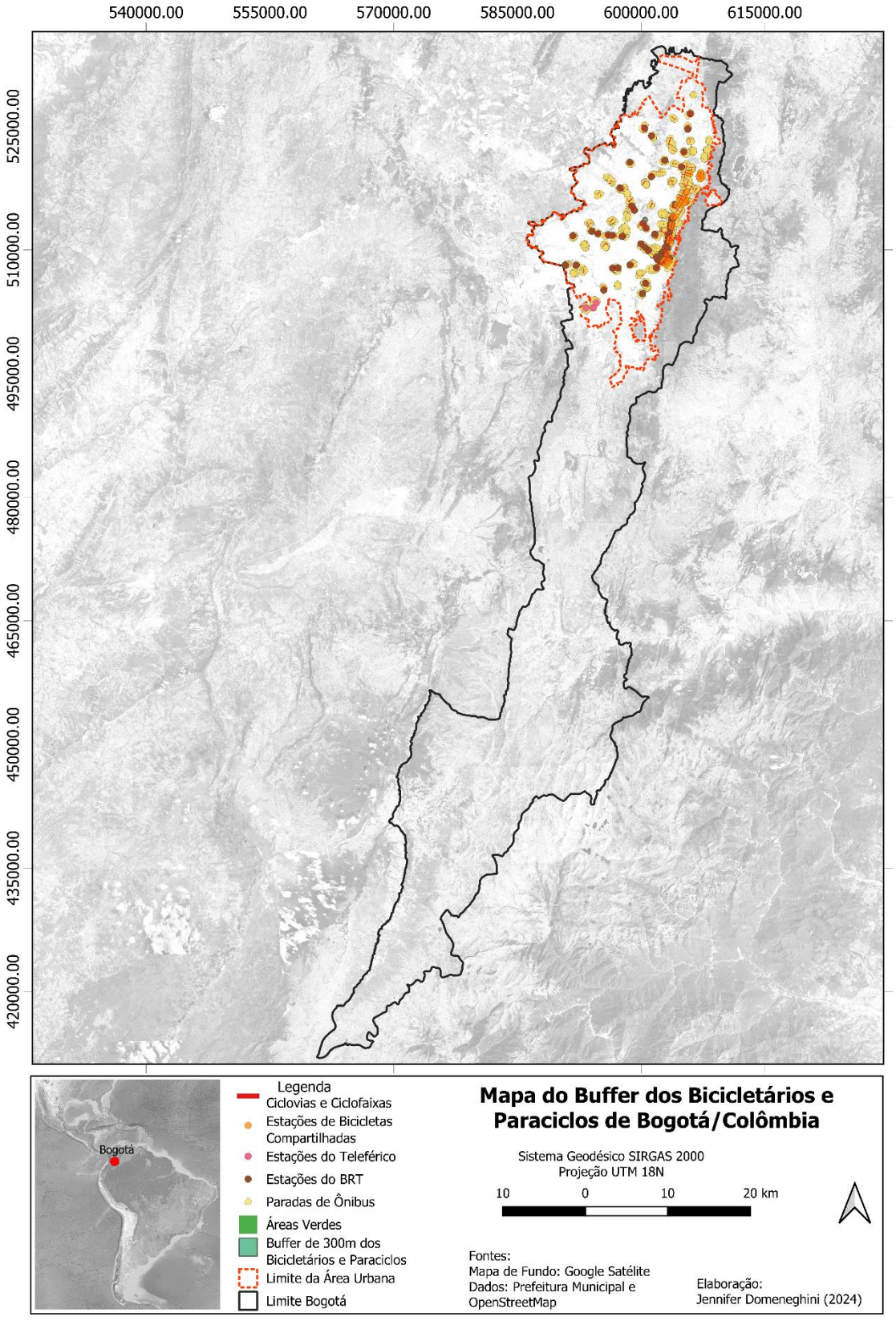

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Terminais das Barcas
Estações de Trem
Estações do Metrô
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

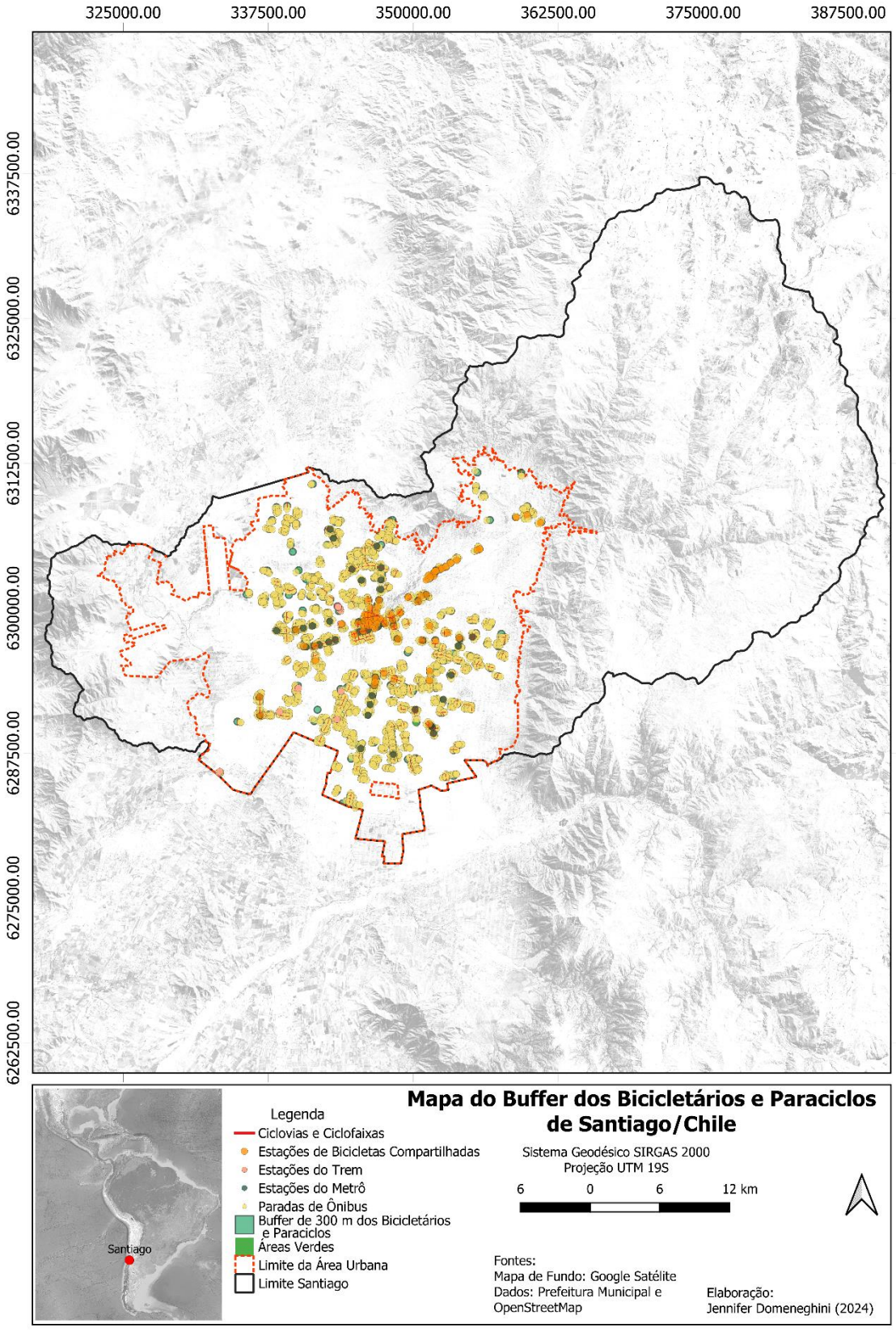

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Limite da Área Urbana
Limite Rosário
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Rosário/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações de BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Limite da Área Urbana
Limite Guadalajara
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

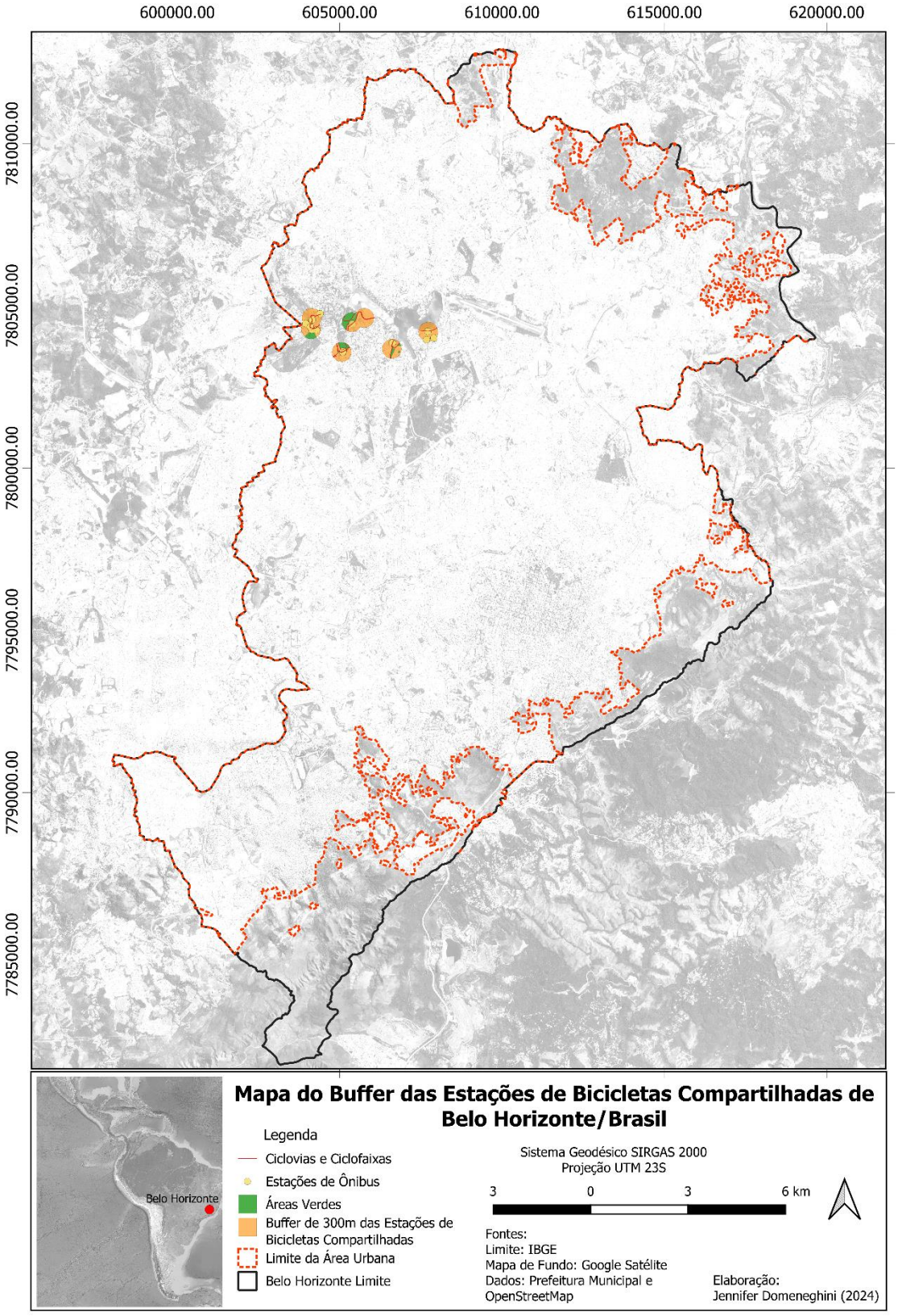

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do Teleférico
Estações do Trólebus
Estações do Tren Ligero
Estações de Trem
Estações do Metrô
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

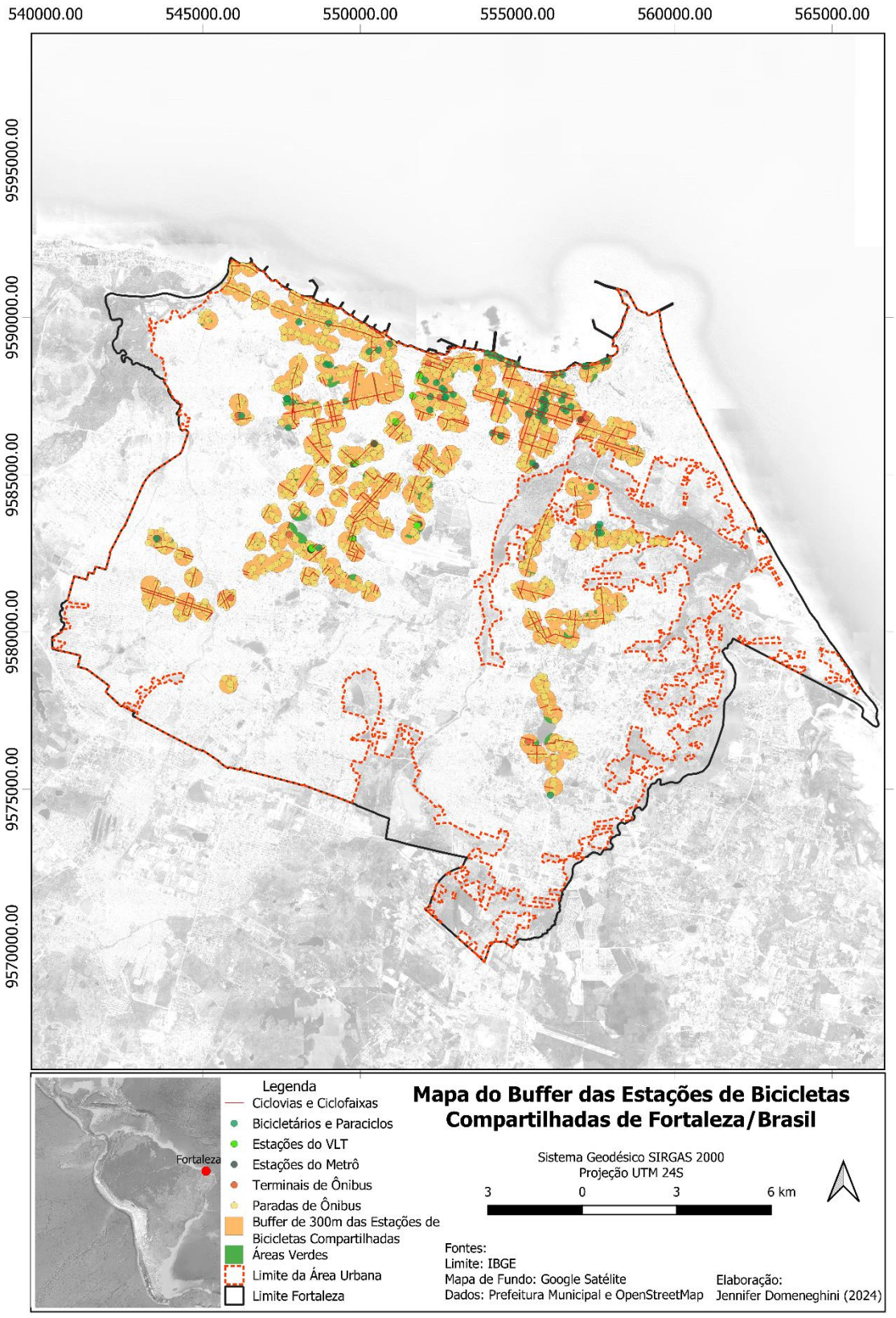

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do Teleférico
Estações do Tranvía
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Limite Medellín
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

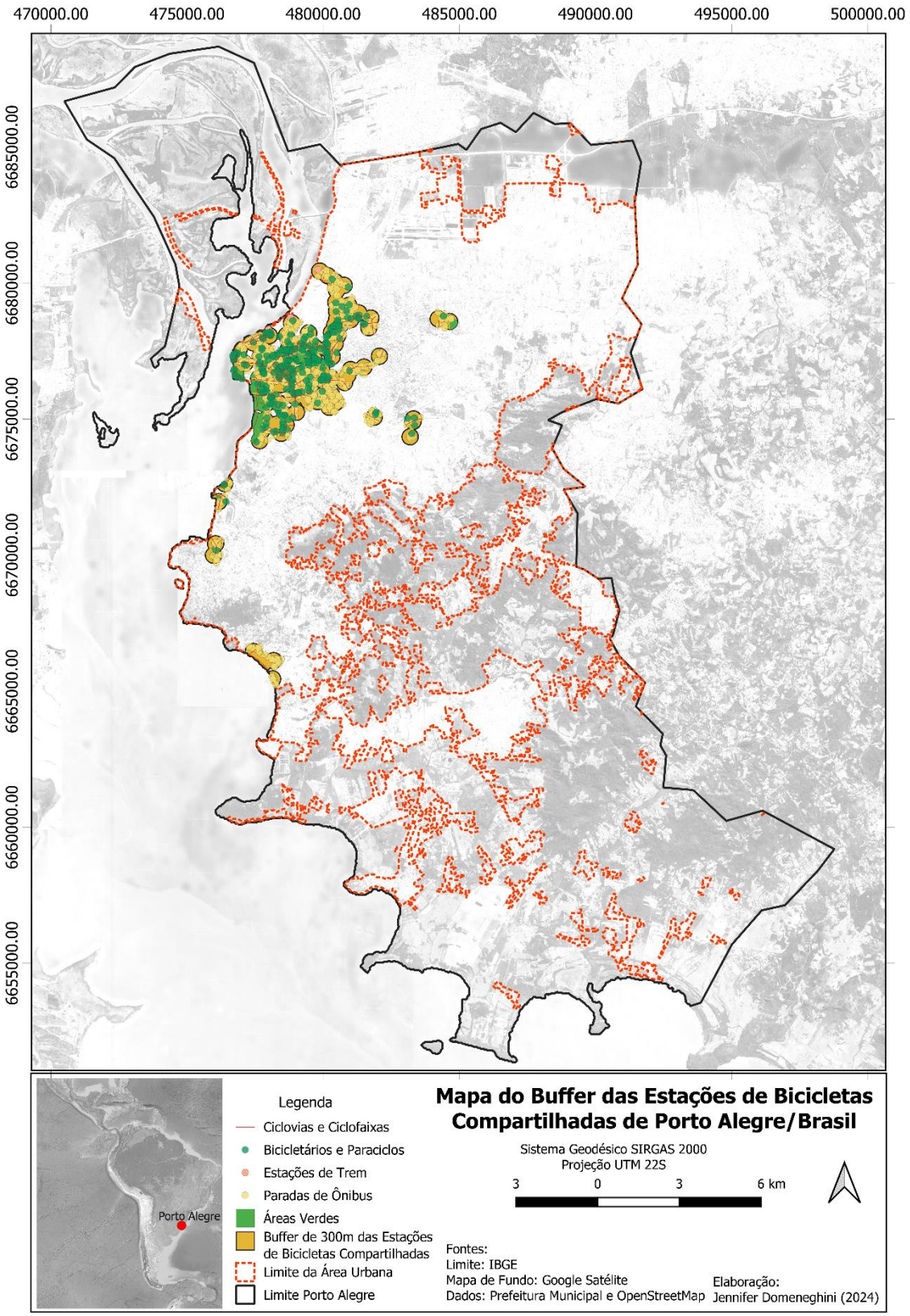

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do Teleférico
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos
Limite da Área Urbana
Limite Bogotá
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

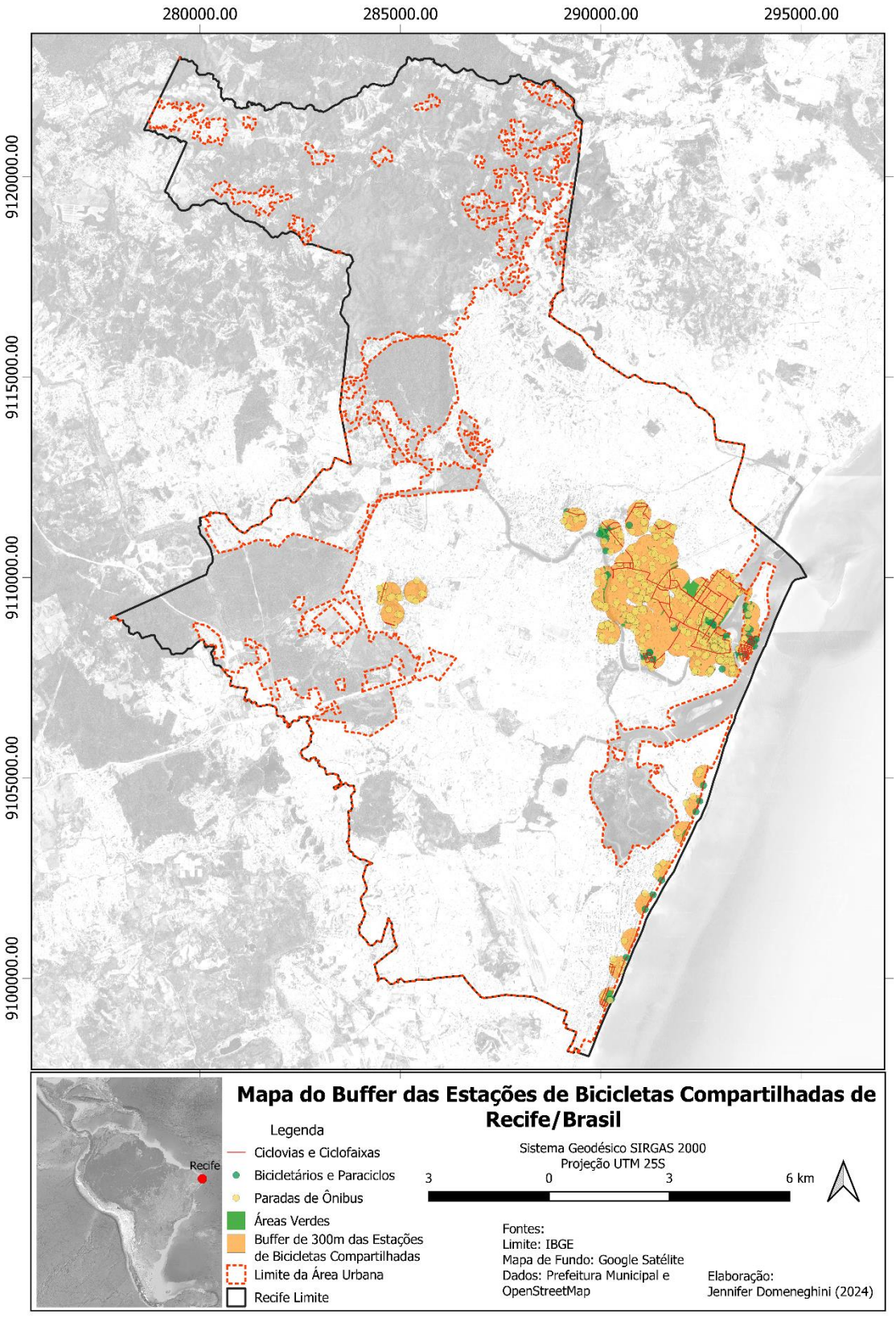

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Santiago
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do Trem
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Buffer de 300 m dos Bicicletários e Paraciclos
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Limite Santiago
Mapa do Buffer dos Bicicletários e Paraciclos de Santiago/Chile
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

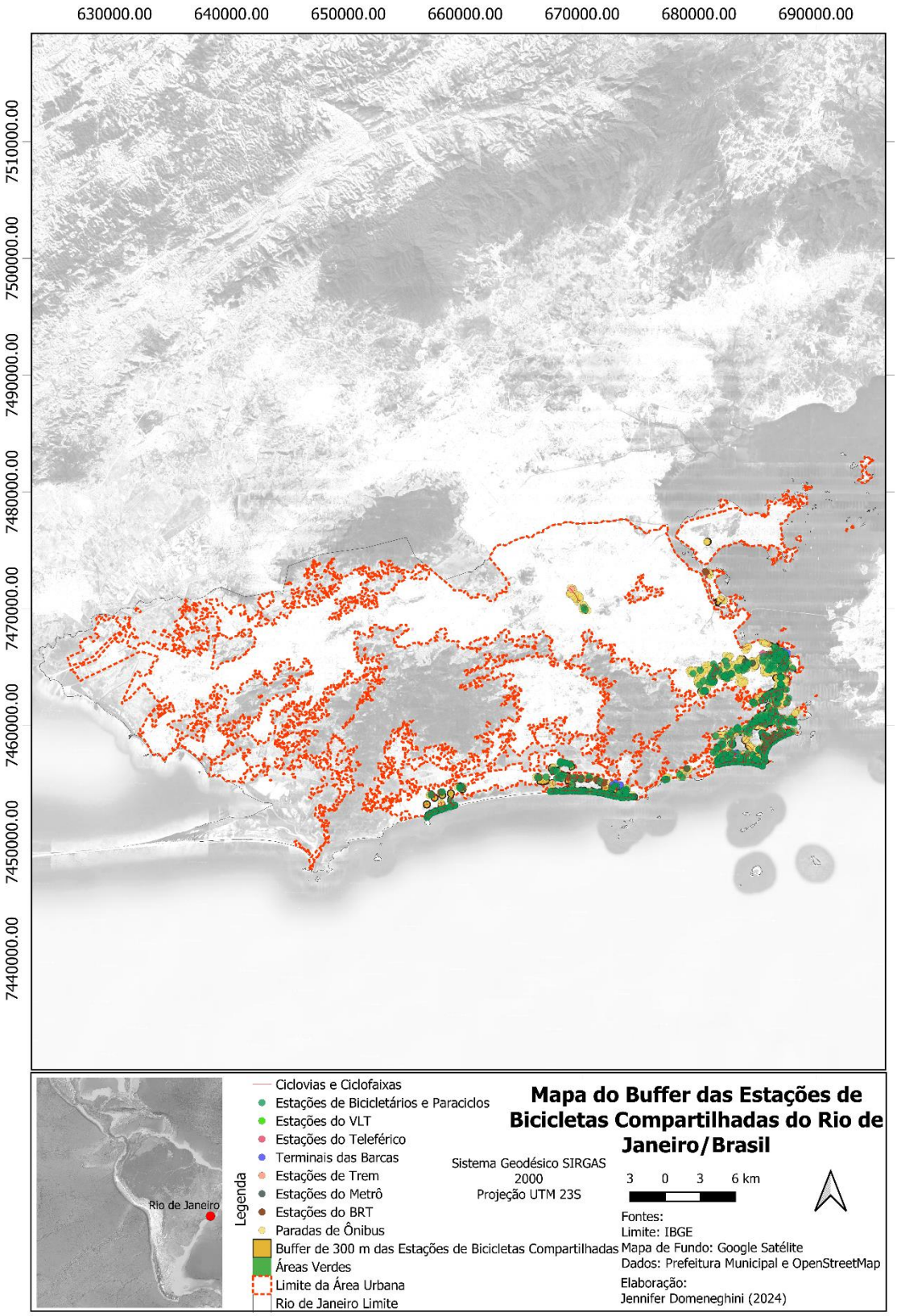
APÊNDICE 18 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DE BICICLETAS COMPARTILHADAS

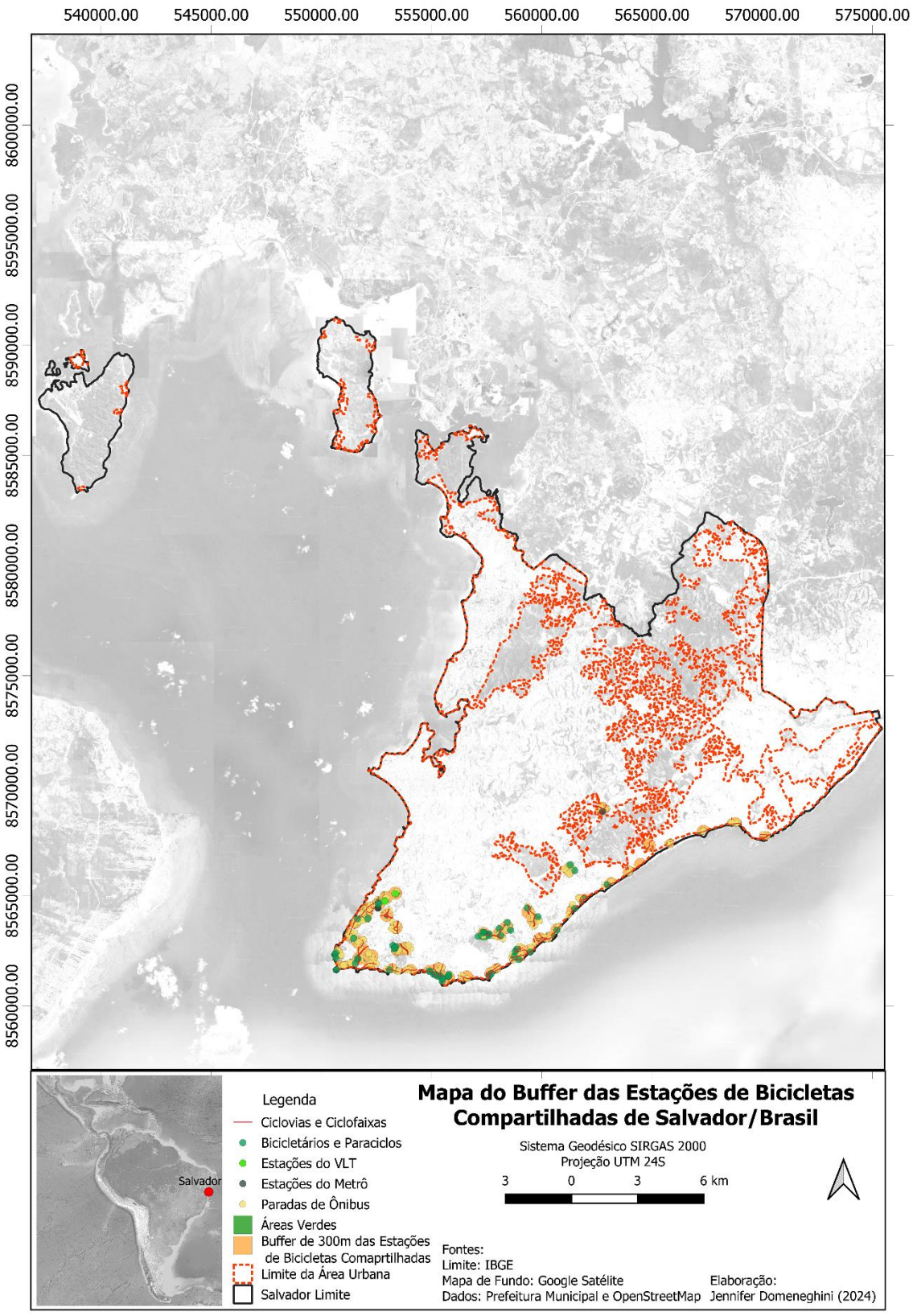


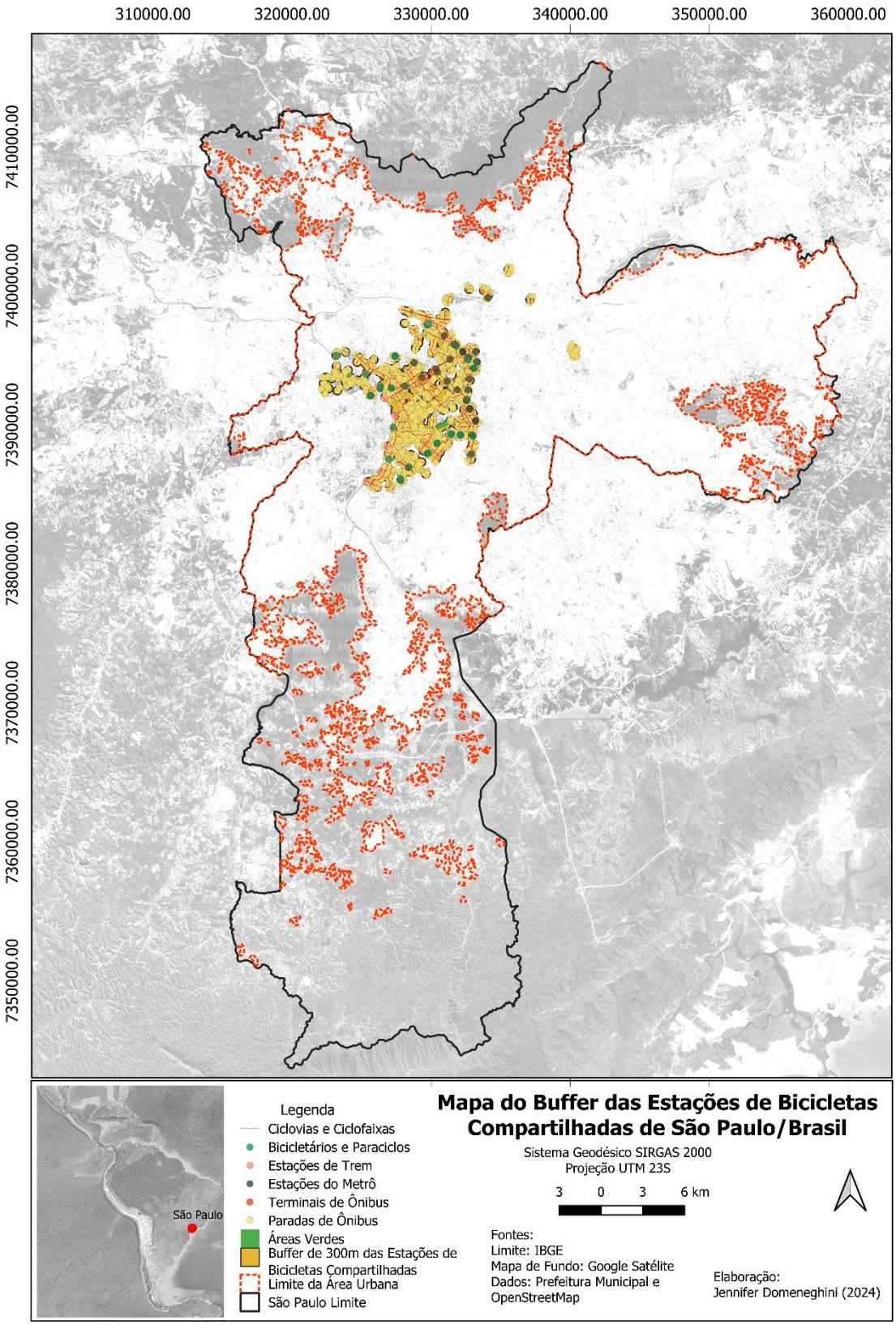

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações do VLT
Estações do Metrô
Terminais de Ônibus
Paradas de Ônibus
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Limite Fortaleza
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

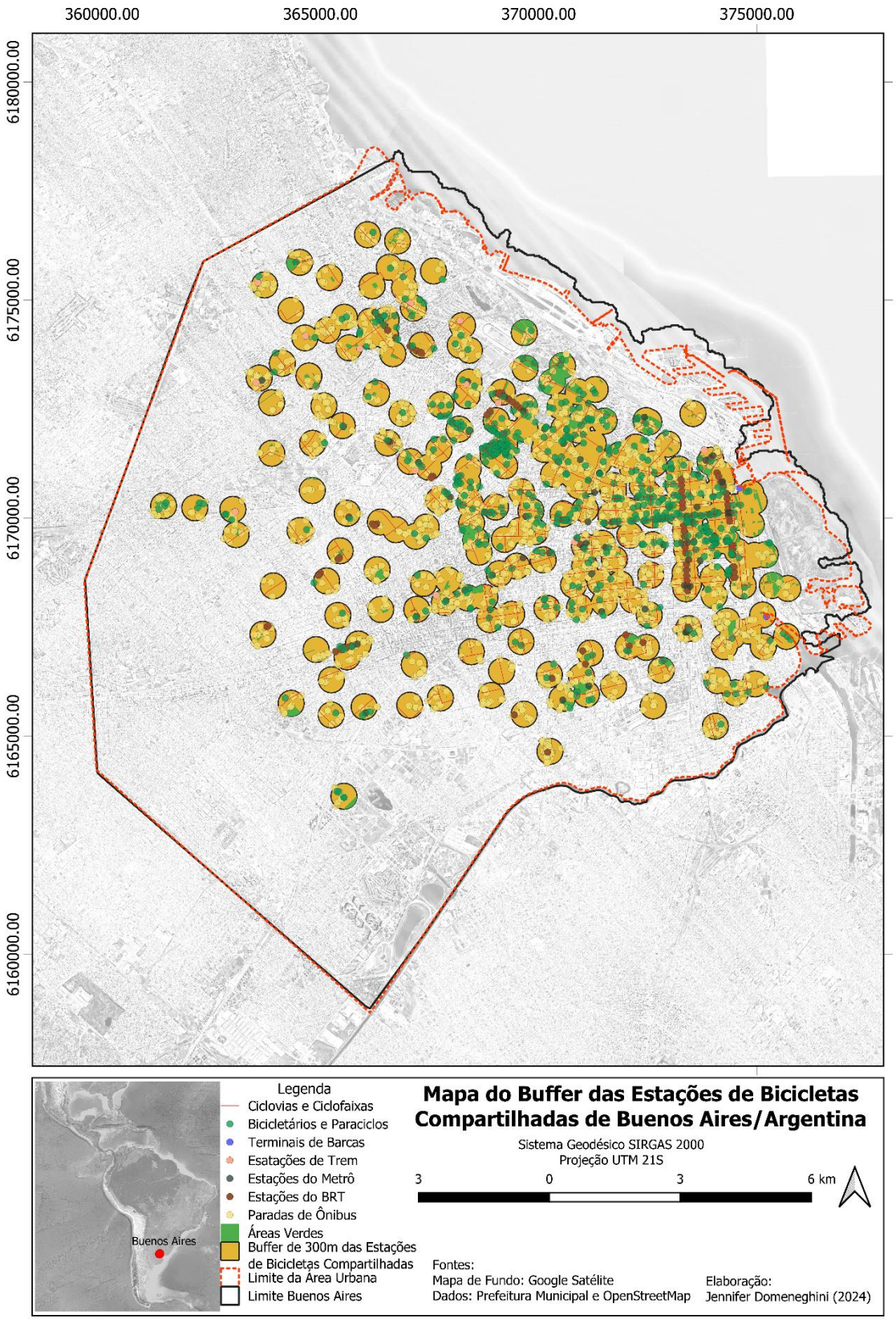

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Porto Alegre
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Trem
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Porto Alegre
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Porto Alegre/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

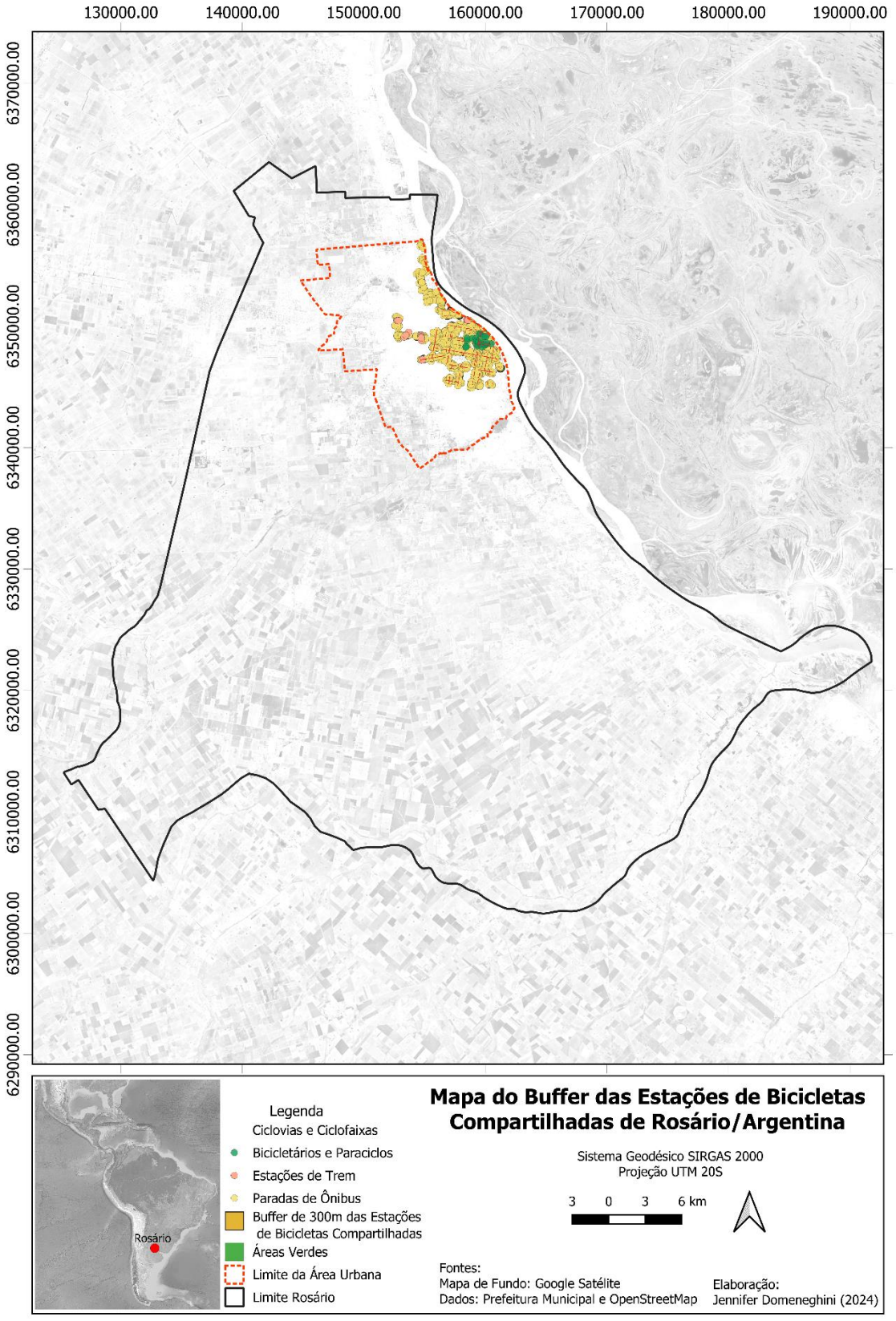

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Recife/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Recife Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

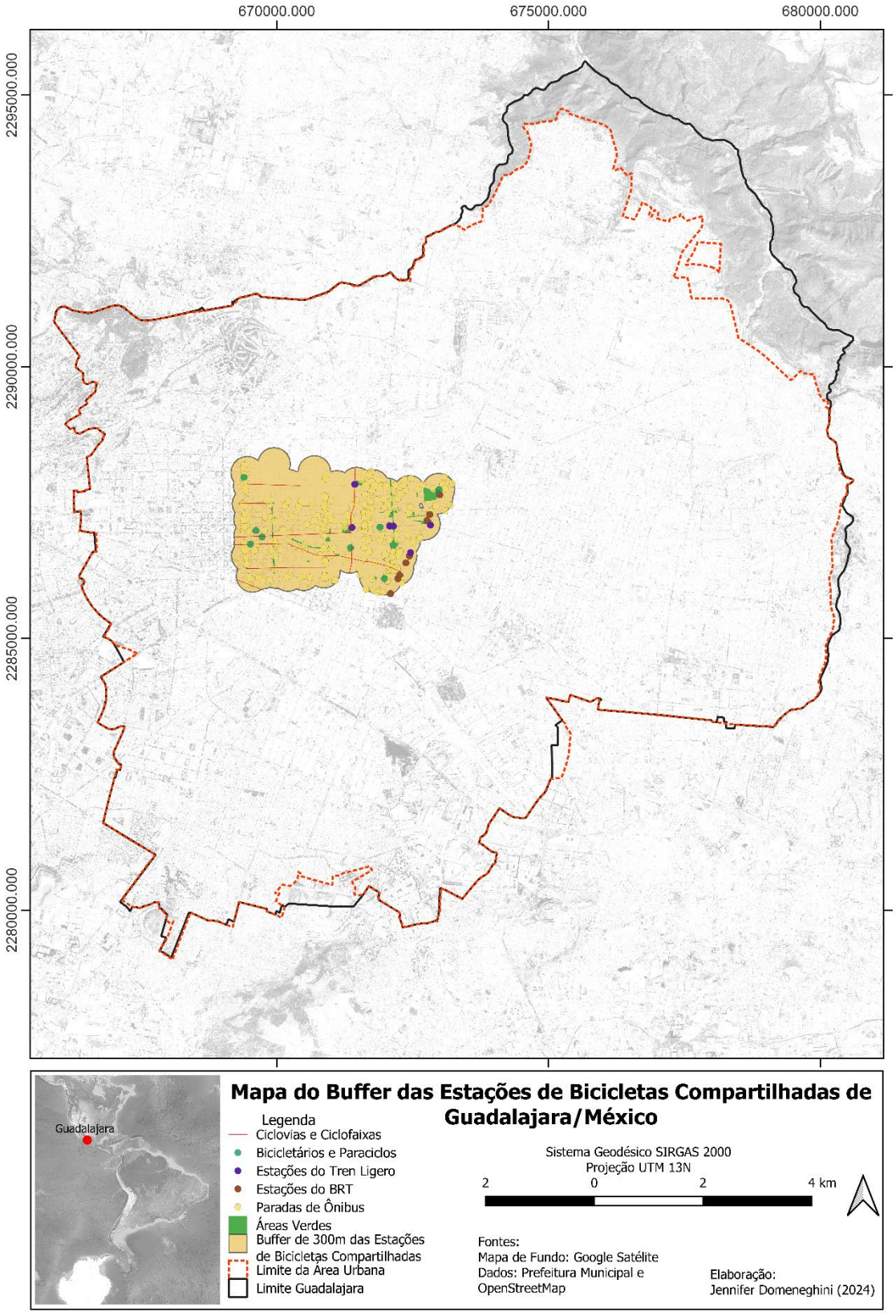

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações de Bicicletários e Paraciclos
Estações do VLT
Estações do Teleférico
Terminais das Barcas
Estações de Trem
Estações do Metrô
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Buffer de 300 m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas do Rio de Janeiro/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

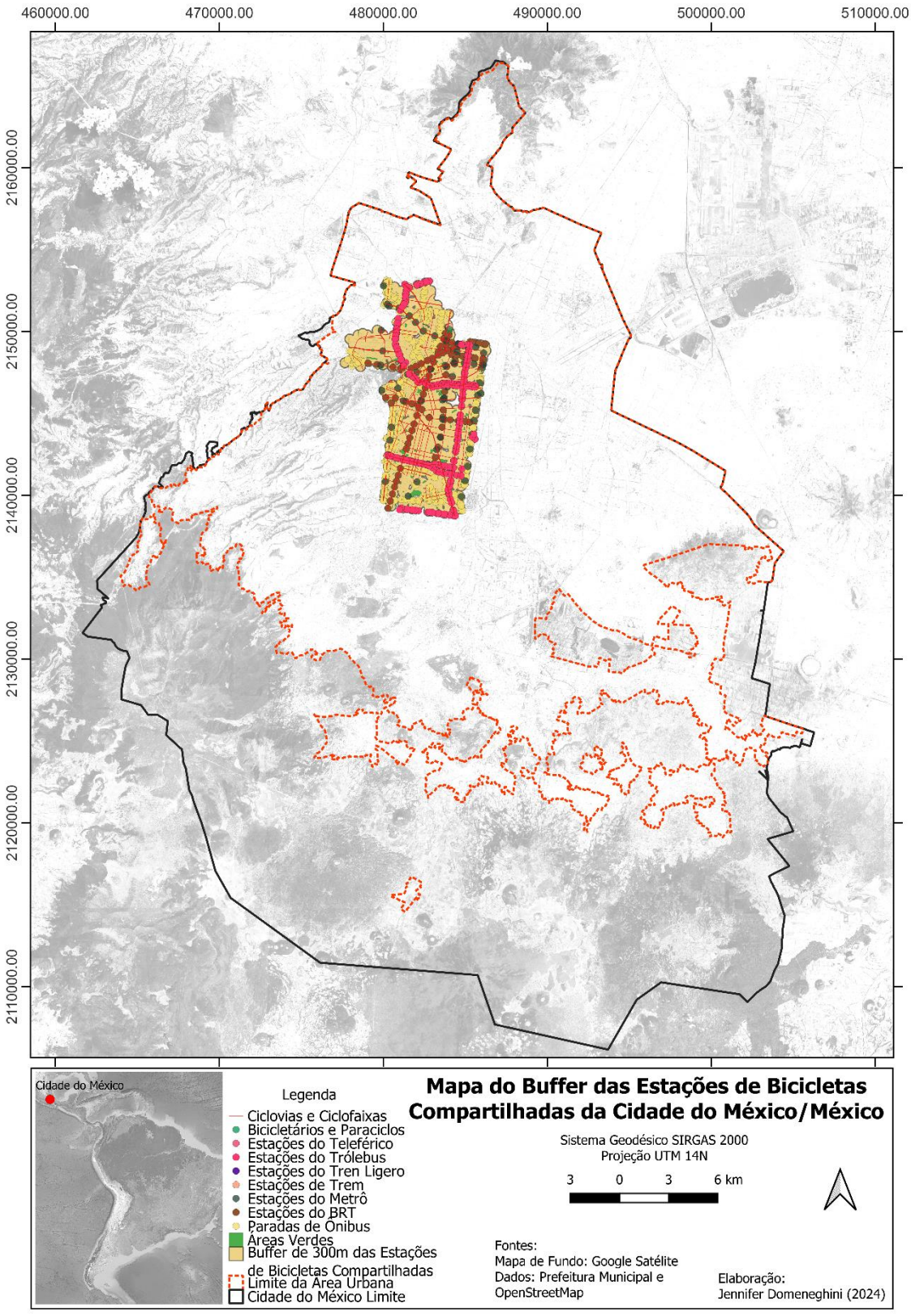

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações do VLT
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Comaprtilhadas
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Salvador/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

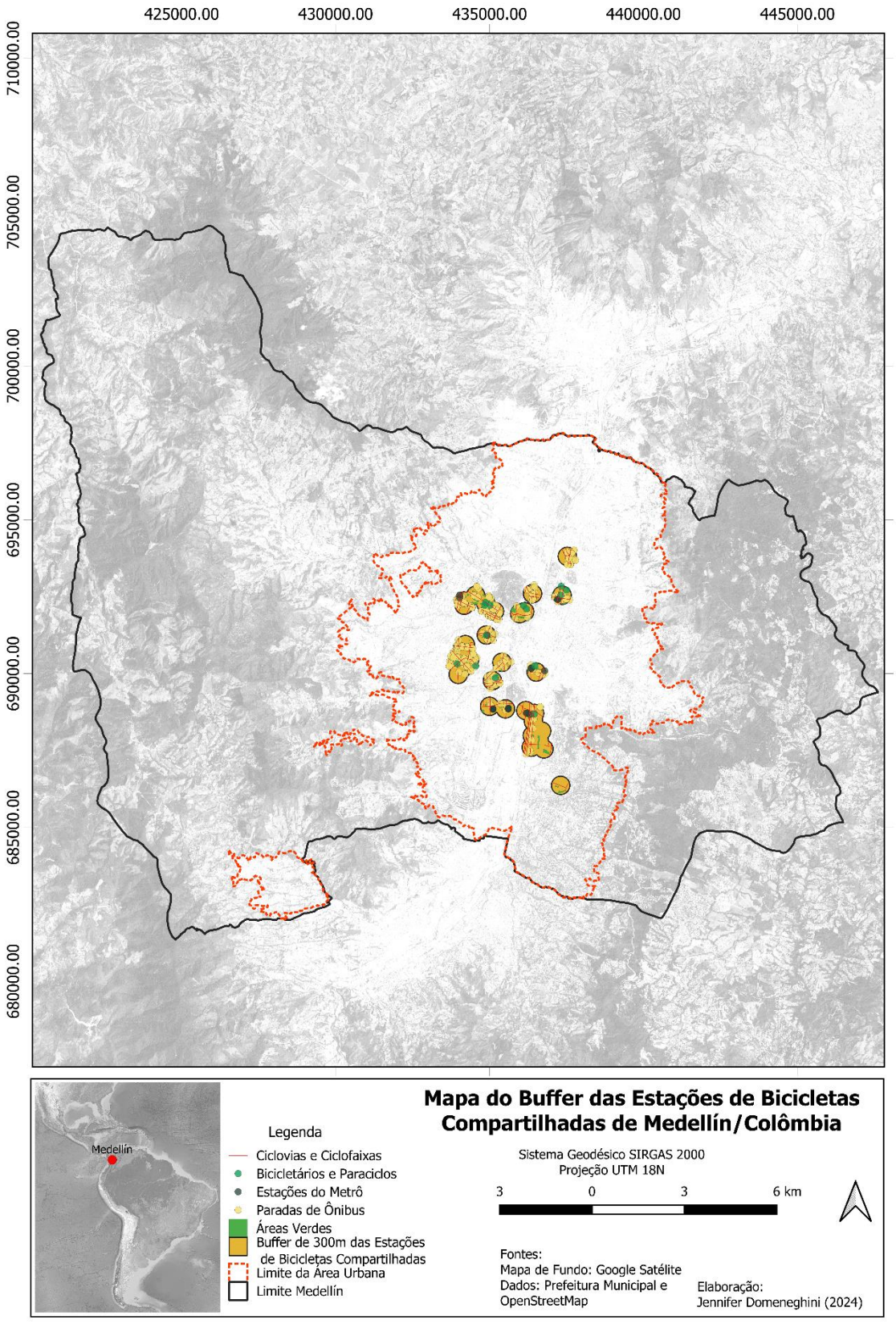

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Trem
Estações do Metrô
Terminais de Ônibus
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
São Paulo Limite
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

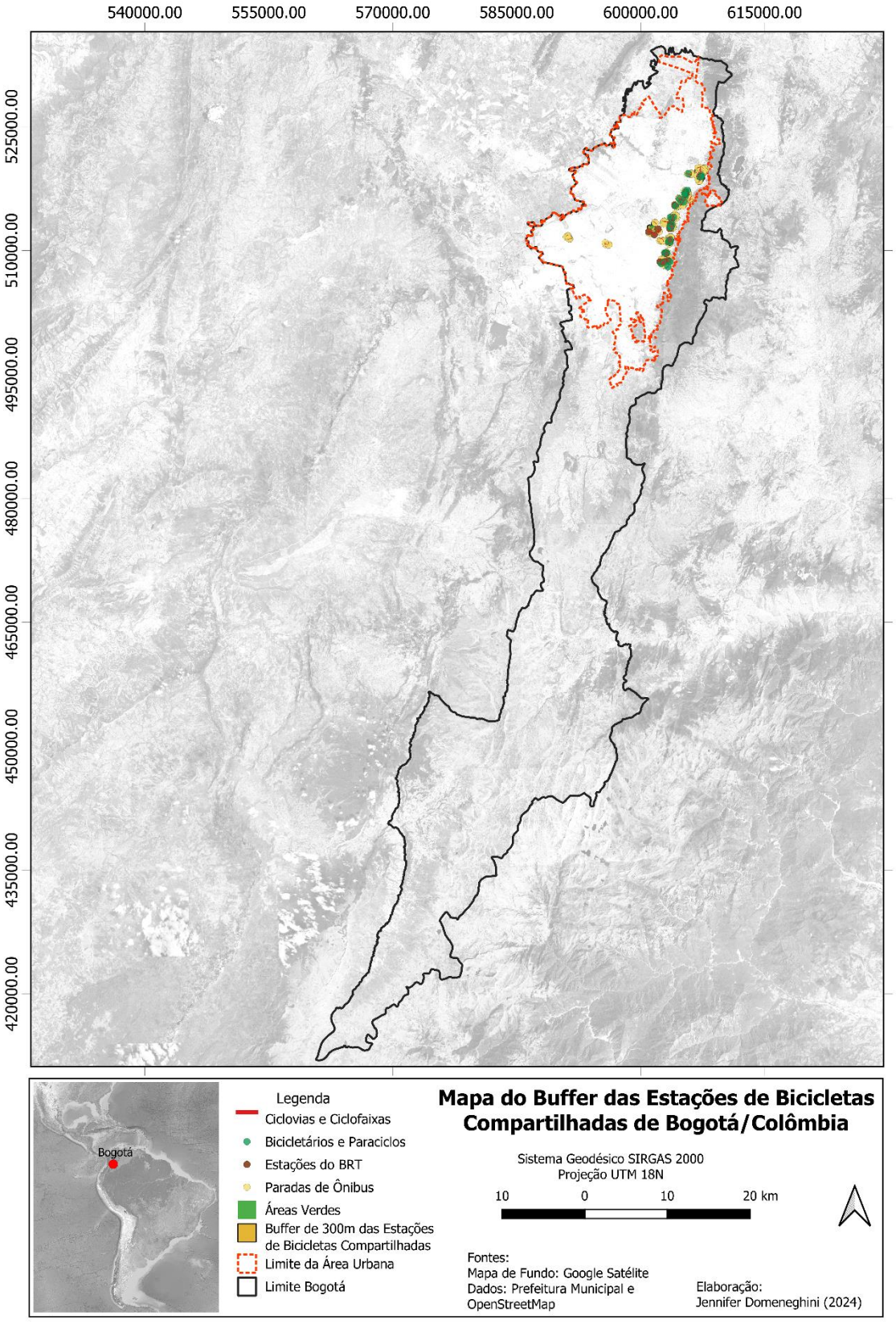

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Terminais de Barcas
Esatações de Trem
Estações do Metrô
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

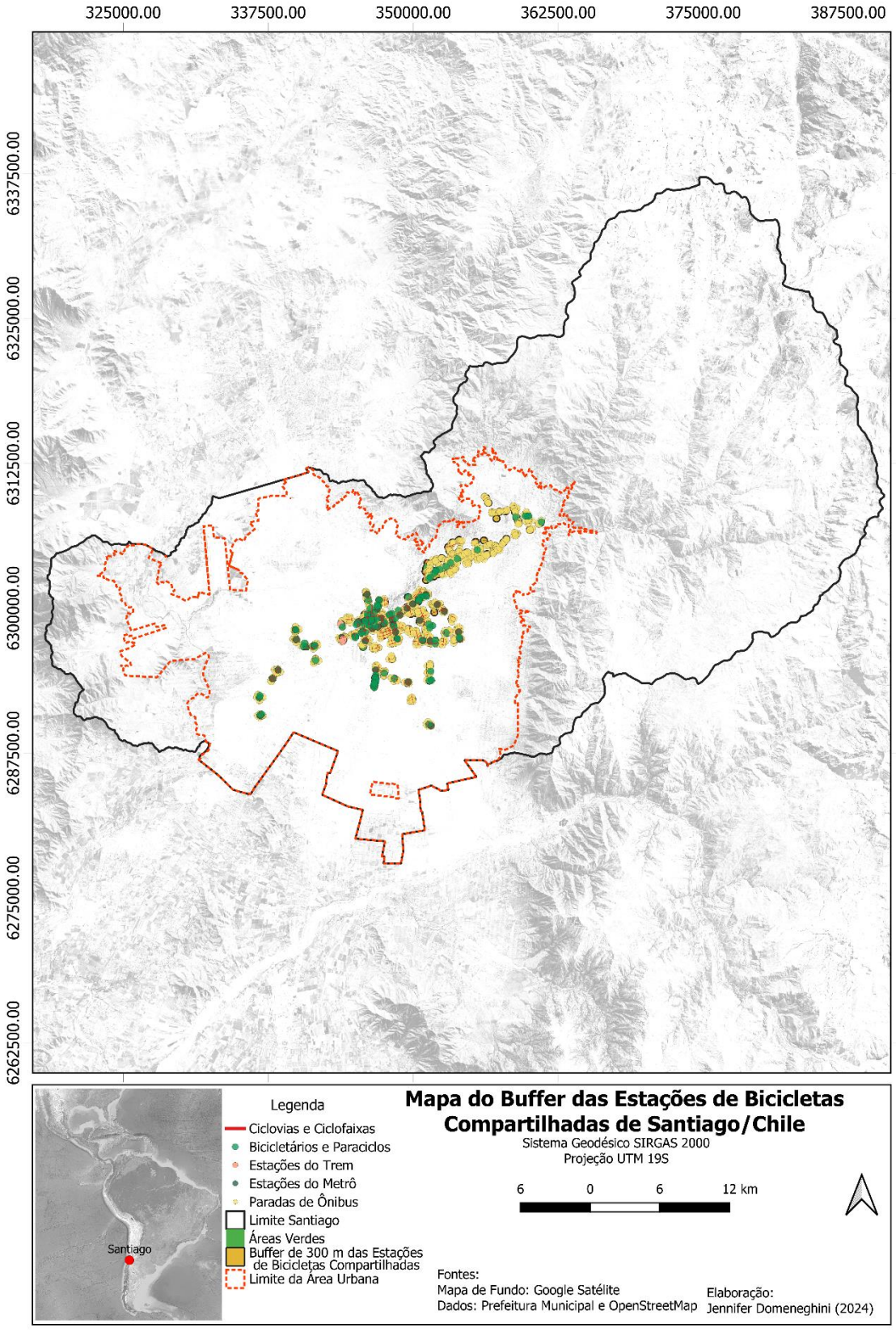

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Trem
Paradas de Ônibus
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Áreas Verdes
Limite da Área Urbana
Limite Rosário
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Rosário/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Guadalajara/México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações do Tren Ligero
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Guadalajara
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

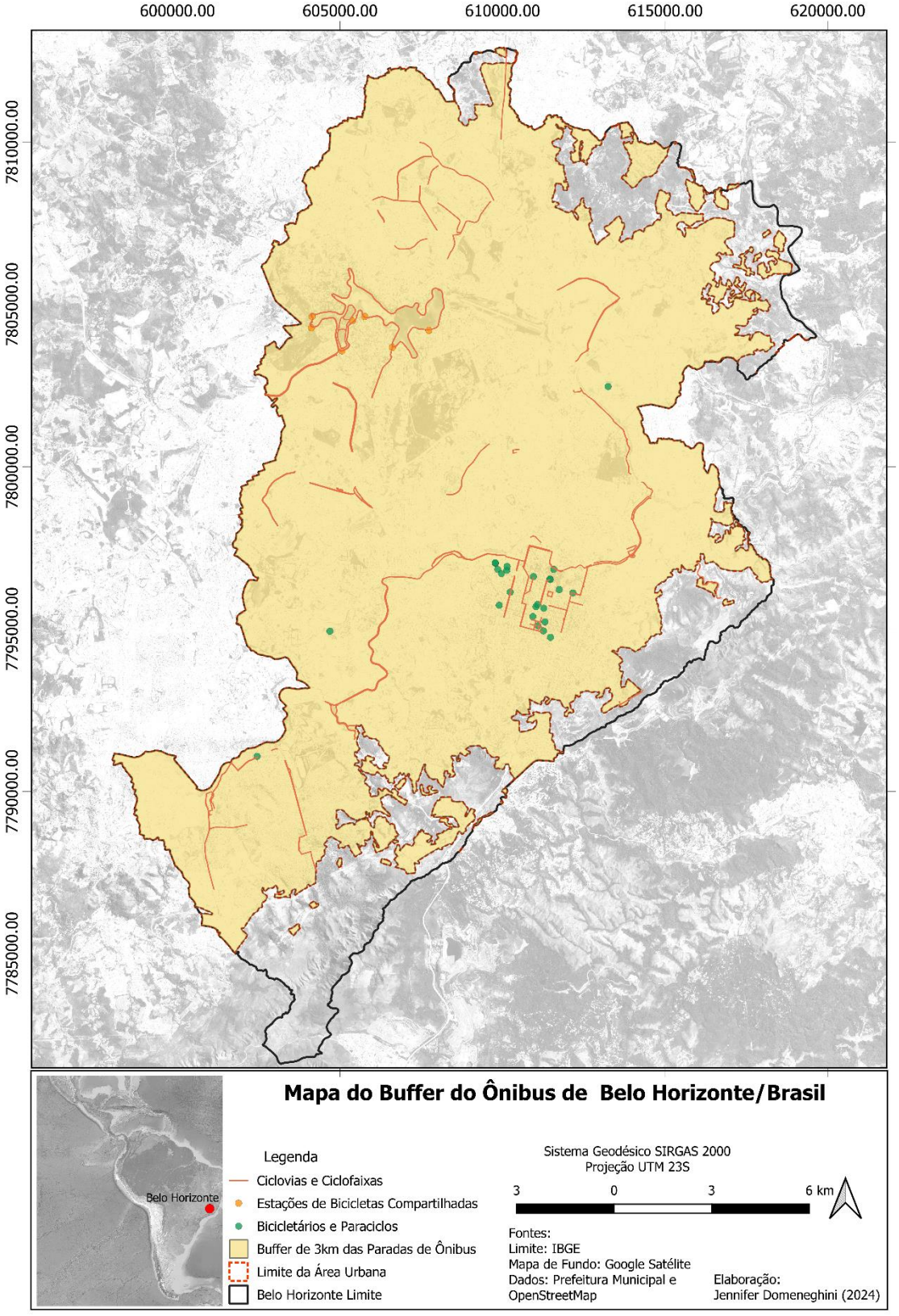

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações do Teleférico
Estações do Trólebus
Estações do Tren Ligero
Estações de Trem
Estações do Metrô
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

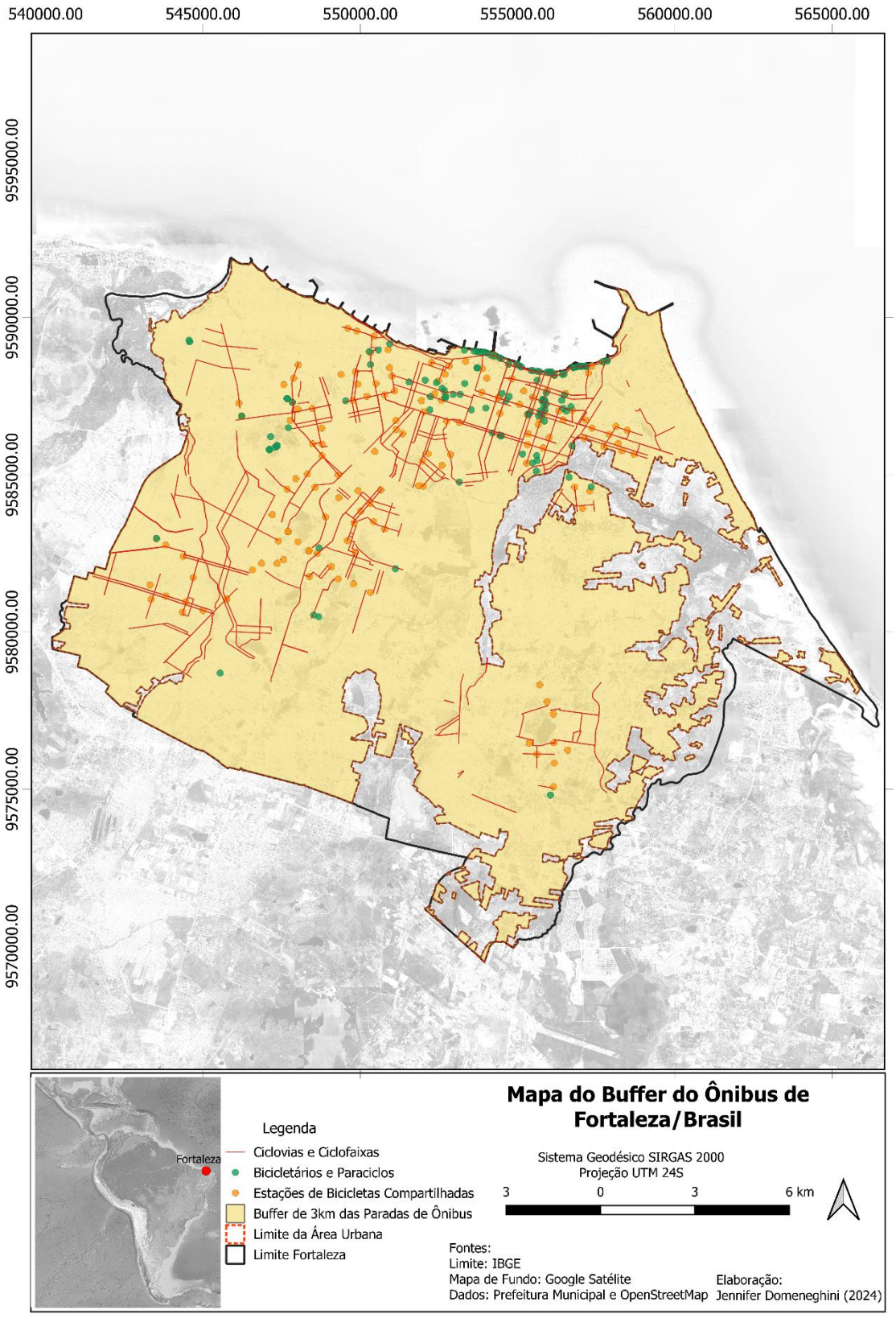

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Medellín
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

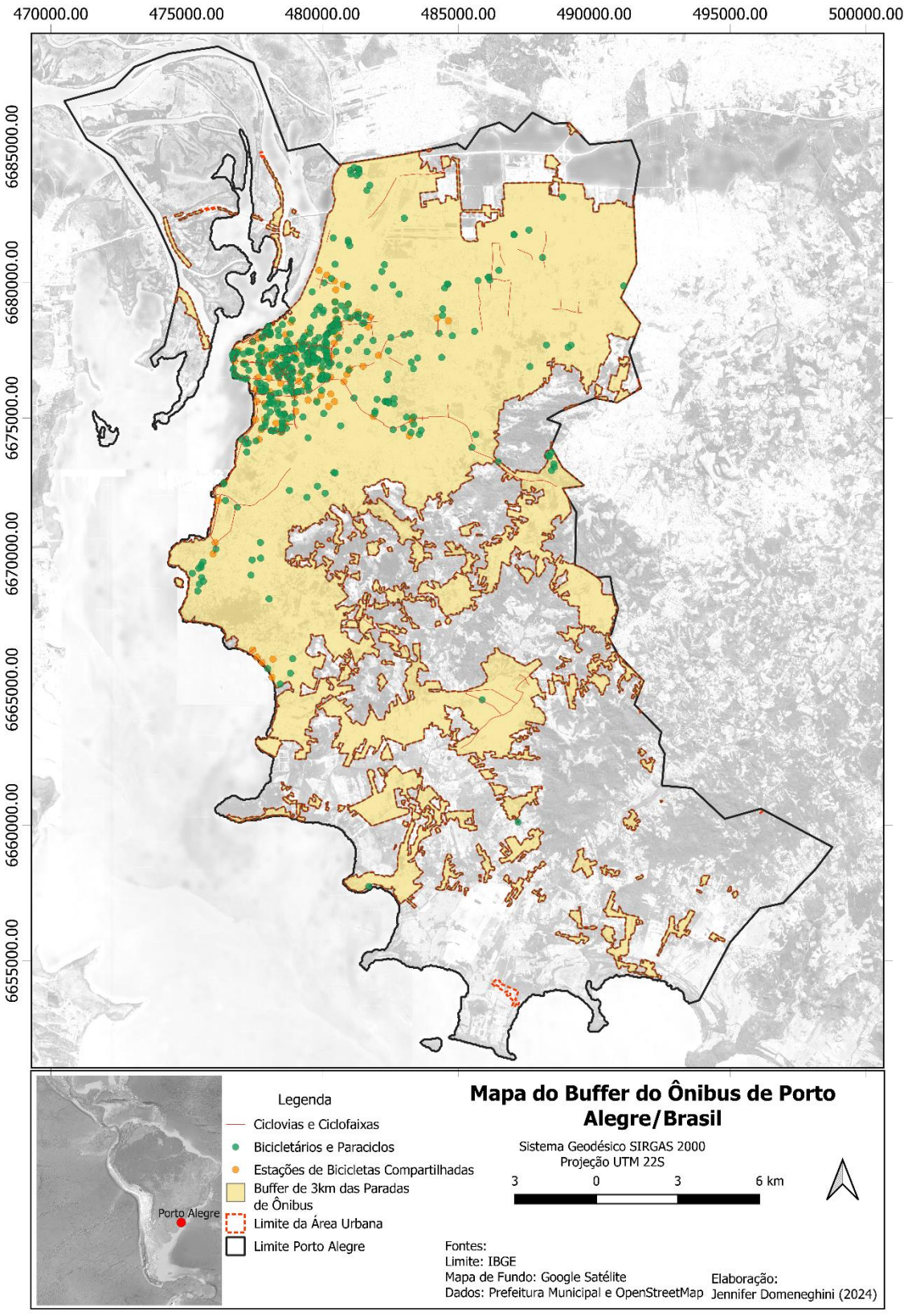

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações do BRT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Bogotá
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

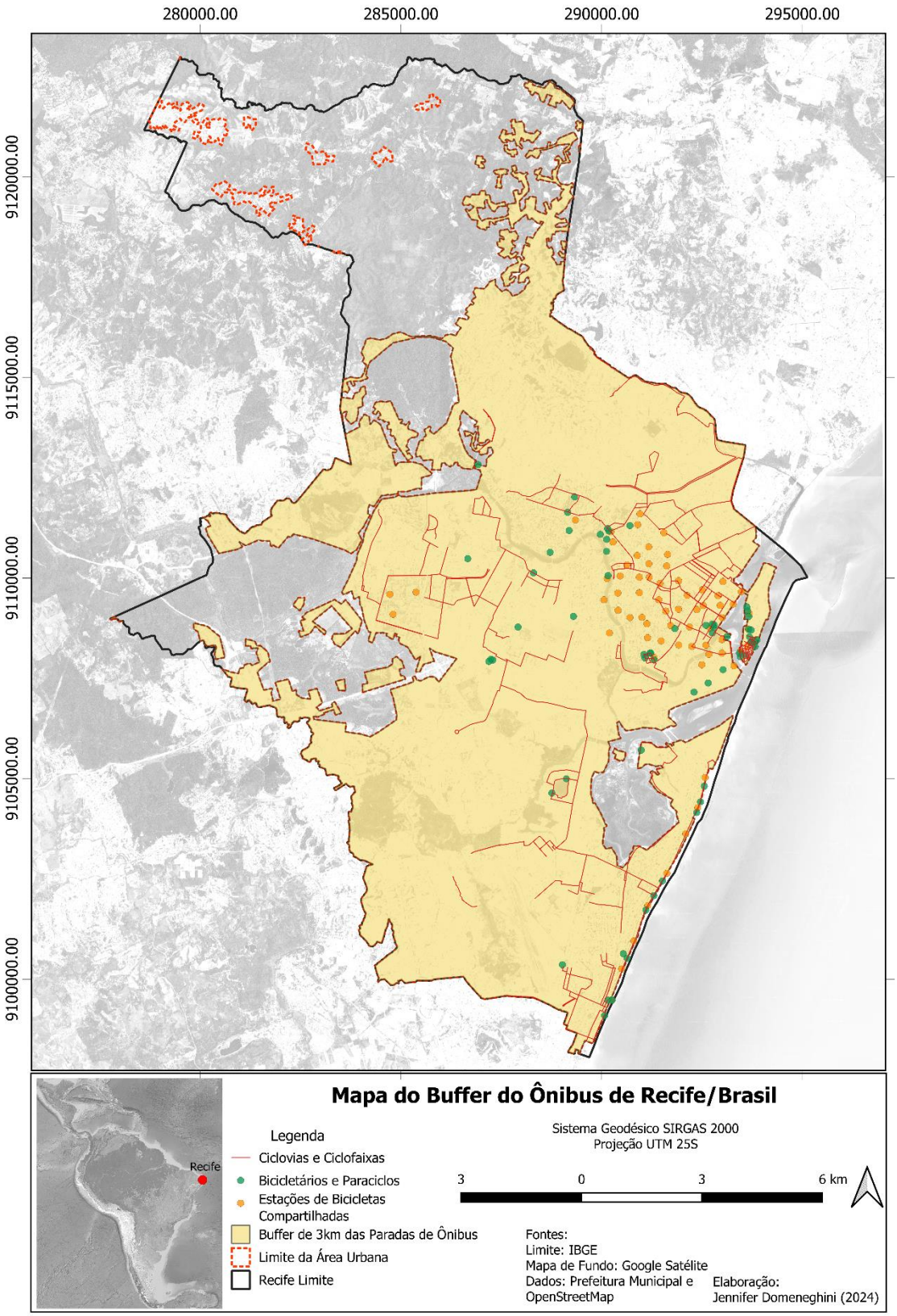

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Santiago
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações do Trem
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Limite Santiago
Áreas Verdes
Buffer de 300 m das Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Mapa do Buffer das Estações de Bicicletas Compartilhadas de Santiago/Chile
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

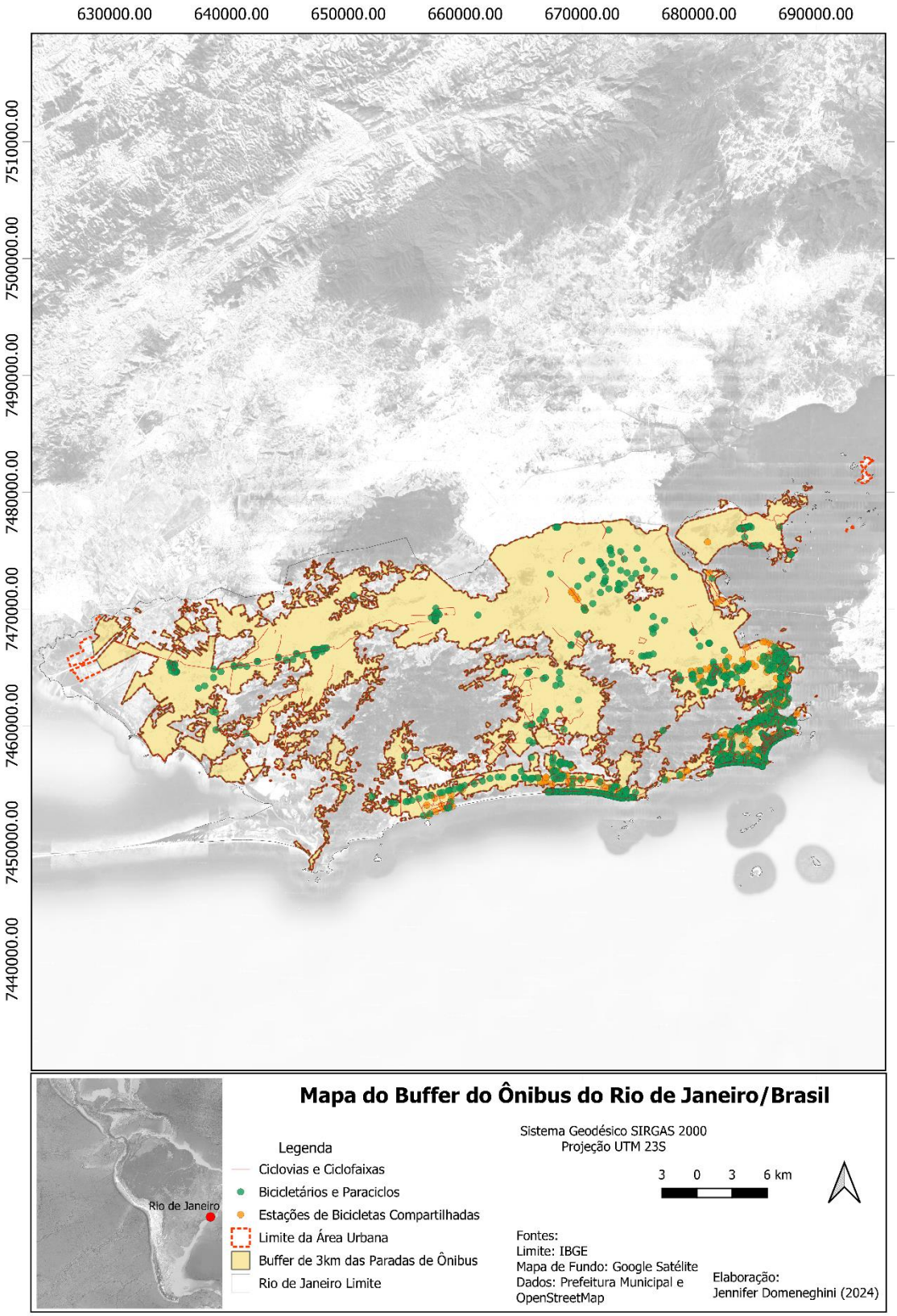
APÊNDICE 19 – MAPAS DO BUFFER DAS PARADAS DE ÔNIBUS

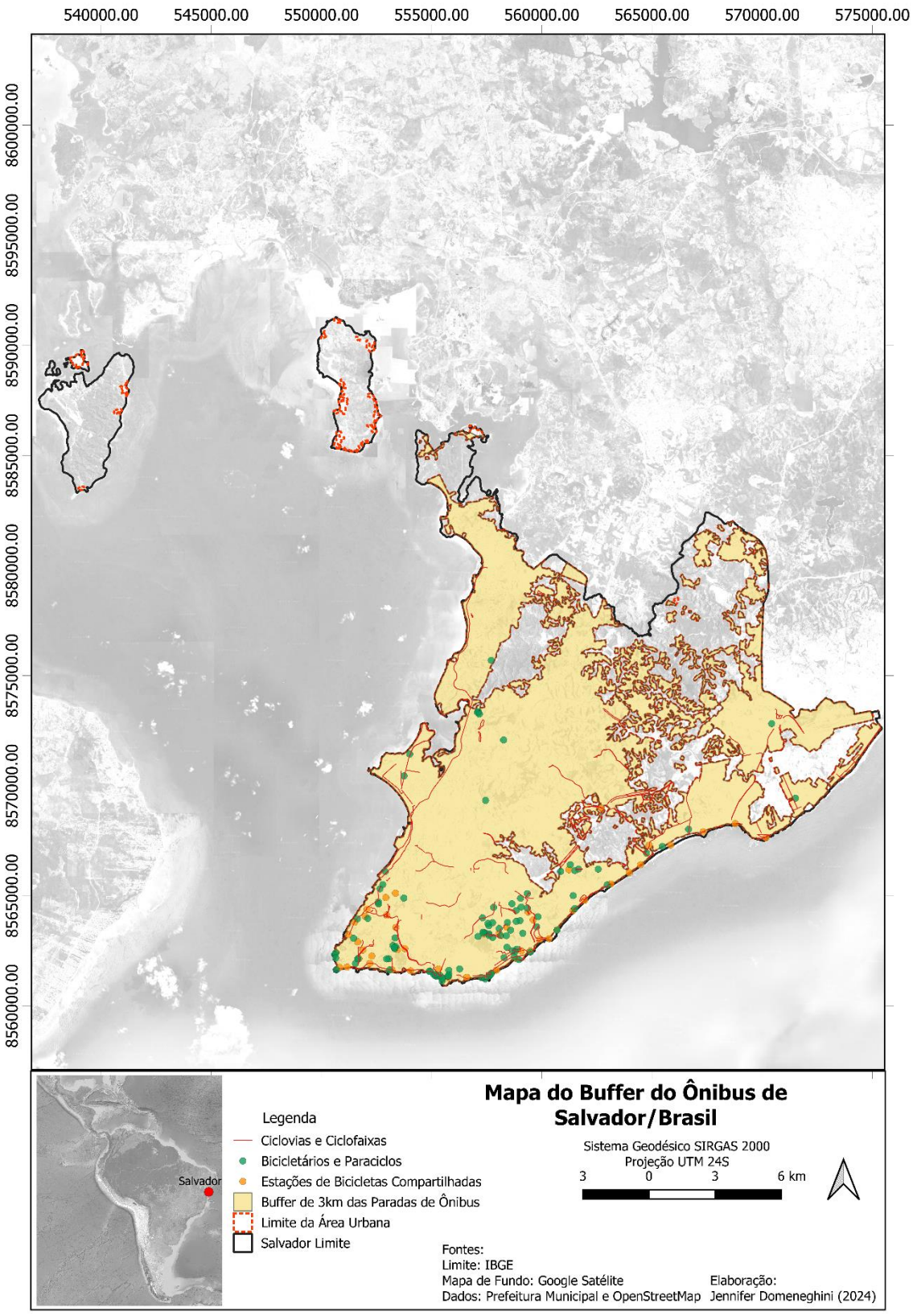


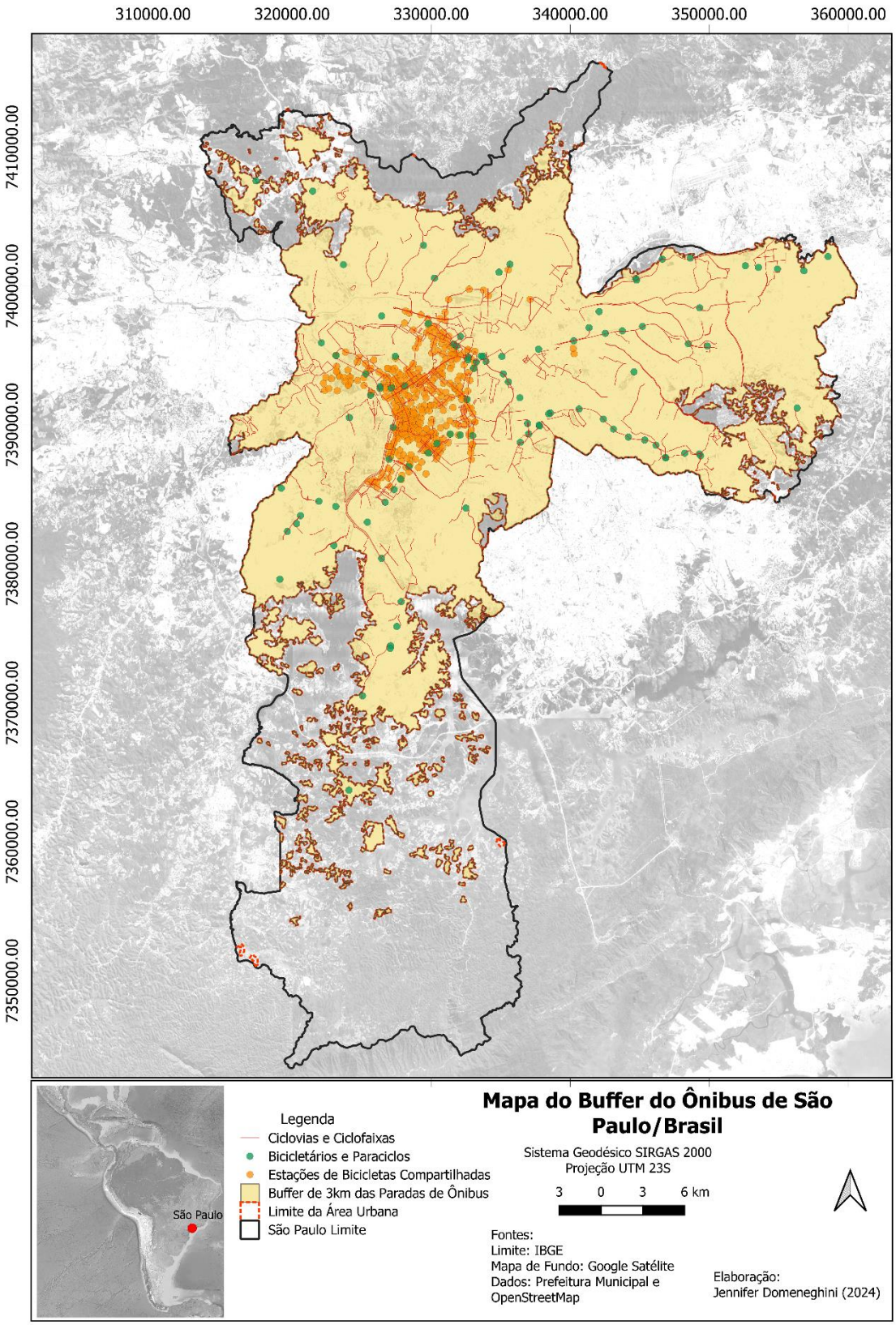

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Fortaleza
Mapa do Buffer do Ônibus de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

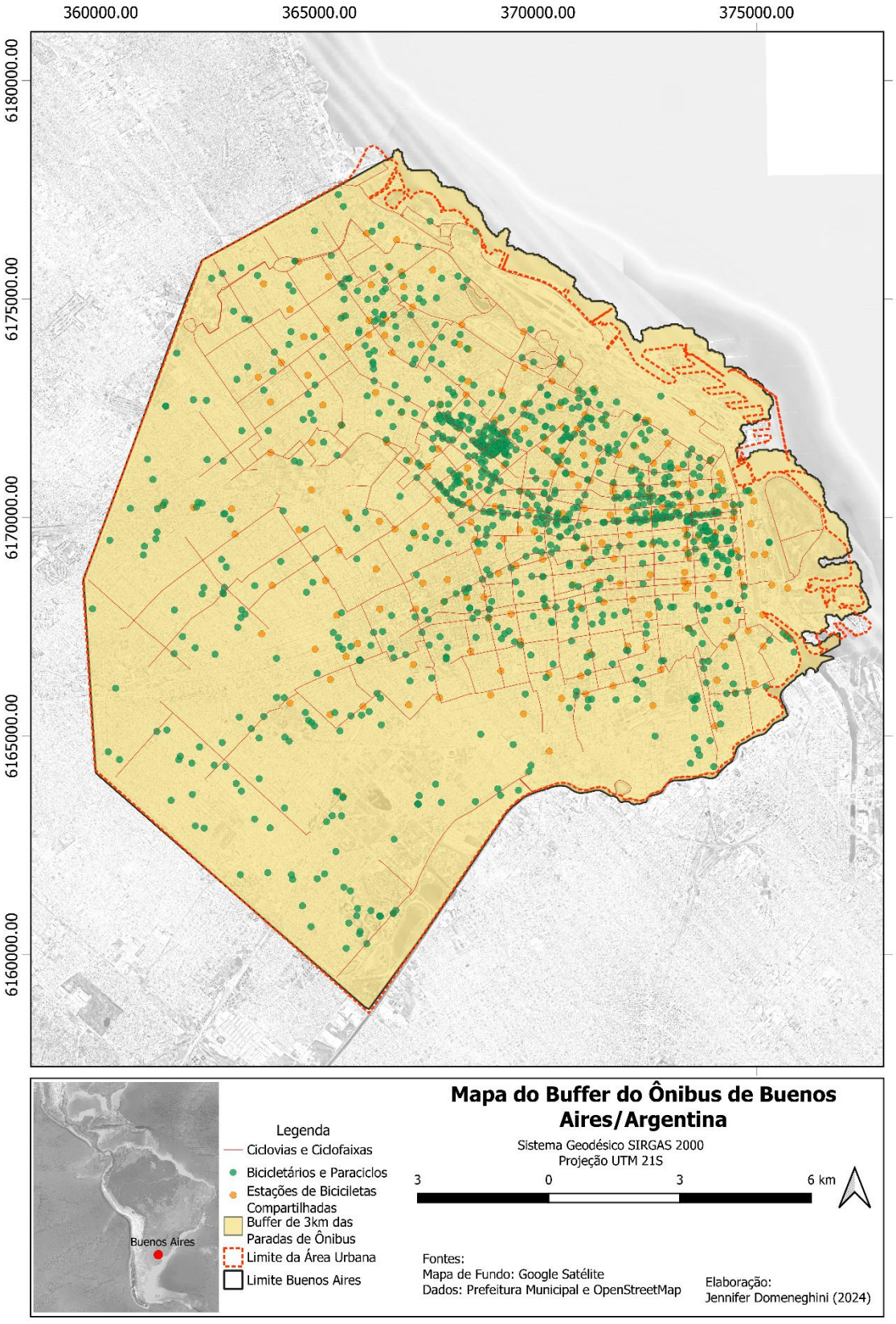

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Porto Alegre
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Porto Alegre
Mapa do Buffer do Ônibus de Porto Alegre/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

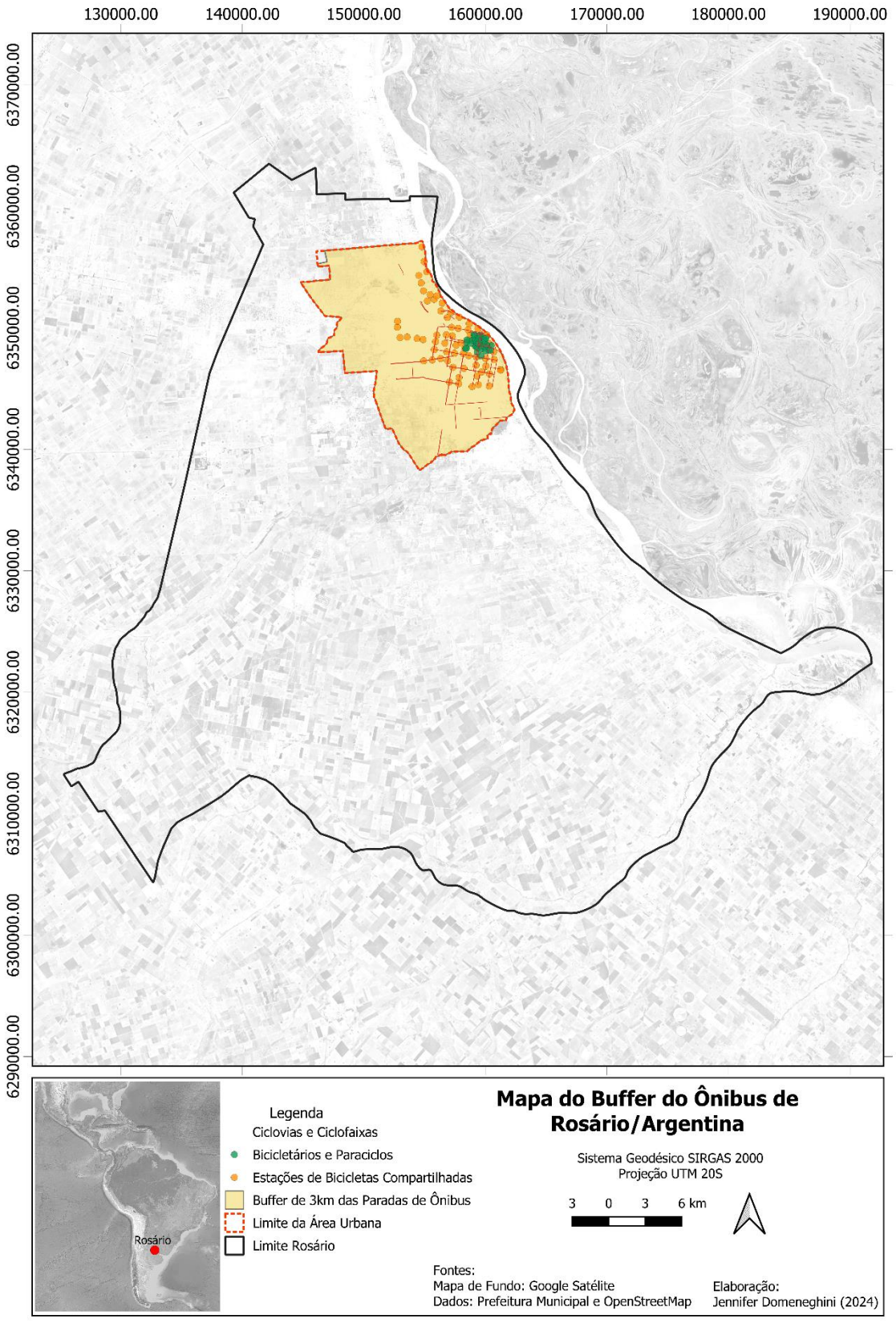

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Mapa do Buffer do Ônibus de Recife/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Recife Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

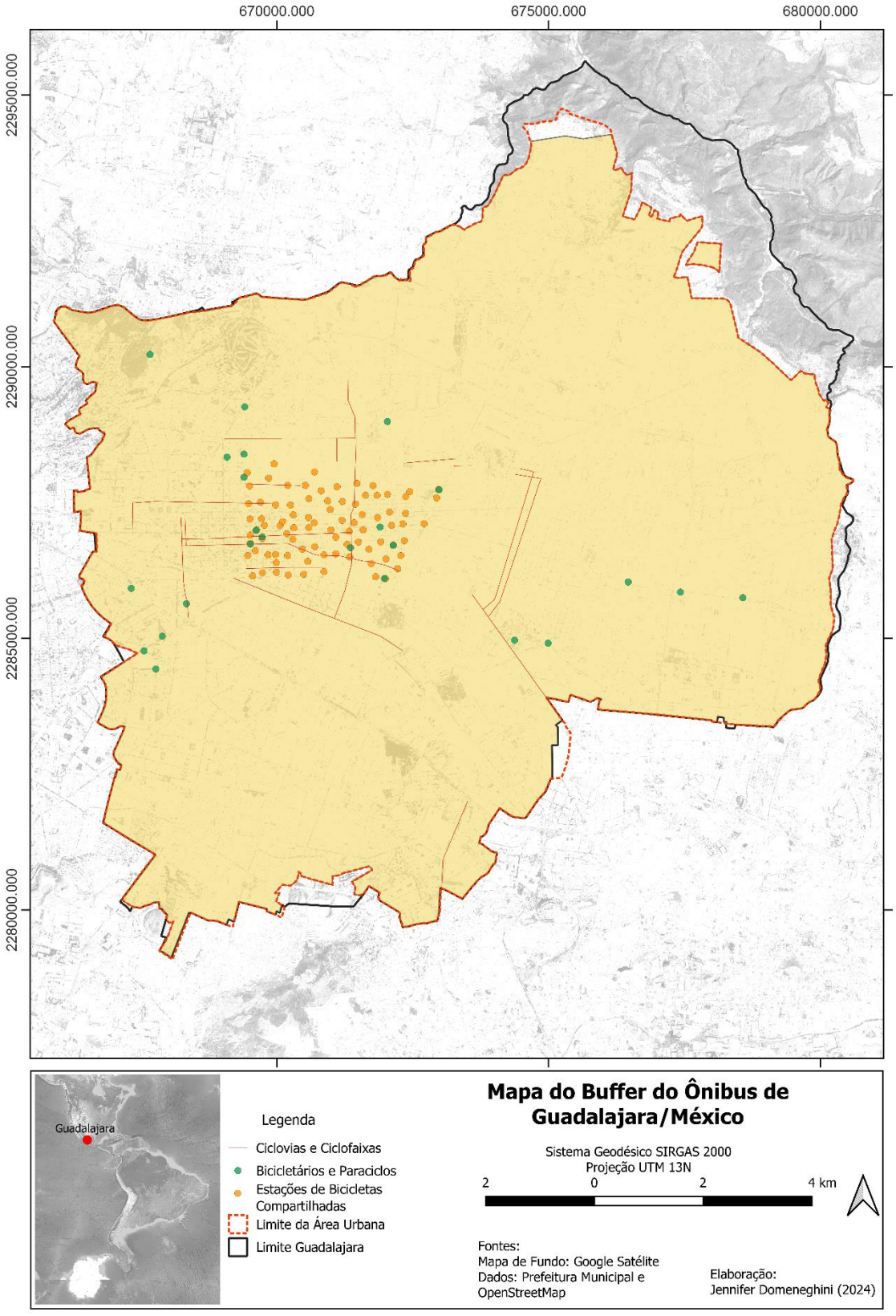

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa do Buffer do Ônibus do Rio de Janeiro/Brasil
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Rio de Janeiro Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

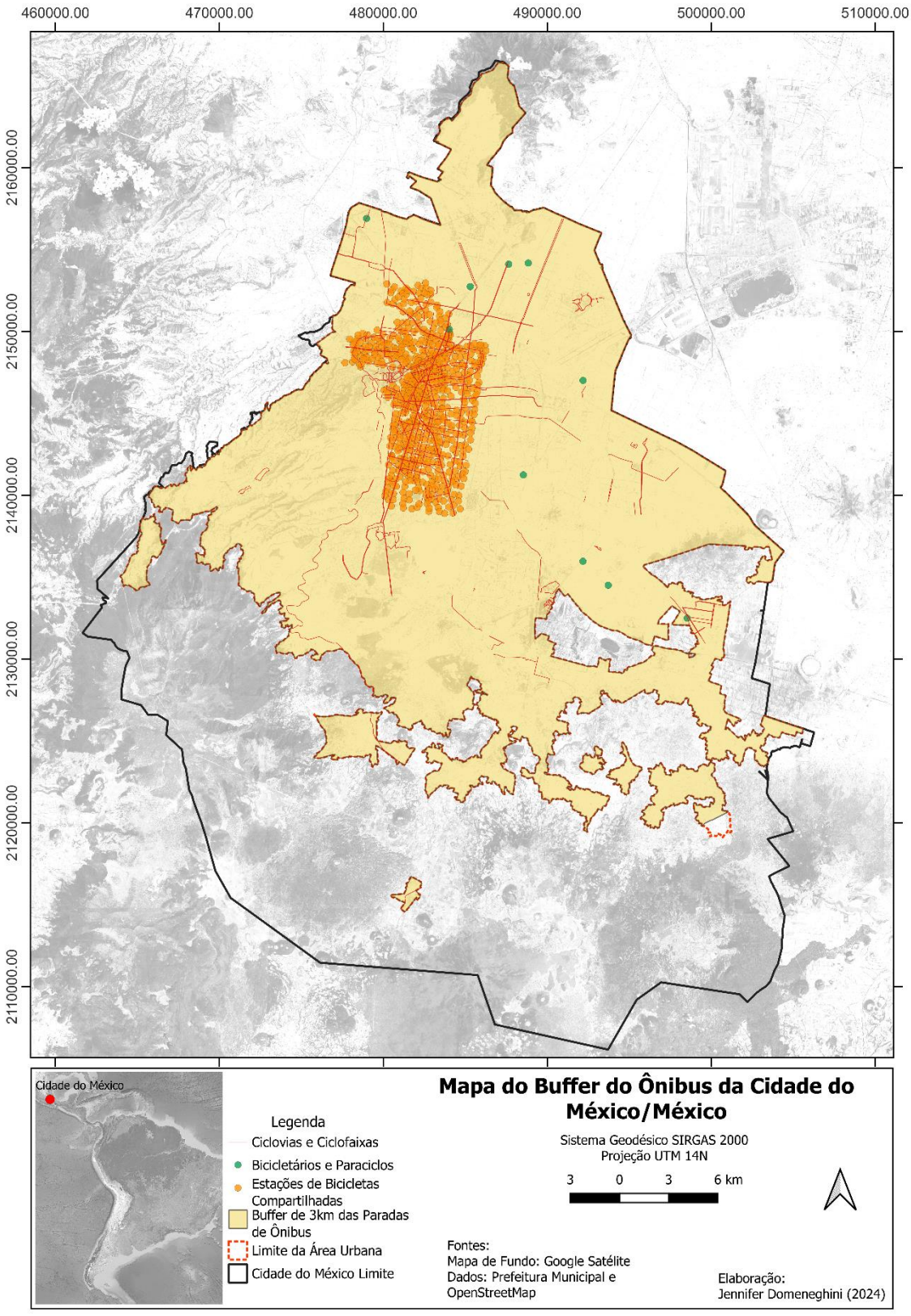

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Mapa do Buffer do Ônibus de Salvador/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

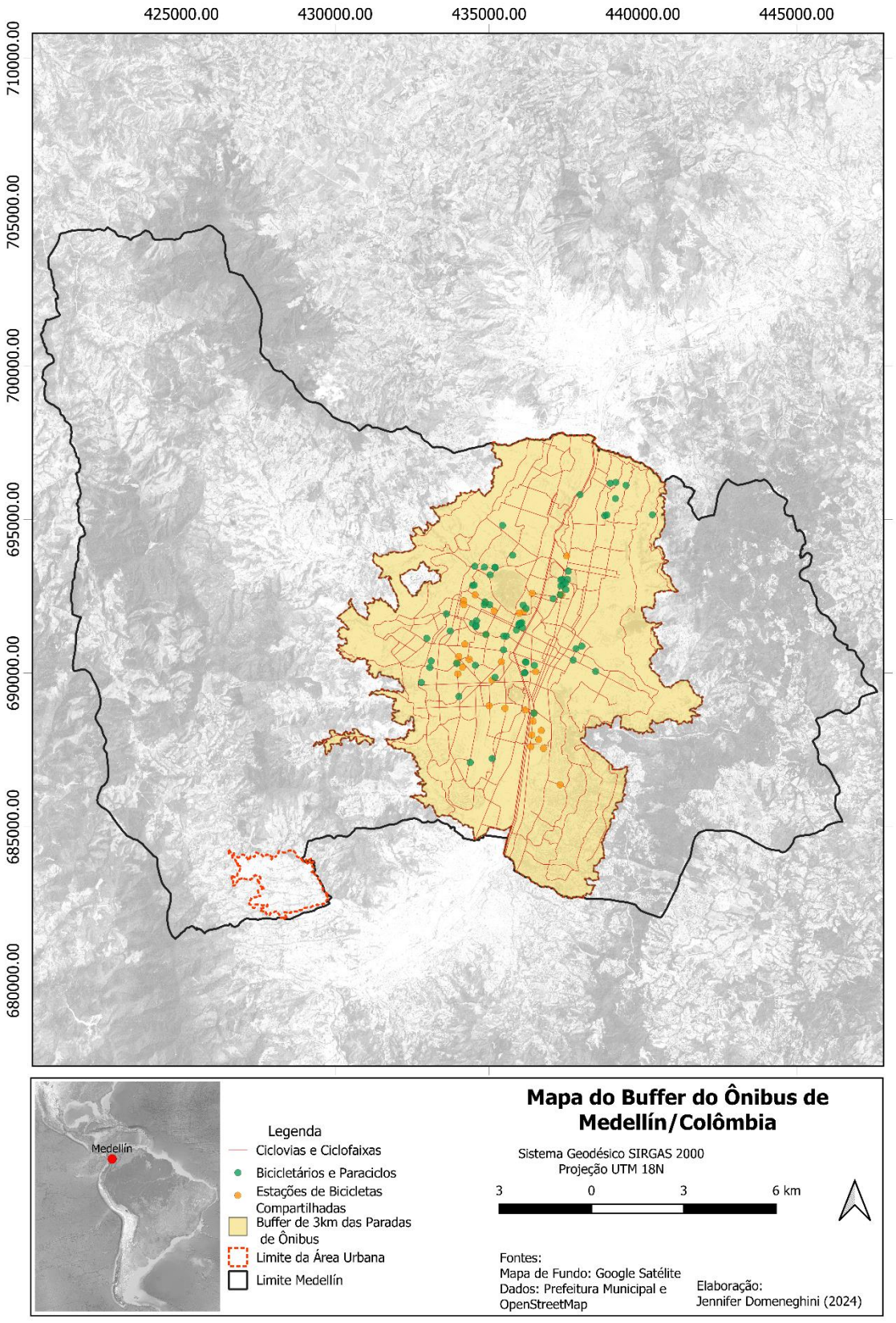

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
São Paulo Limite
Mapa do Buffer do Ônibus de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

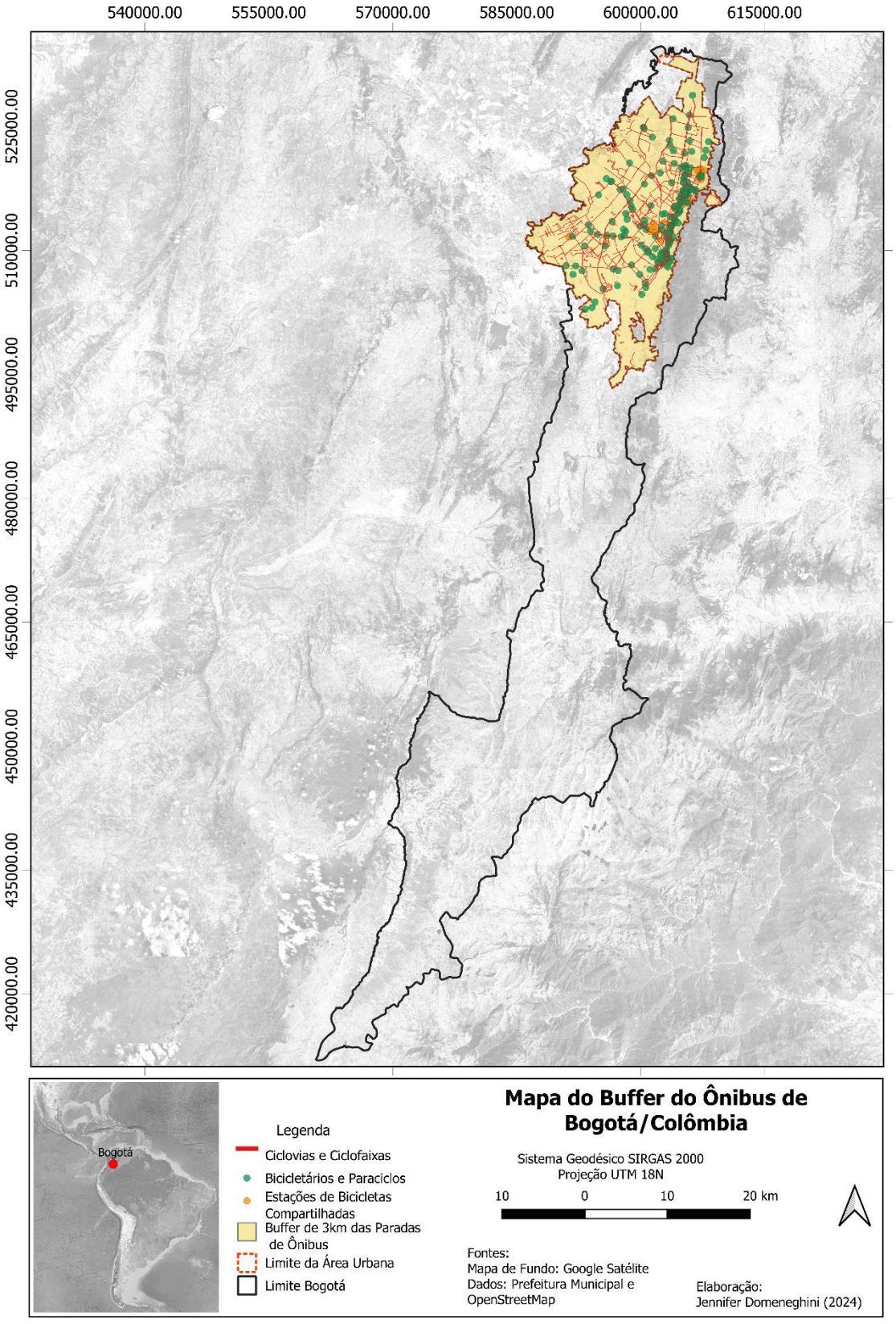

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa do Buffer do Ônibus de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

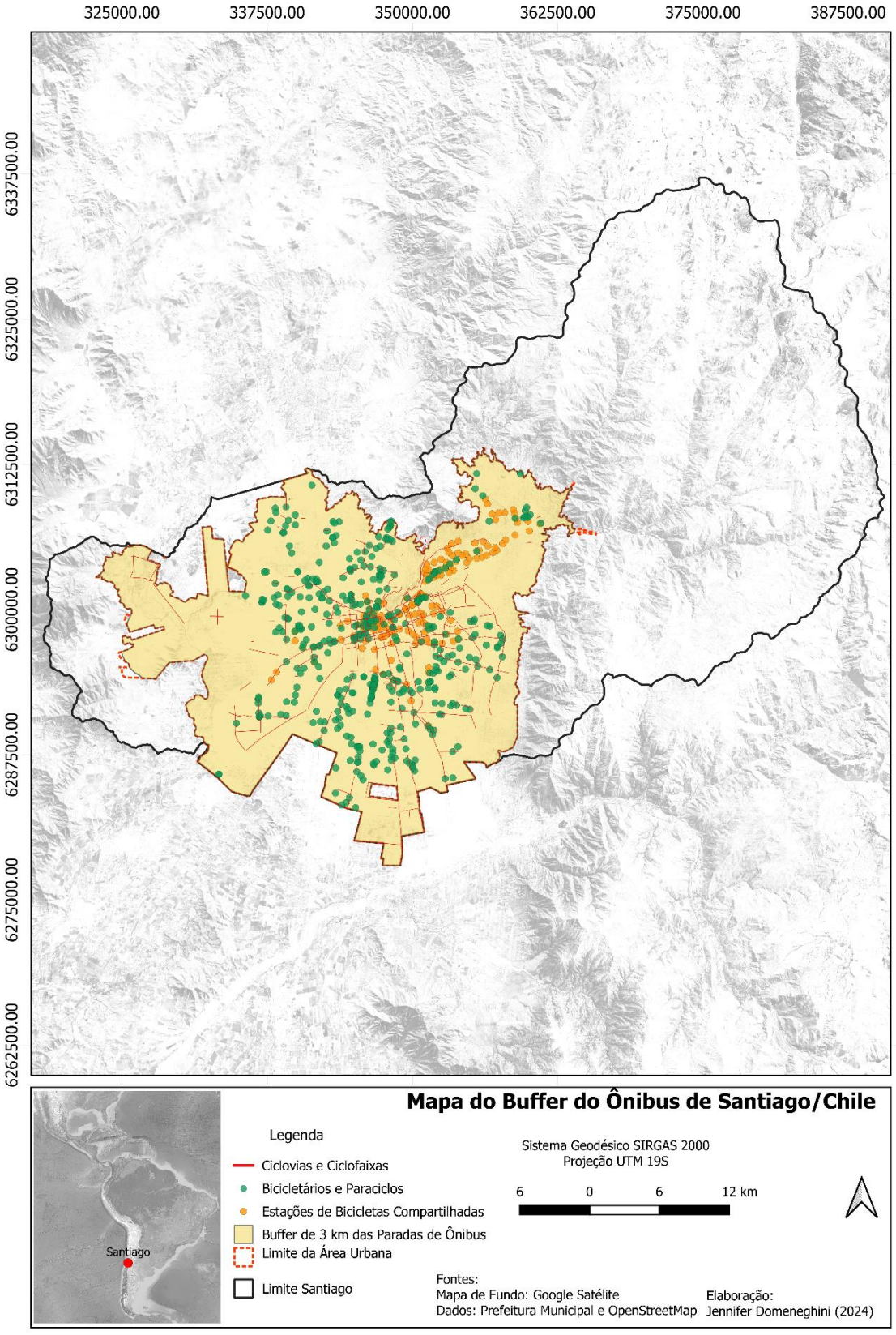

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Rosário
Mapa do Buffer do Ônibus de Rosário/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Guadalajara
Mapa do Buffer do Ônibus de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

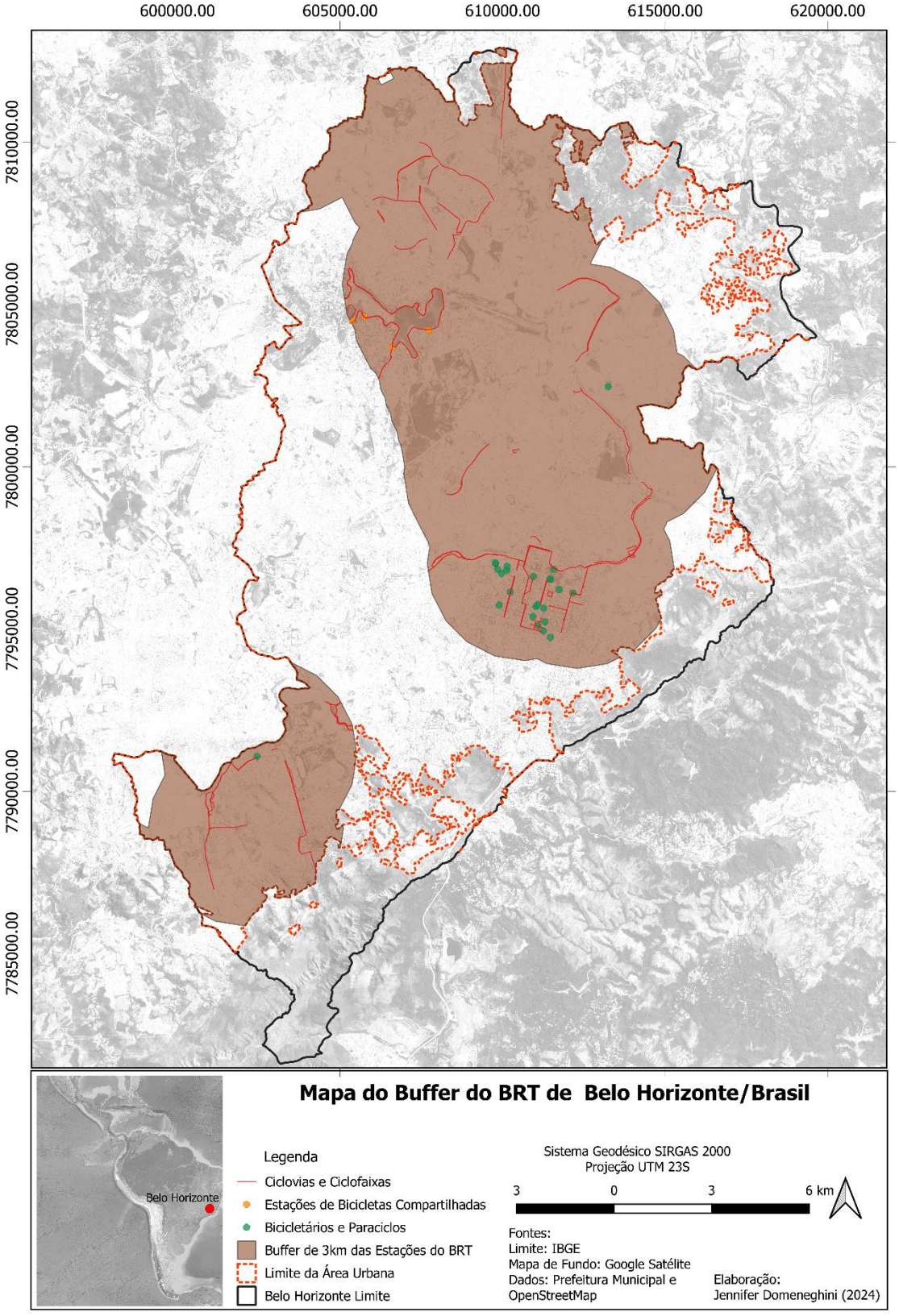

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer do Ônibus da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

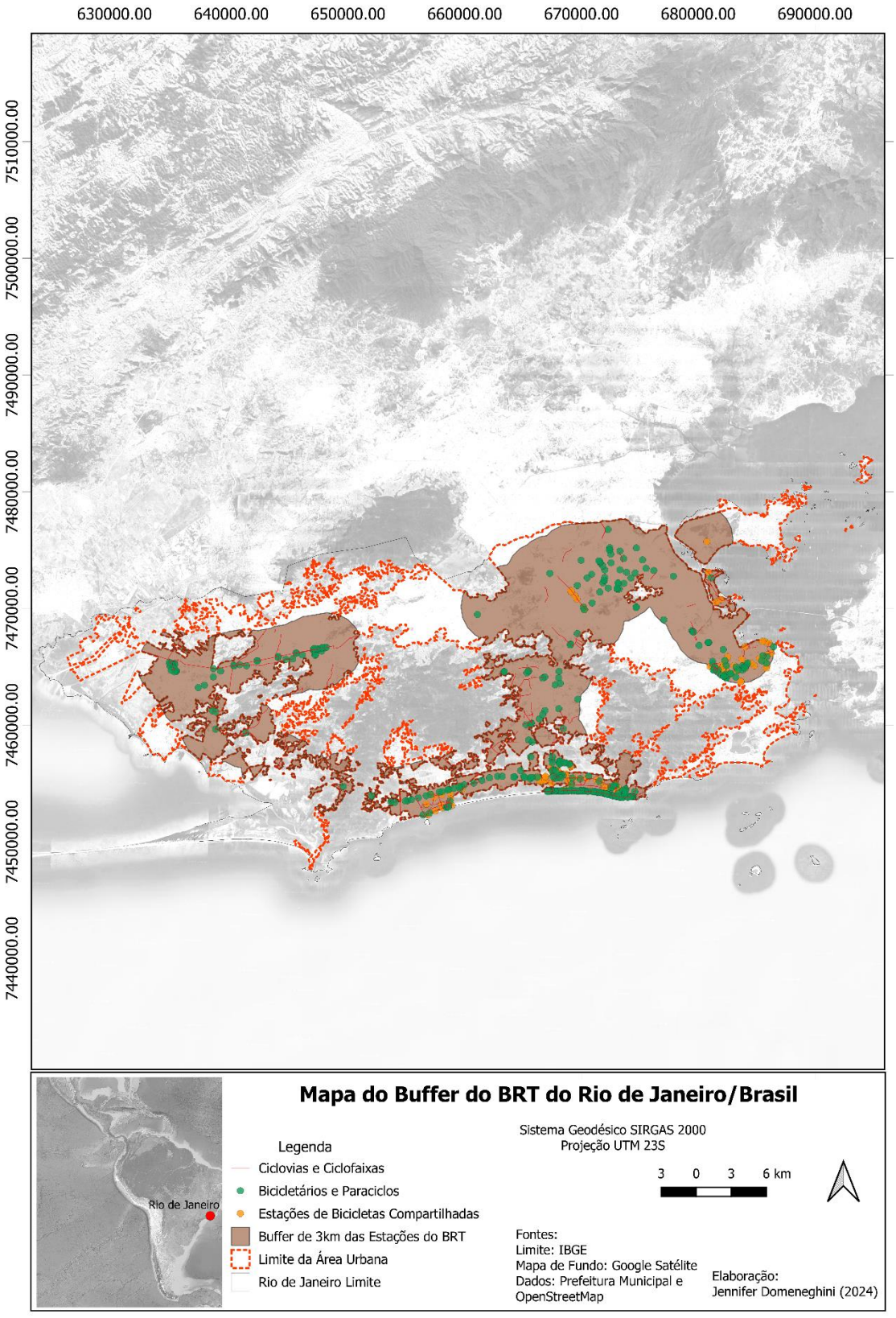

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Medellín
Mapa do Buffer do Ônibus de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

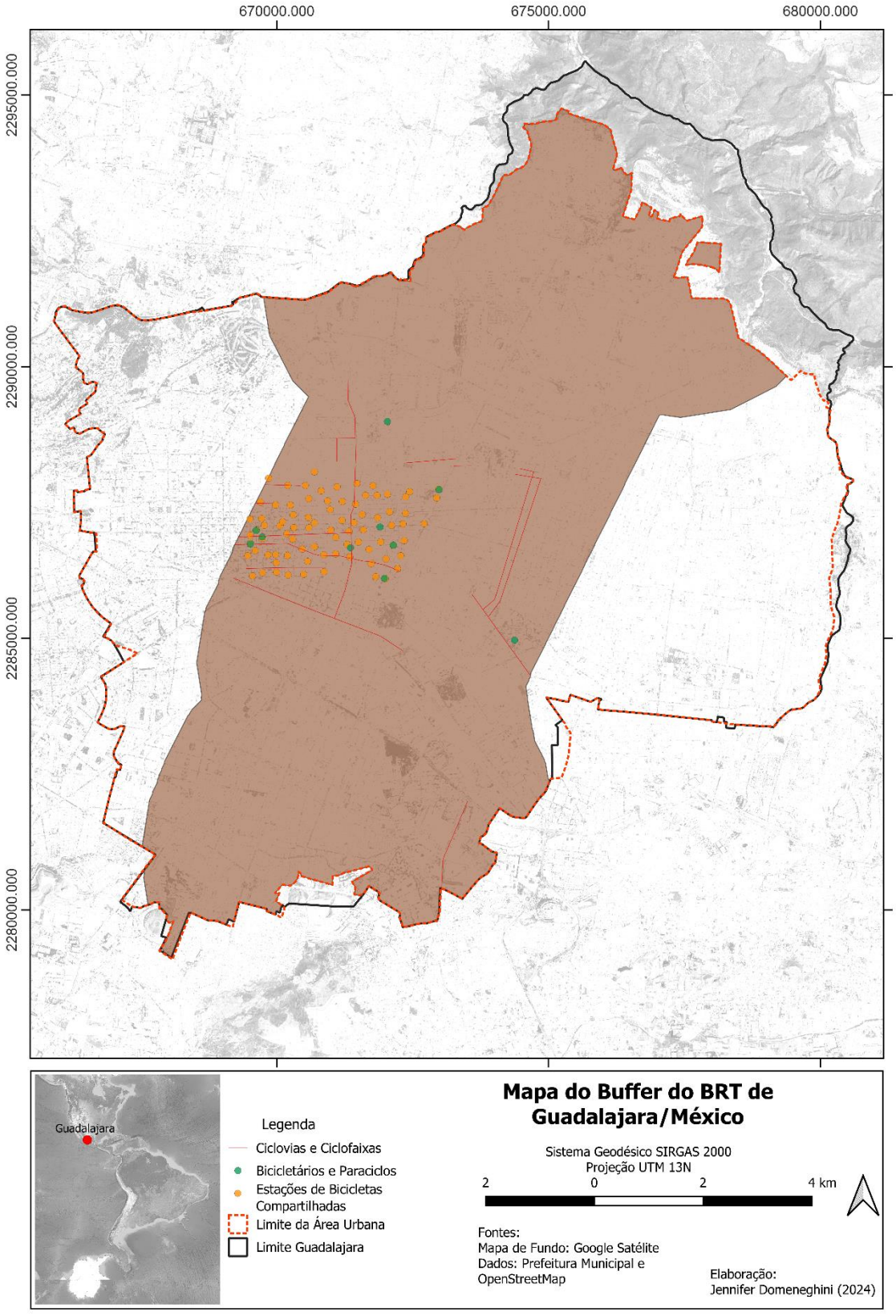

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Bogotá
Mapa do Buffer do Ônibus de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

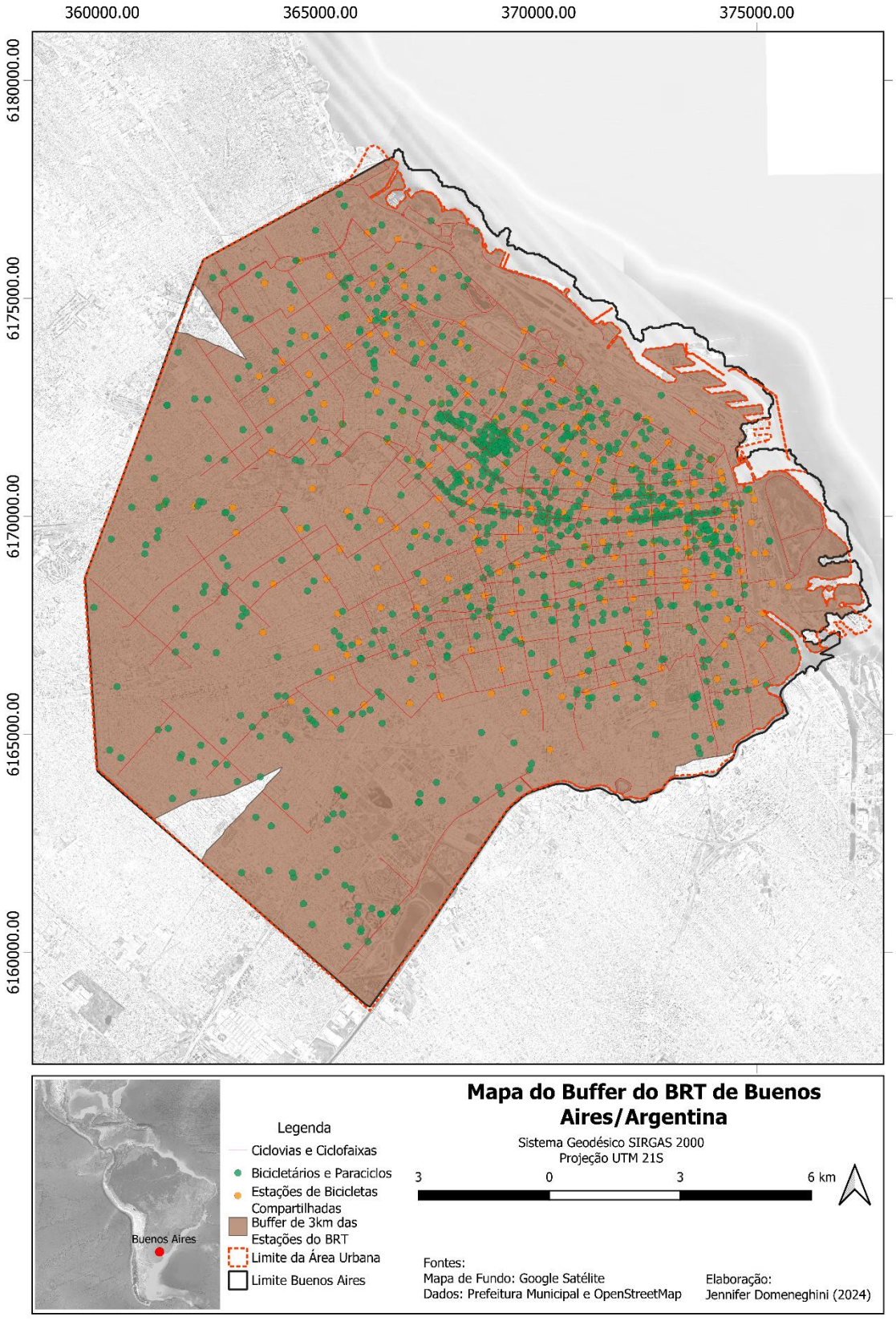

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Mapa do Buffer do Ônibus de Santiago/Chile
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3 km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Santiago
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Santiago
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

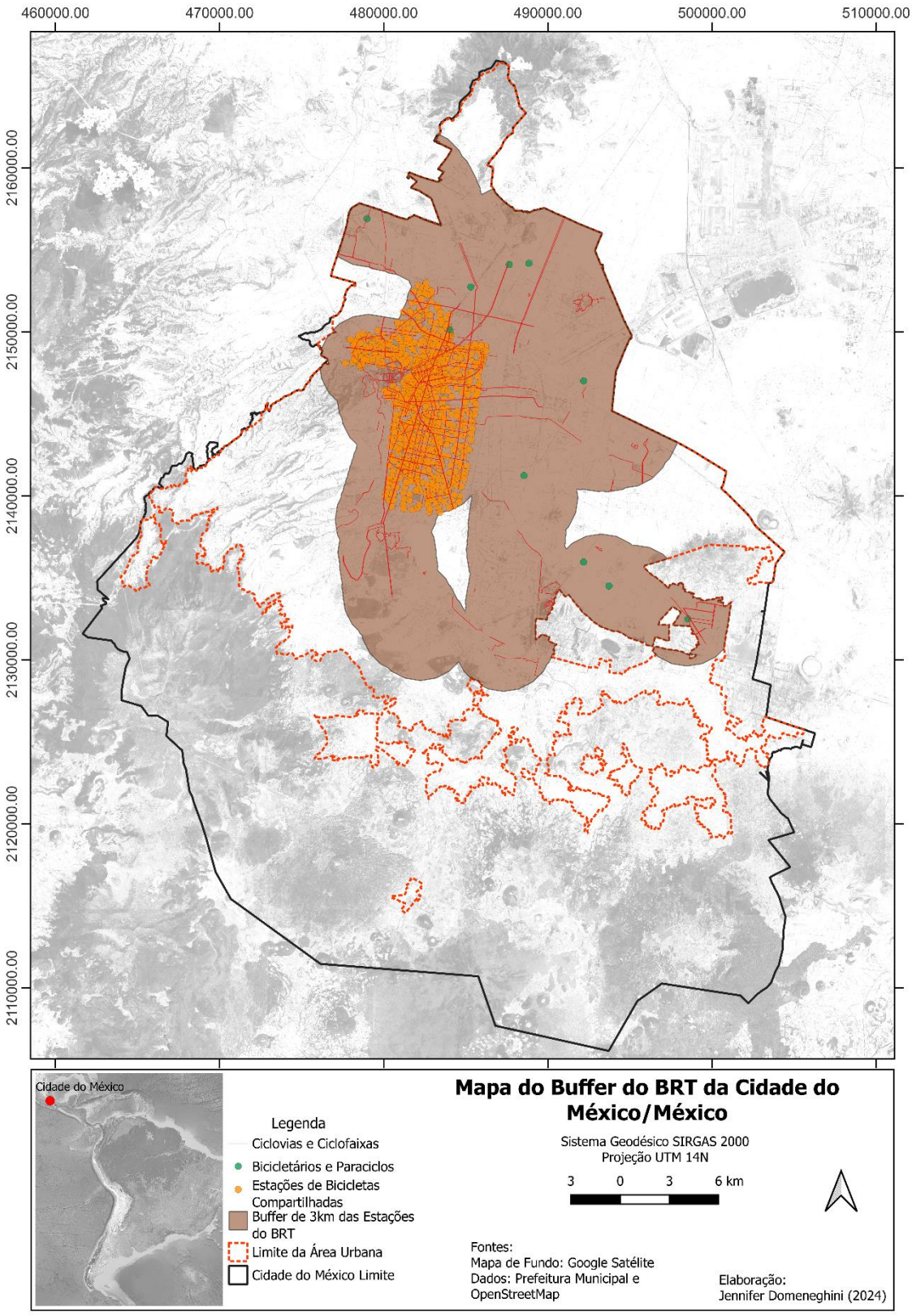
APÊNDICE 20 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO BRT

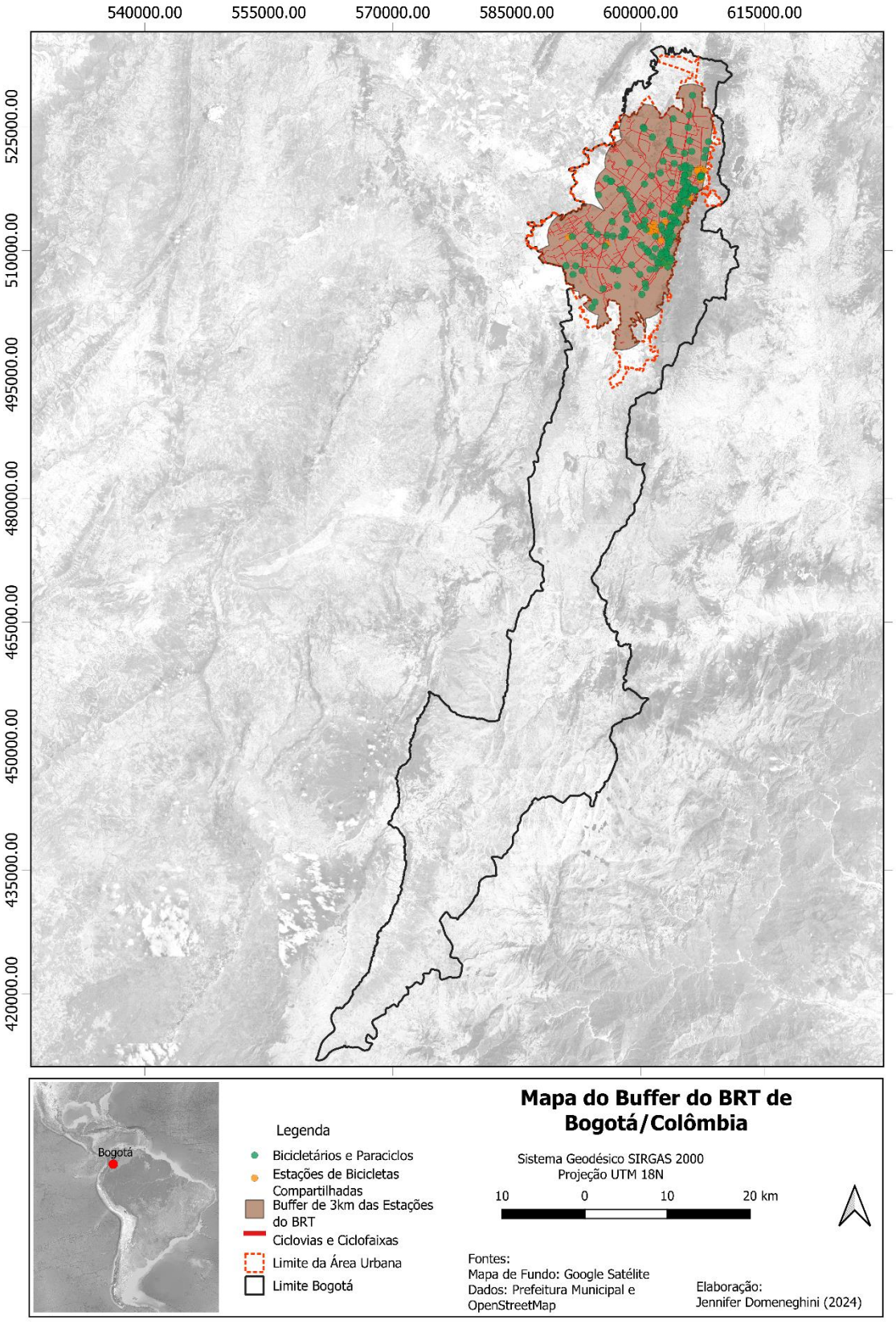



630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa do Buffer do BRT do Rio de Janeiro/Brasil
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do BRT
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

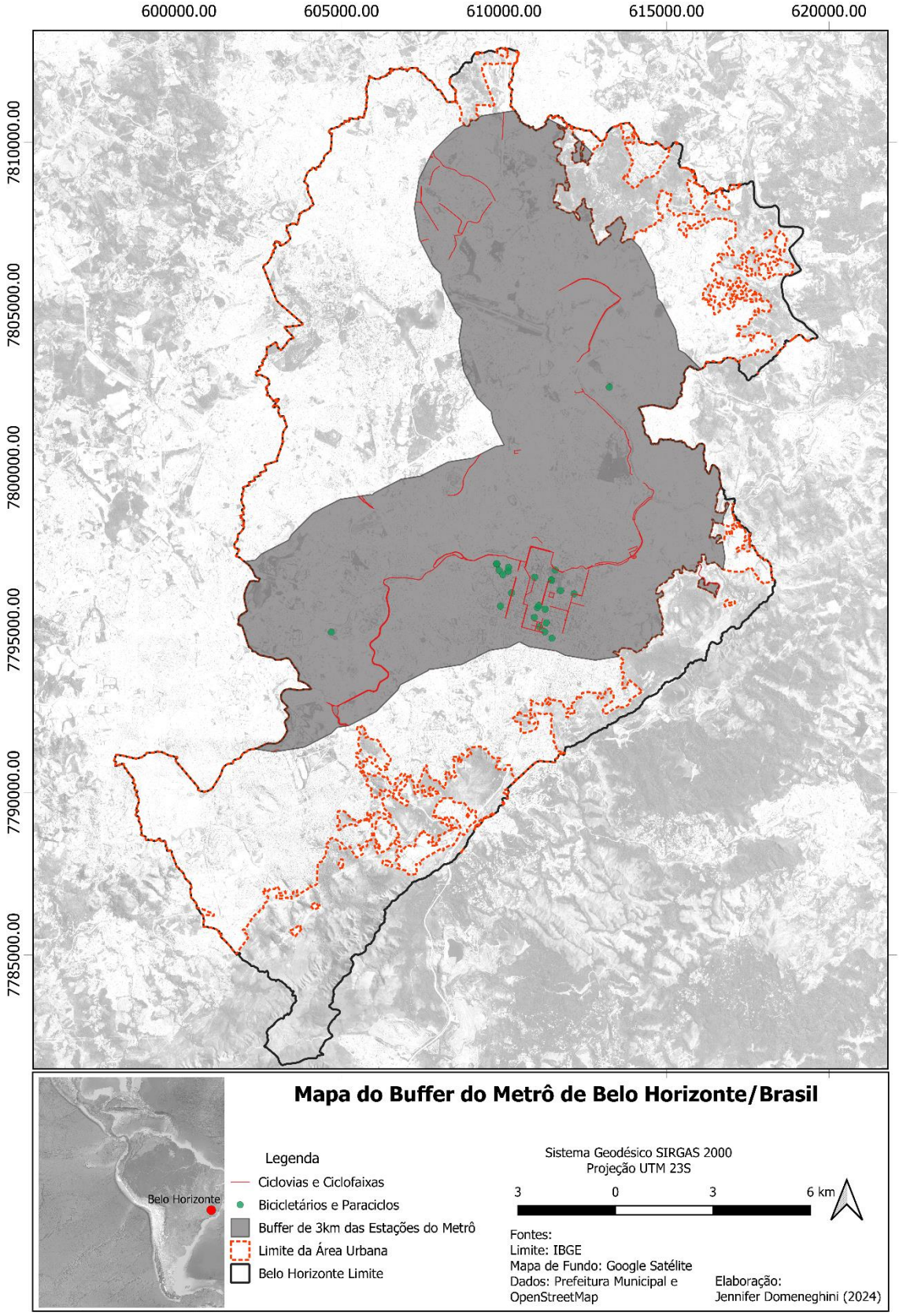

670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Guadalajara
Mapa do Buffer do BRT de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

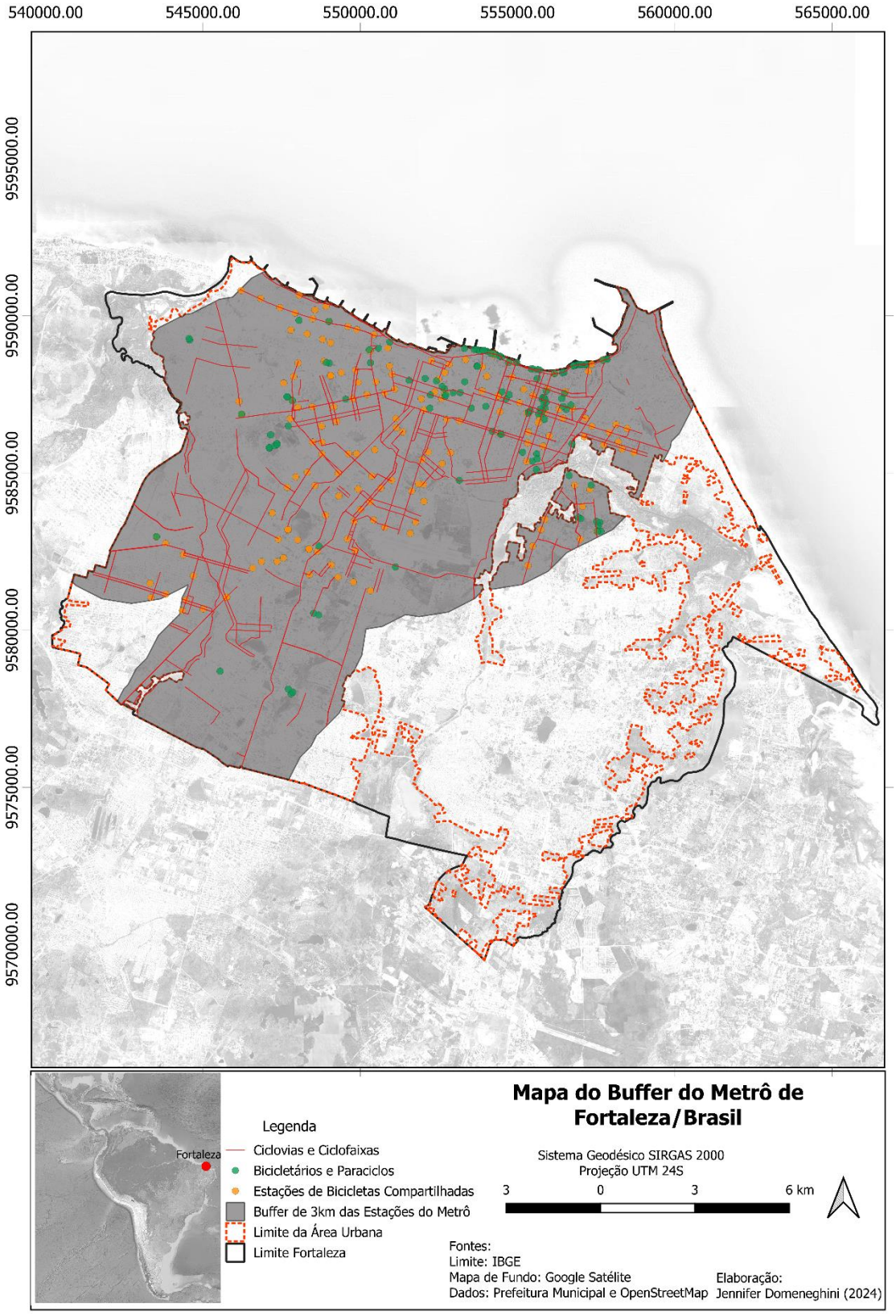

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do BRT
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa do Buffer do BRT de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

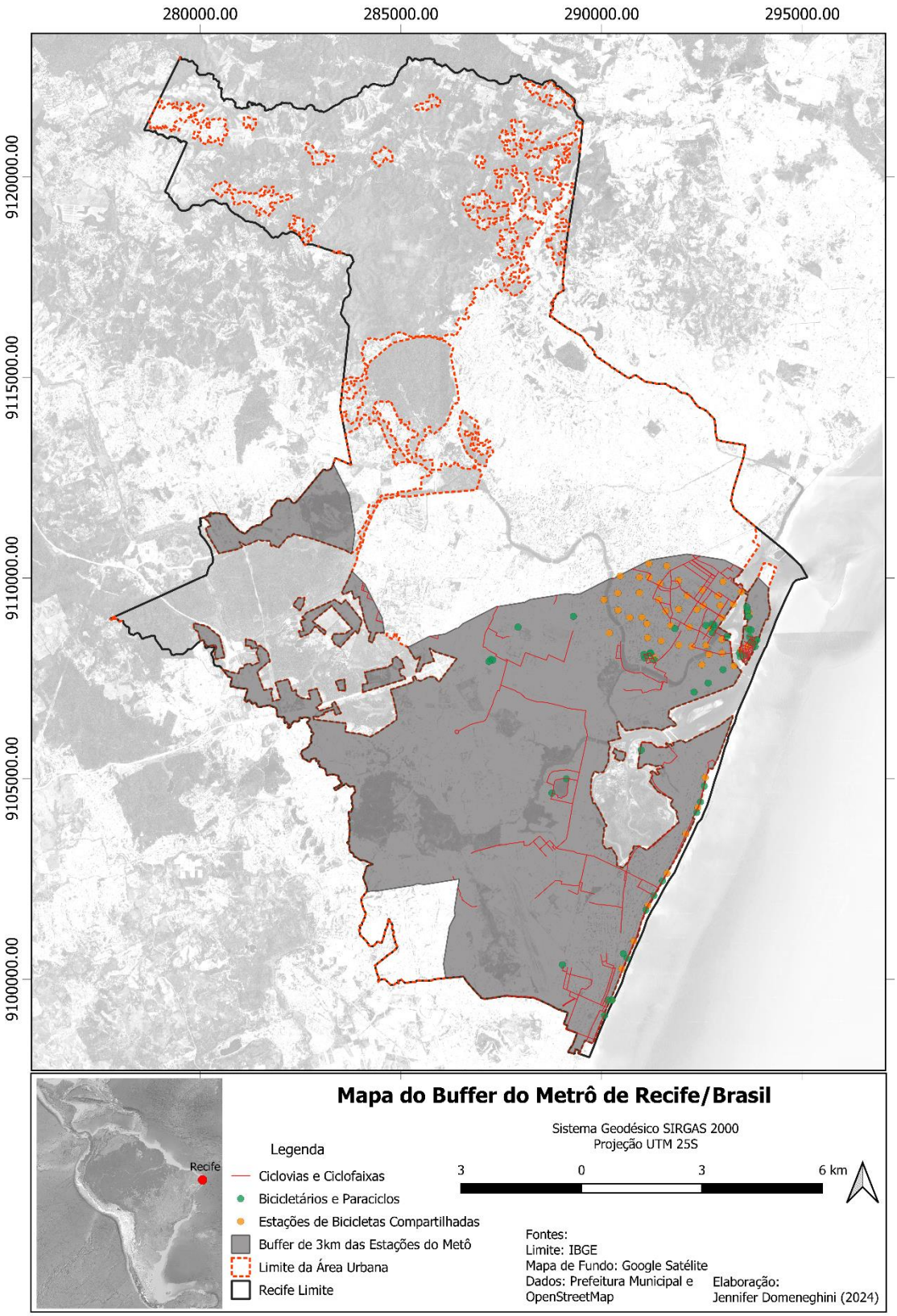

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do BRT
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer do BRT da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

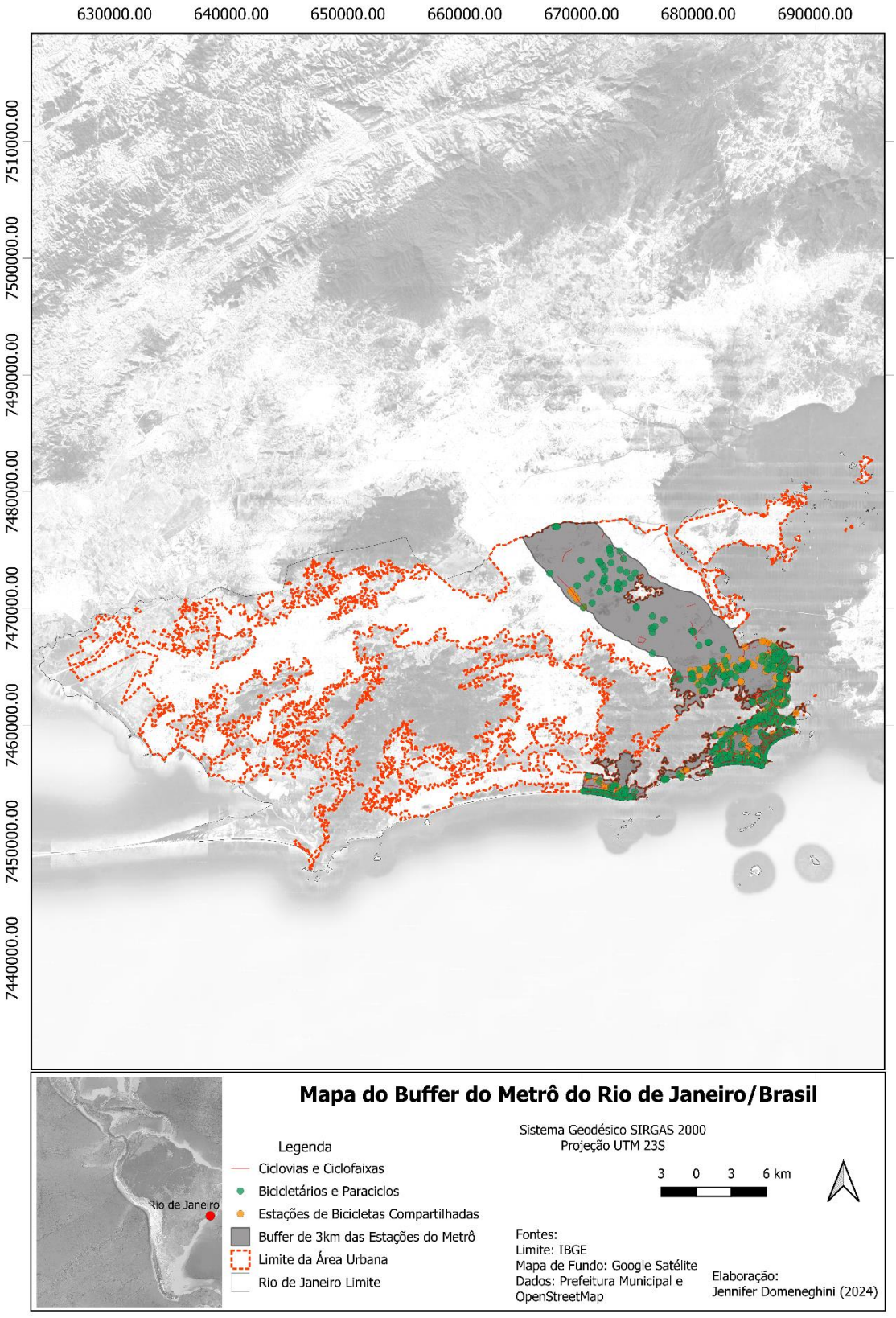

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do BRT
Ciclovias e Ciclofaixas
Limite da Área Urbana
Limite Bogotá
Mapa do Buffer do BRT de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

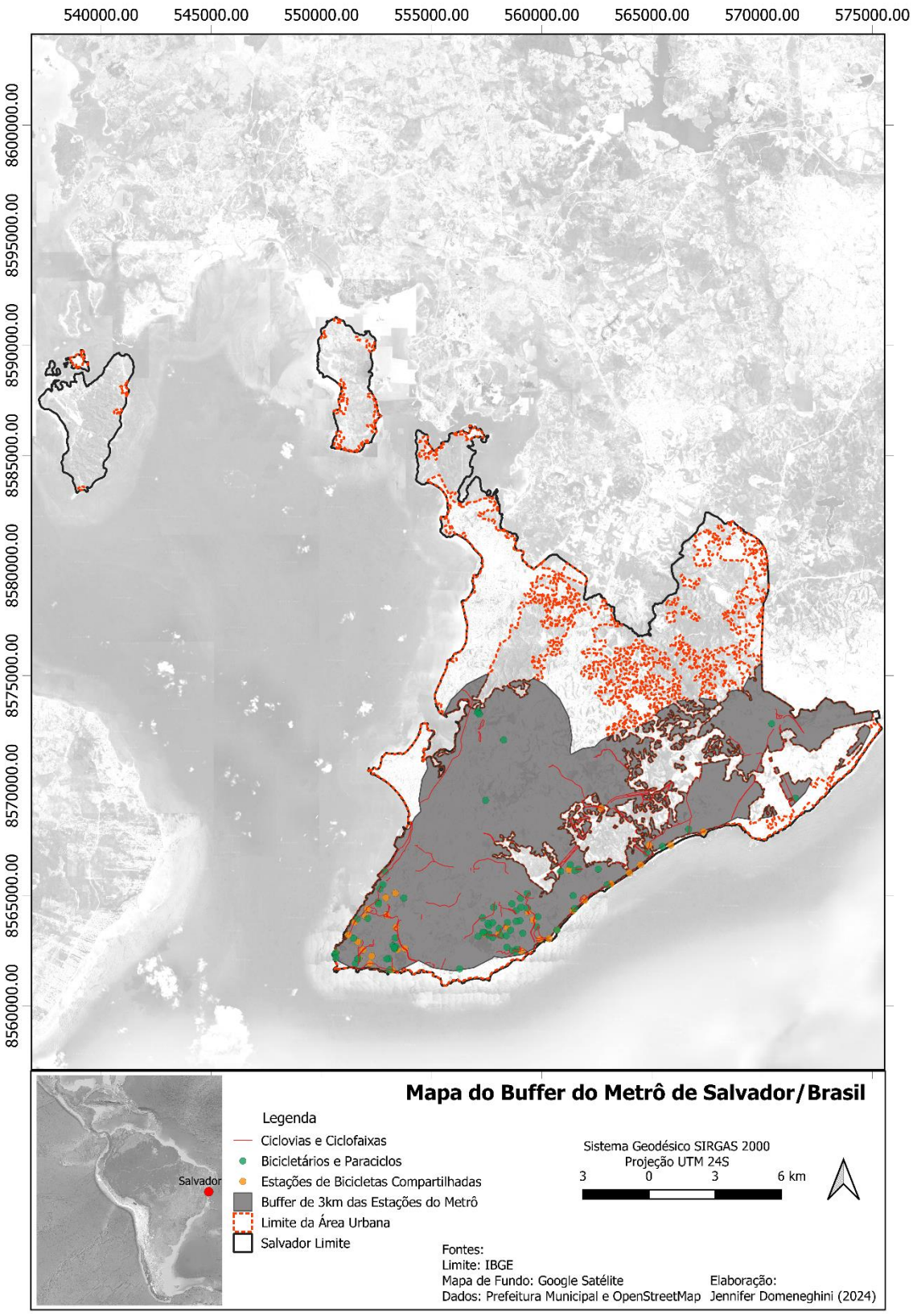
APÊNDICE 21 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO METRÔ

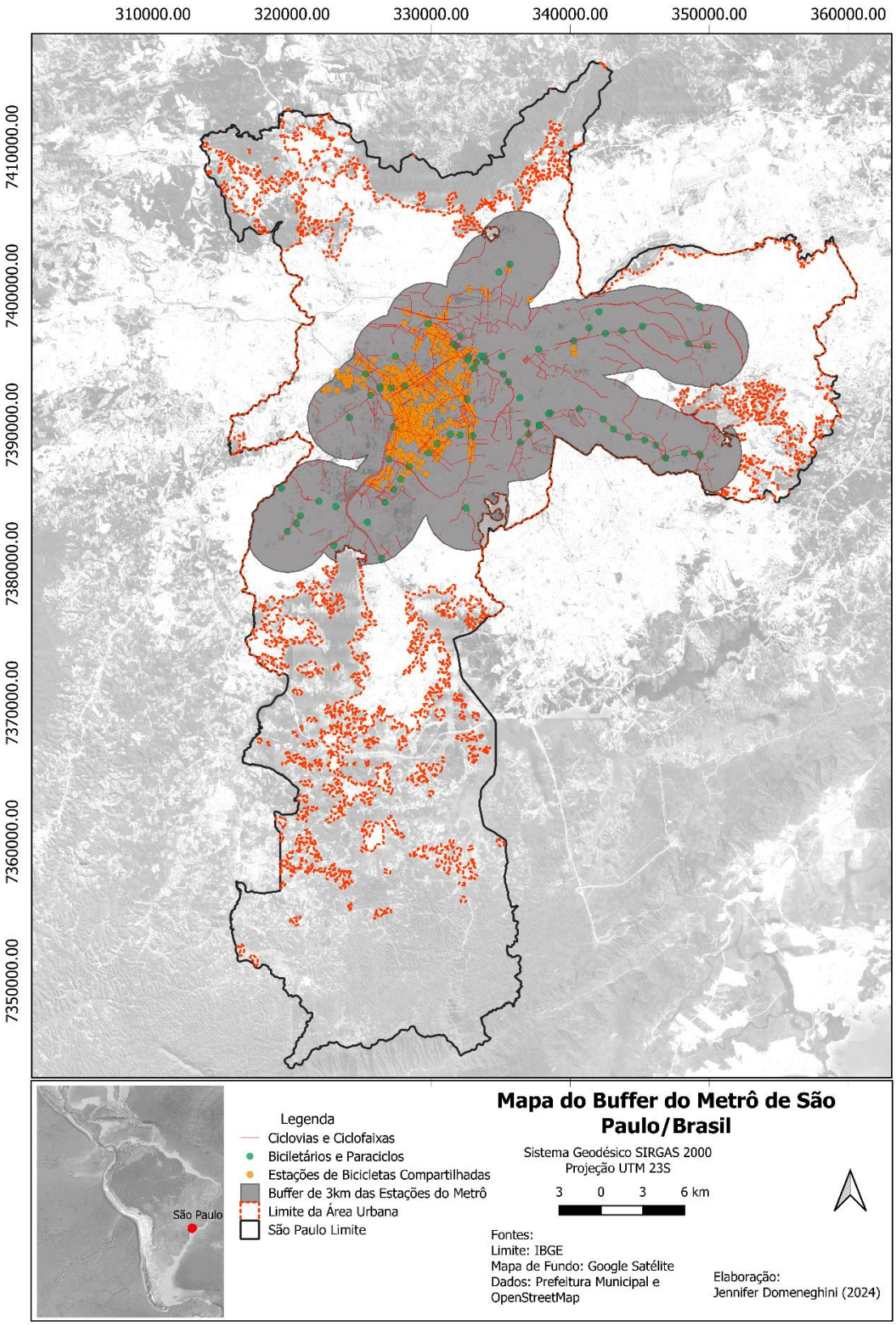


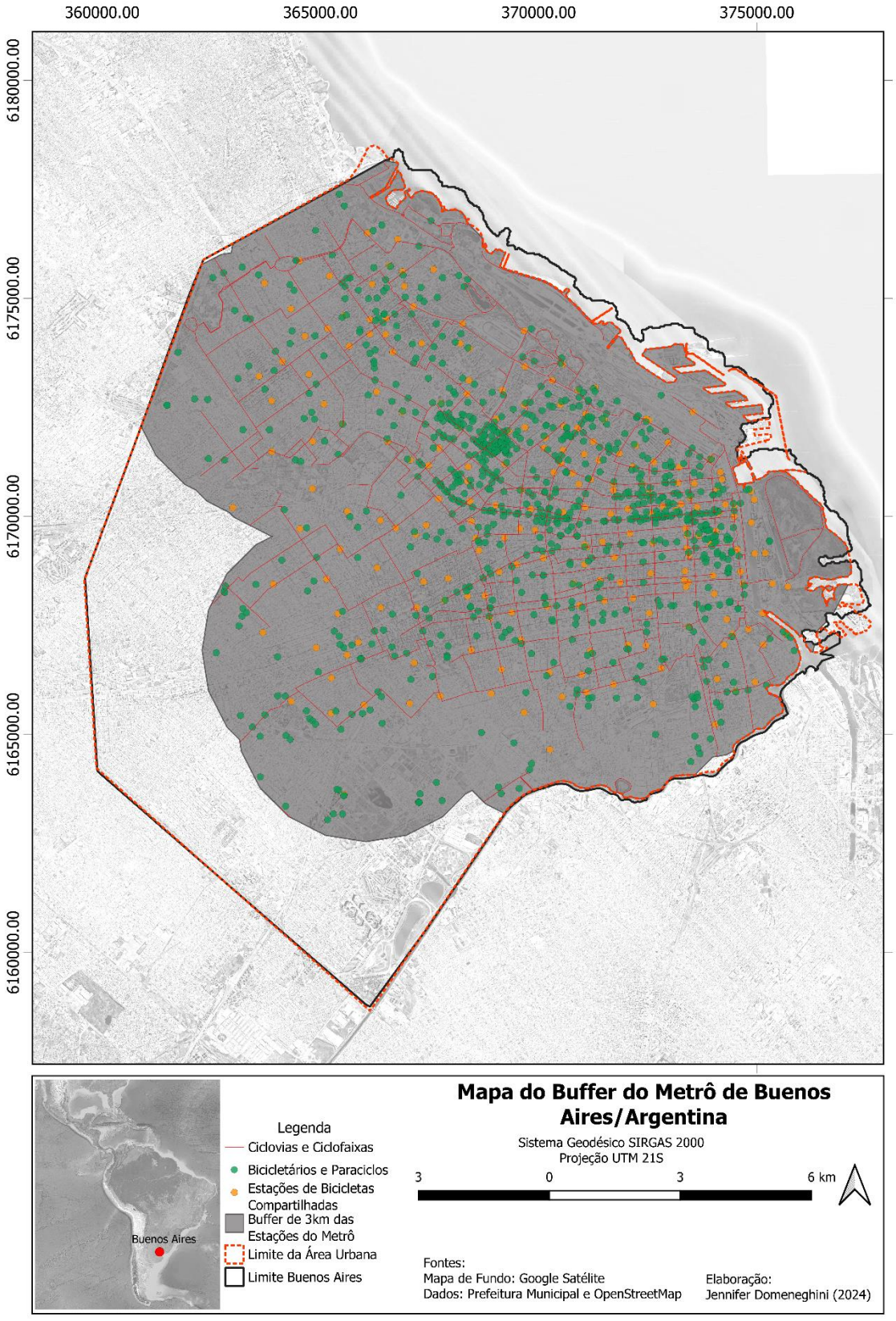

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metrô
Limite da Área Urbana
Limite Fortaleza
Mapa do Buffer do Metrô de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

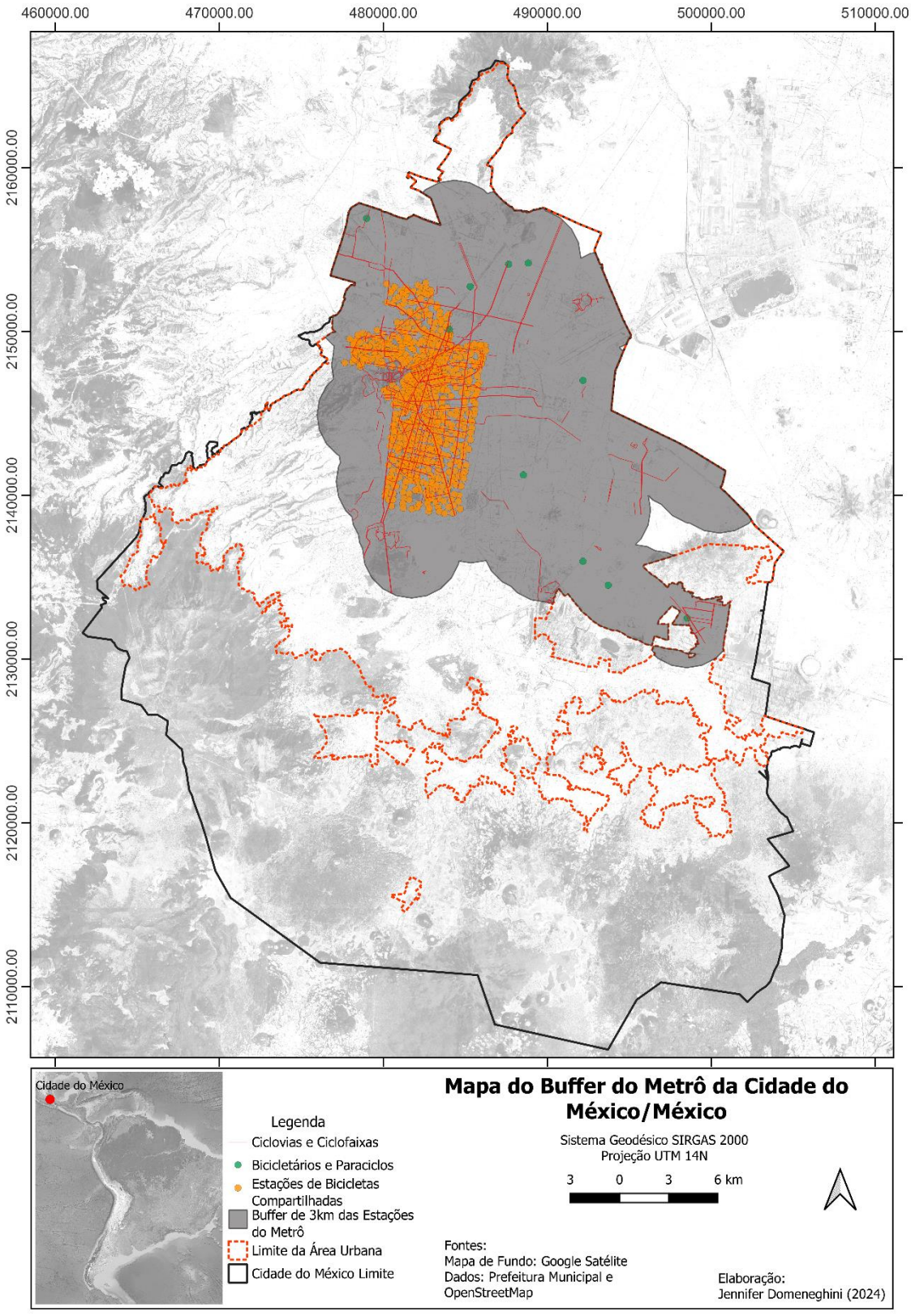

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Mapa do Buffer do Metrô de Recife/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metô
Limite da Área Urbana
Recife Limite
Recife
3
0
3
6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

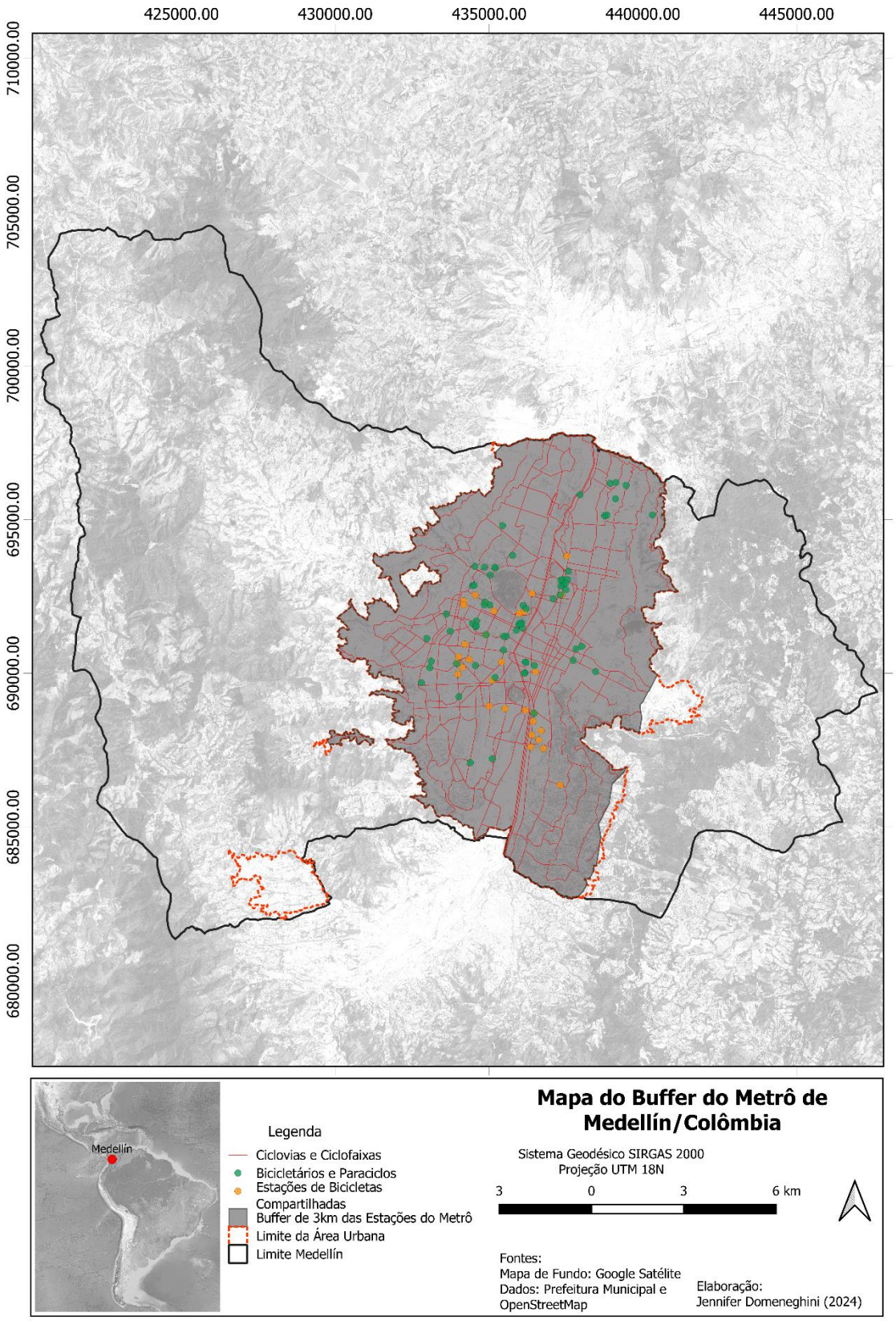

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa do Buffer do Metrô do Rio de Janeiro/Brasil
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metrô
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

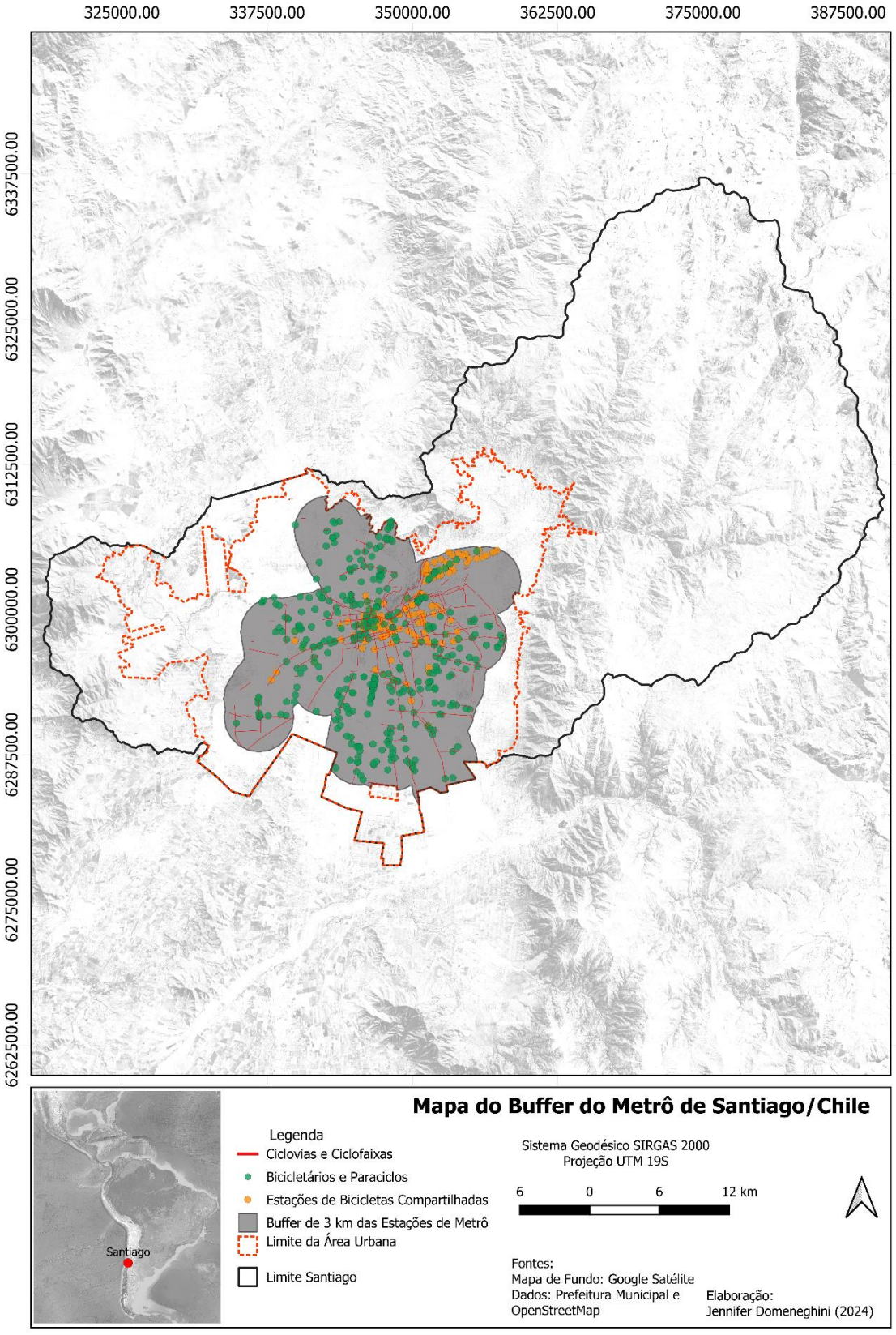

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Mapa do Buffer do Metrô de Salvador/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metrô
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Biciletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metrô
Limite da Área Urbana
São Paulo Limite
Mapa do Buffer do Metrô de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

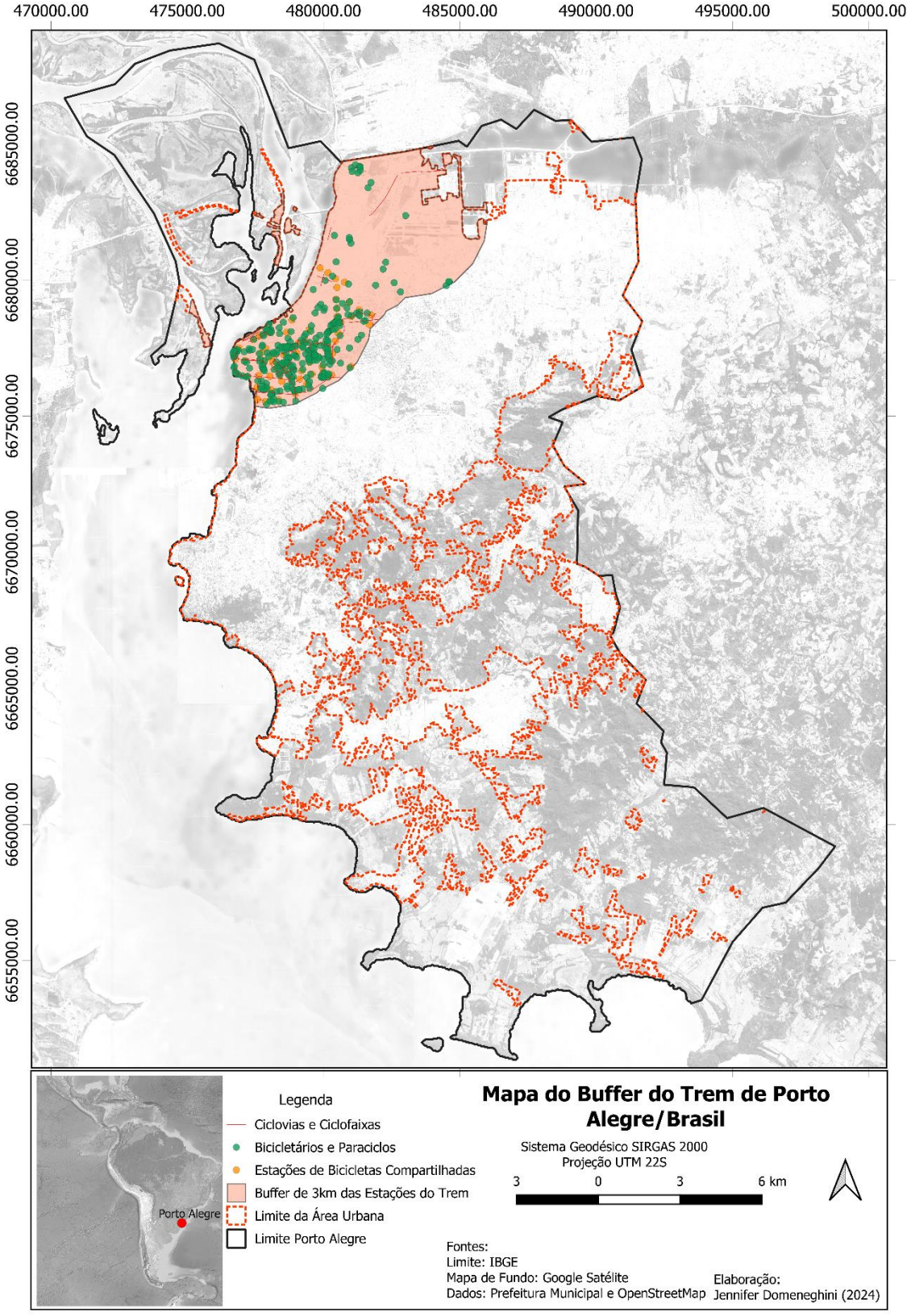

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metrô
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa do Buffer do Metrô de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

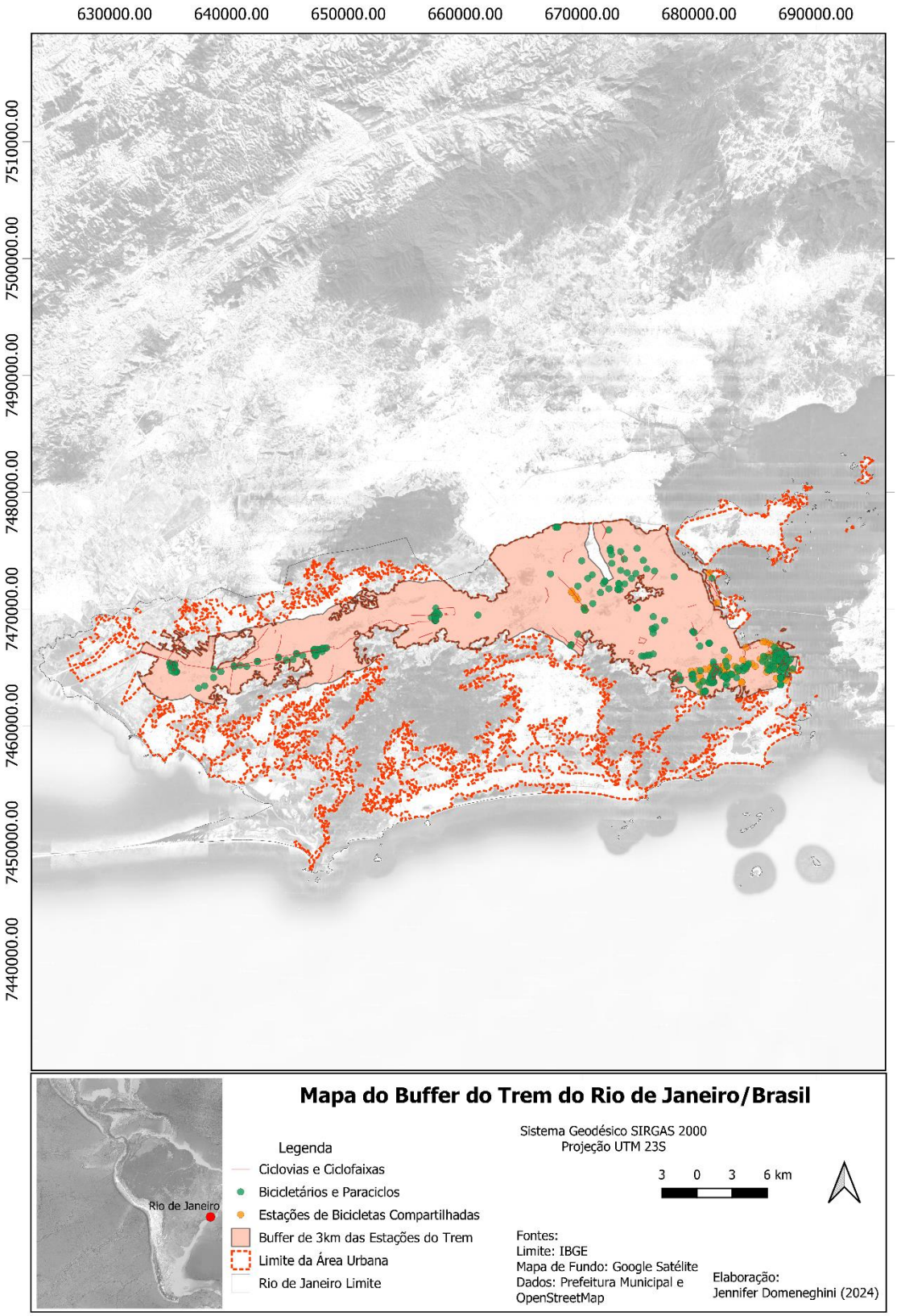

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metrô
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer do Metrô da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

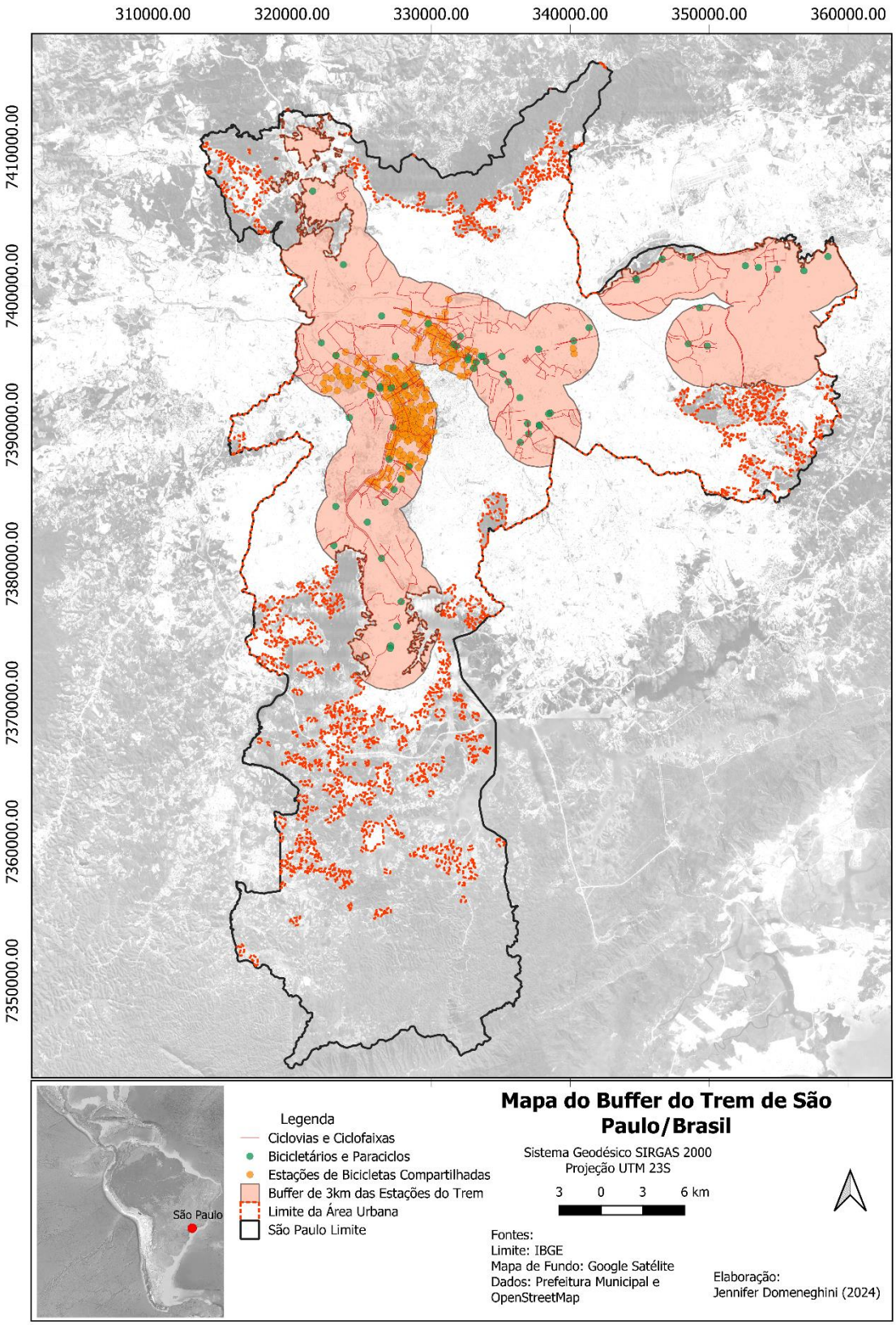

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Metrô
Limite da Área Urbana
Limite Medellín
Mapa do Buffer do Metrô de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

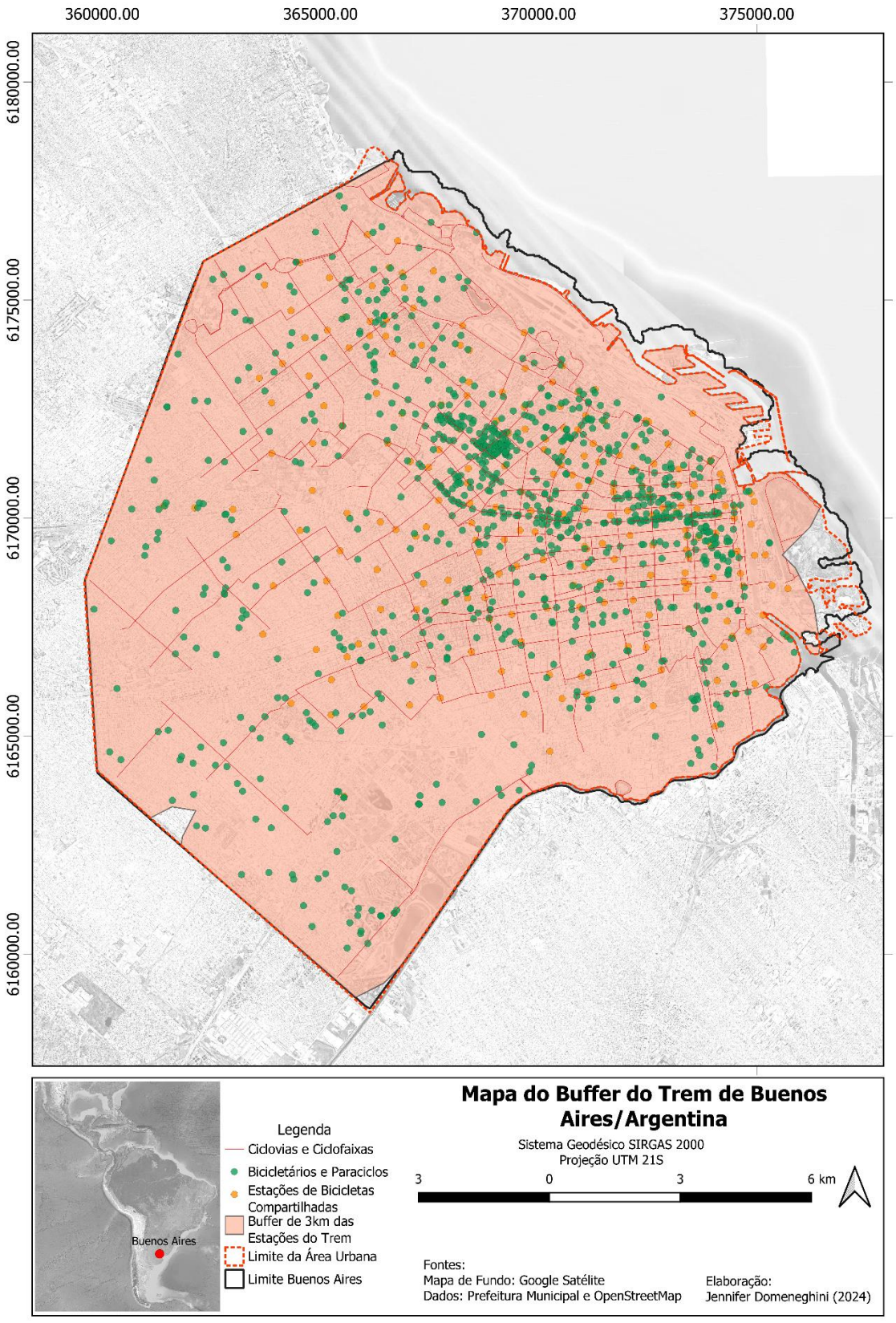

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Mapa do Buffer do Metrô de Santiago/Chile
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3 km das Estações de Metrô
Limite da Área Urbana
Limite Santiago
Santiago
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

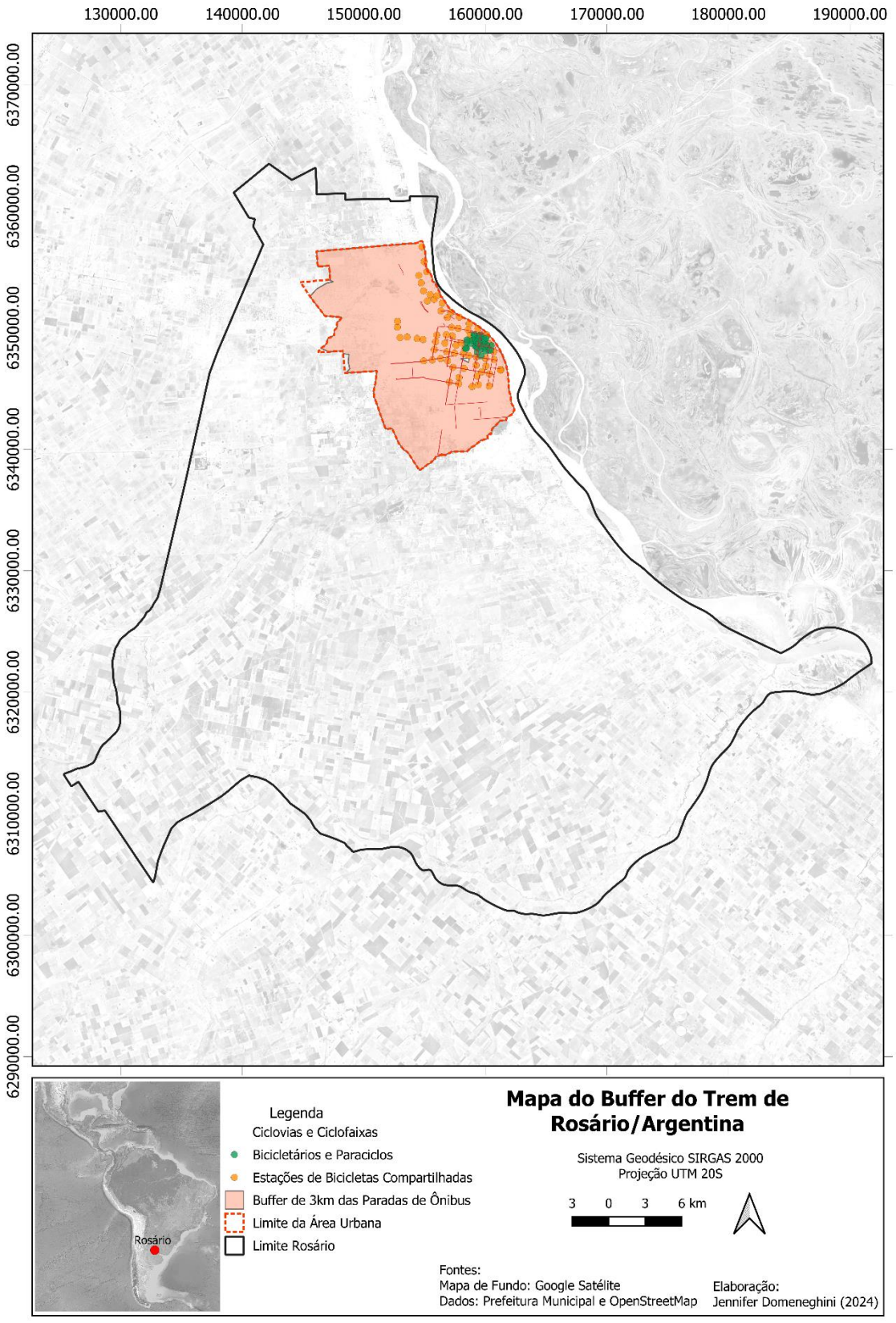
APÊNDICE 22 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DE TREM

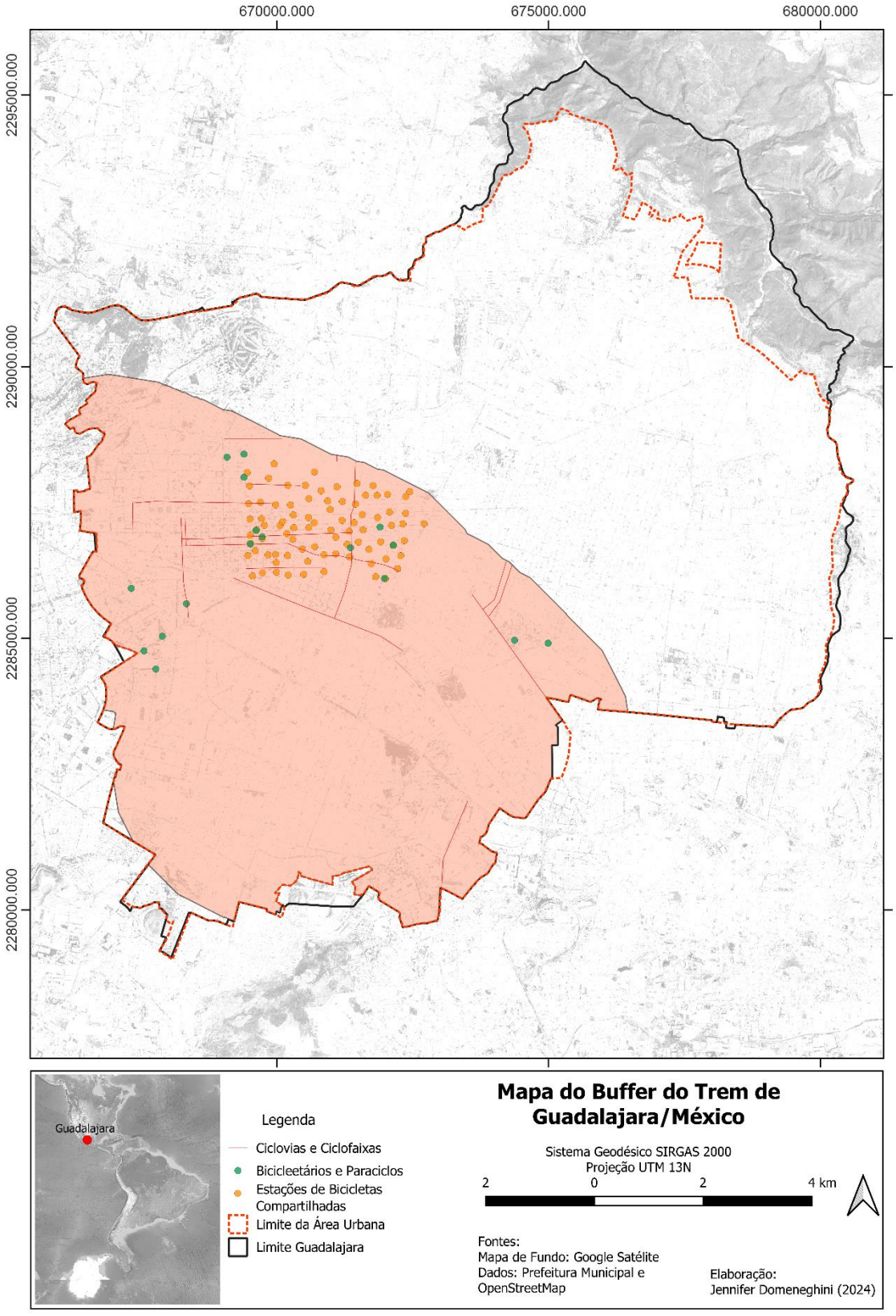


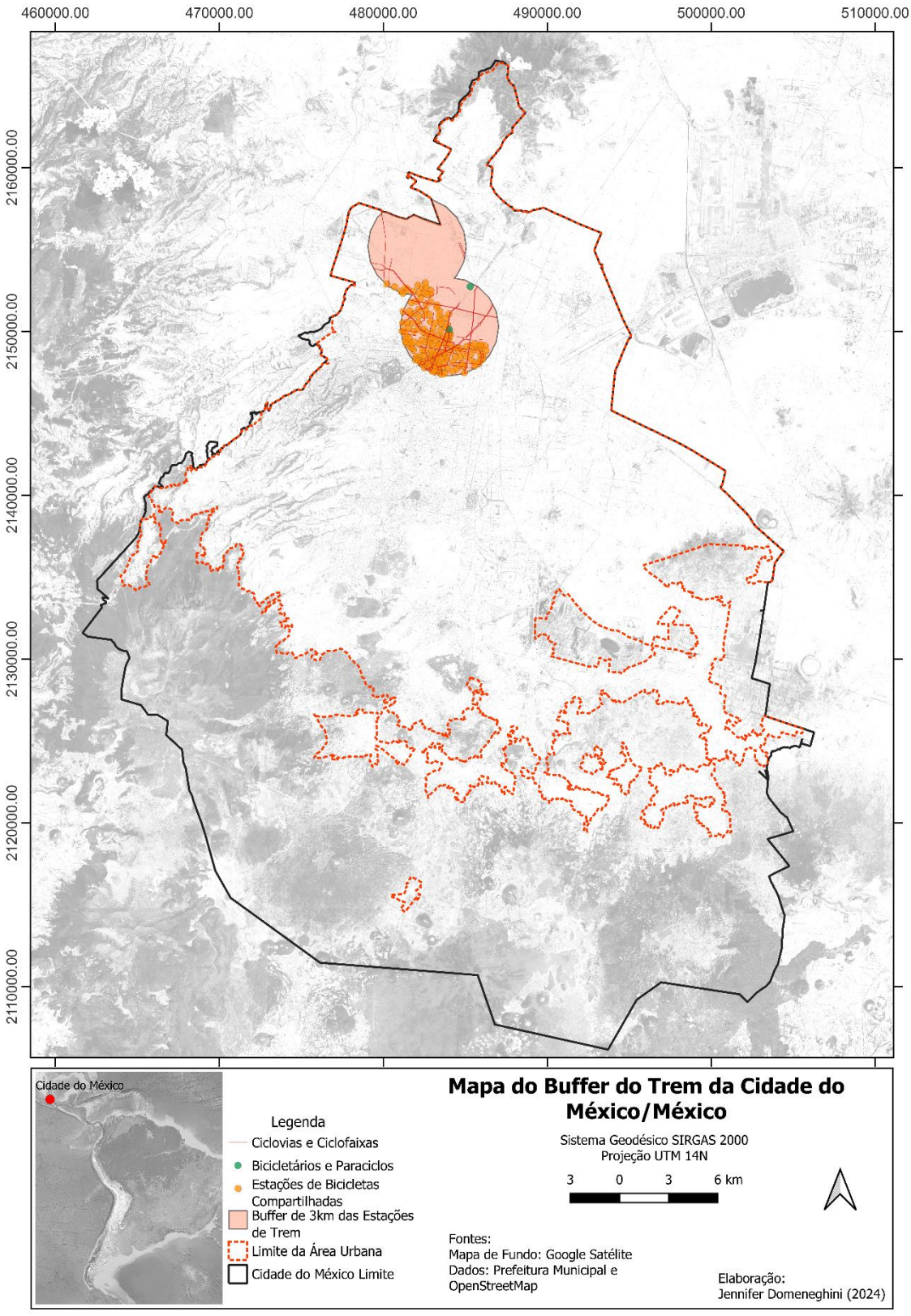

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa do Buffer do Trem do Rio de Janeiro/Brasil
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Trem
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

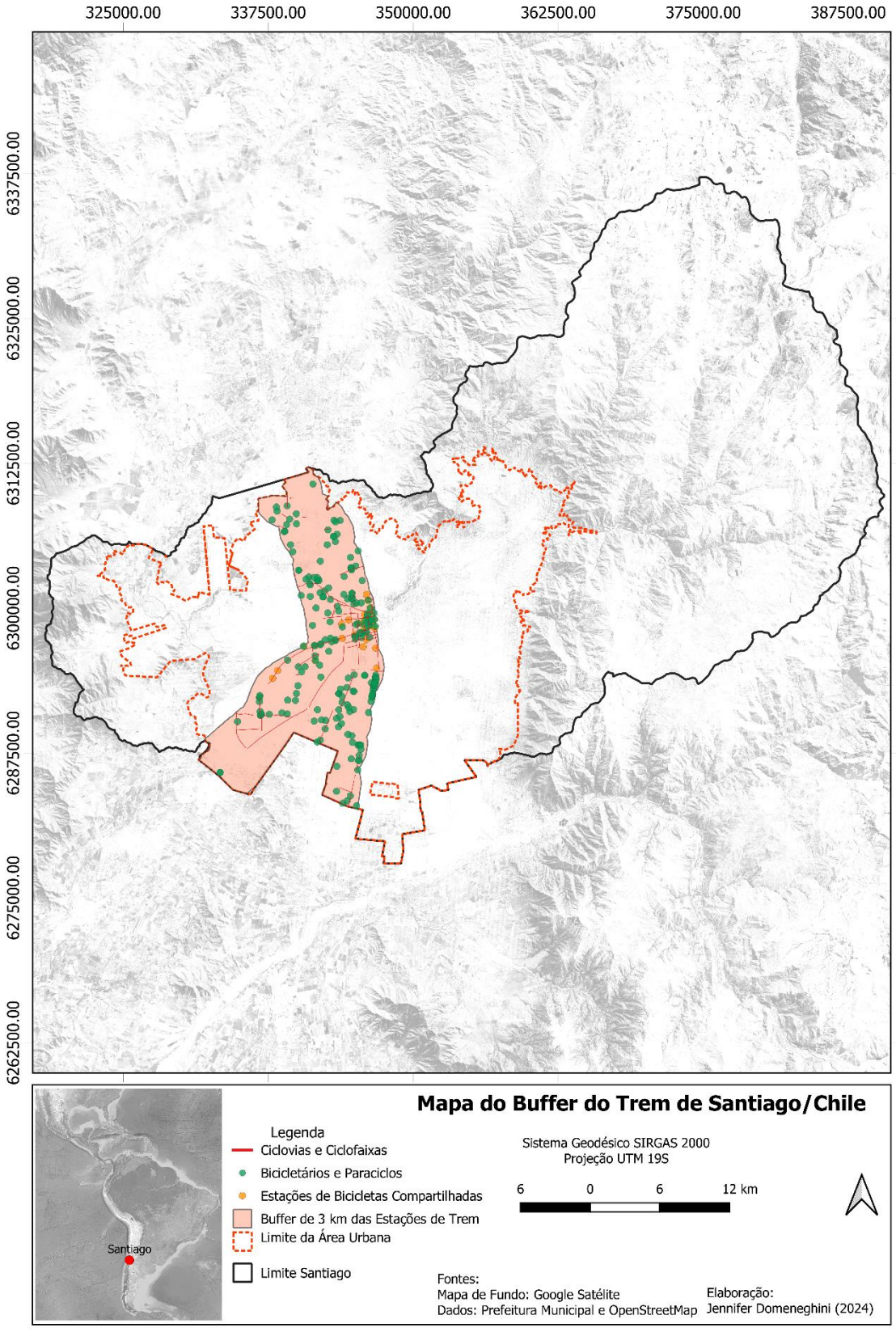

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Trem
Limite da Área Urbana
São Paulo Limite
Mapa do Buffer do Trem de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Trem
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa do Buffer do Trem de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

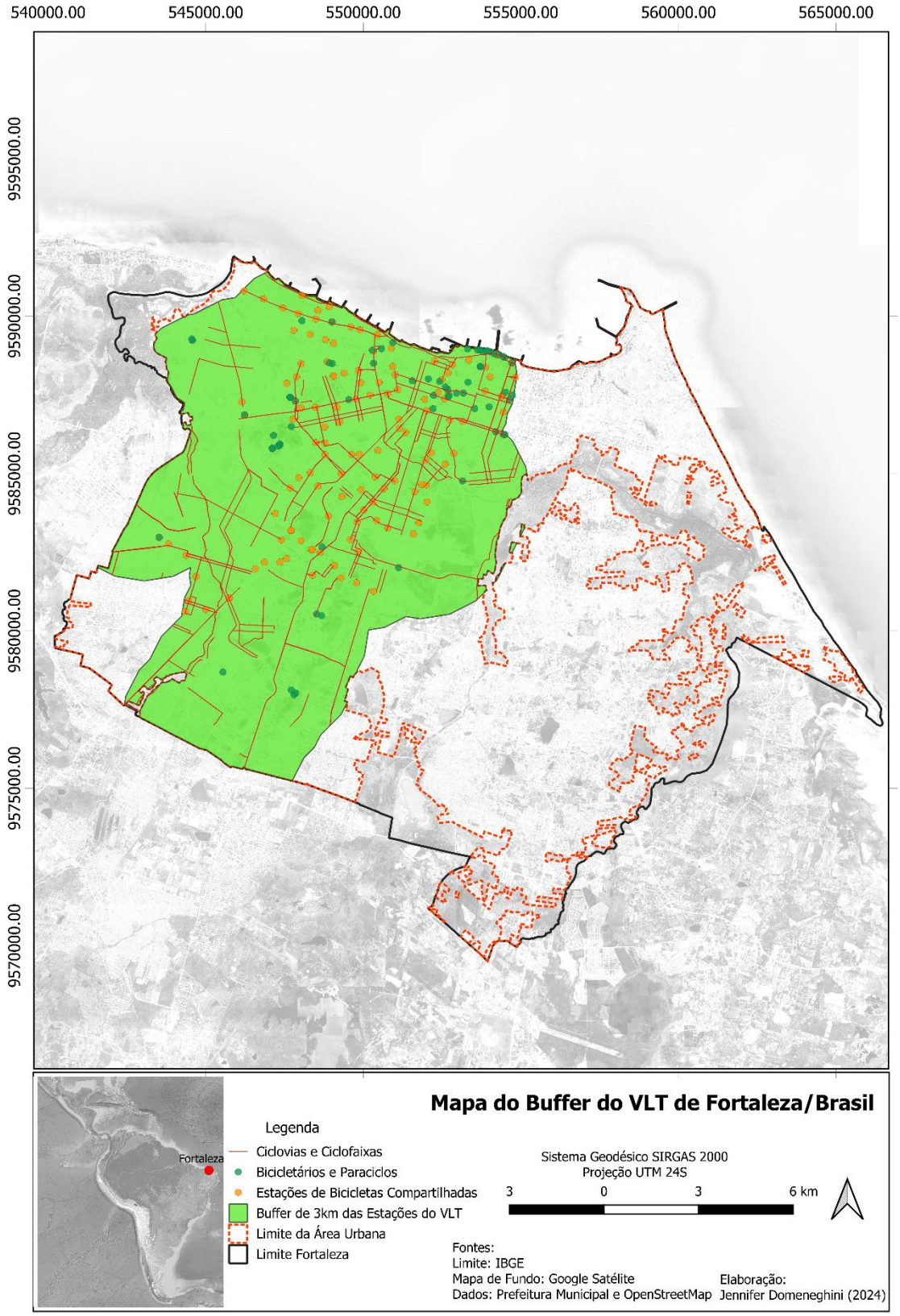

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Paradas de Ônibus
Limite da Área Urbana
Limite Rosário
Mapa do Buffer do Trem de Rosário/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

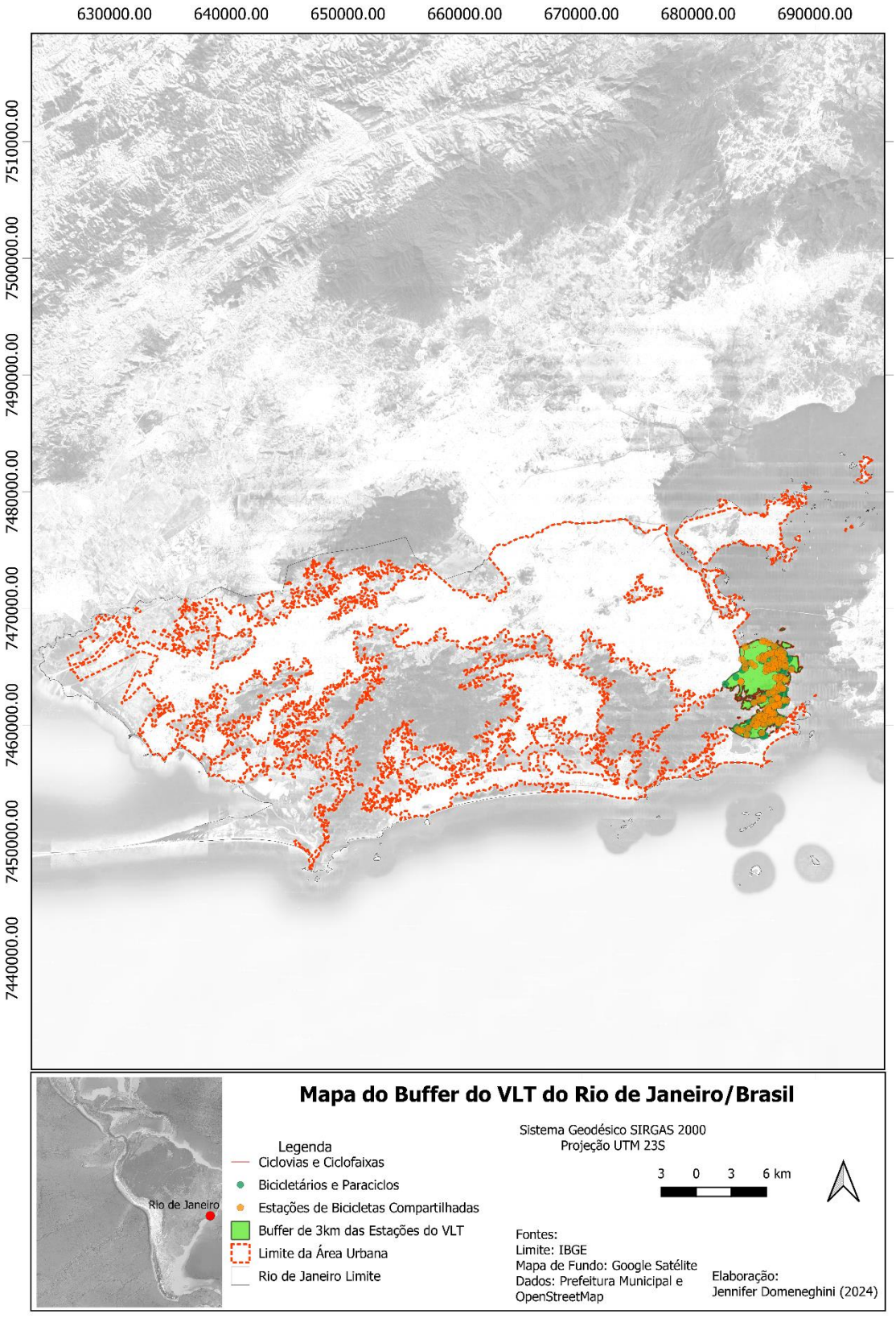

670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicleetários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Guadalajara
Mapa do Buffer do Trem de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

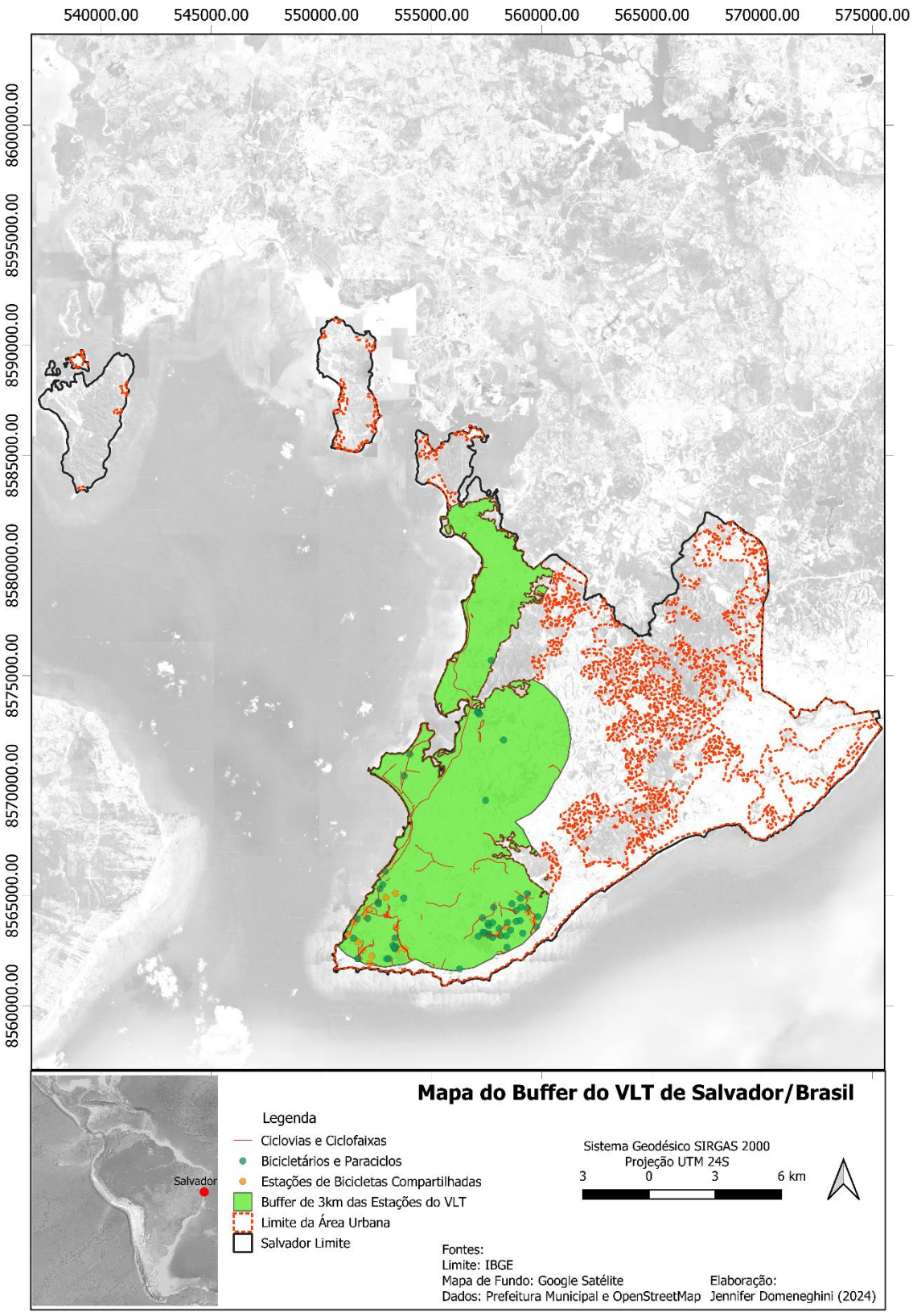

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações de Trem
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer do Trem da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

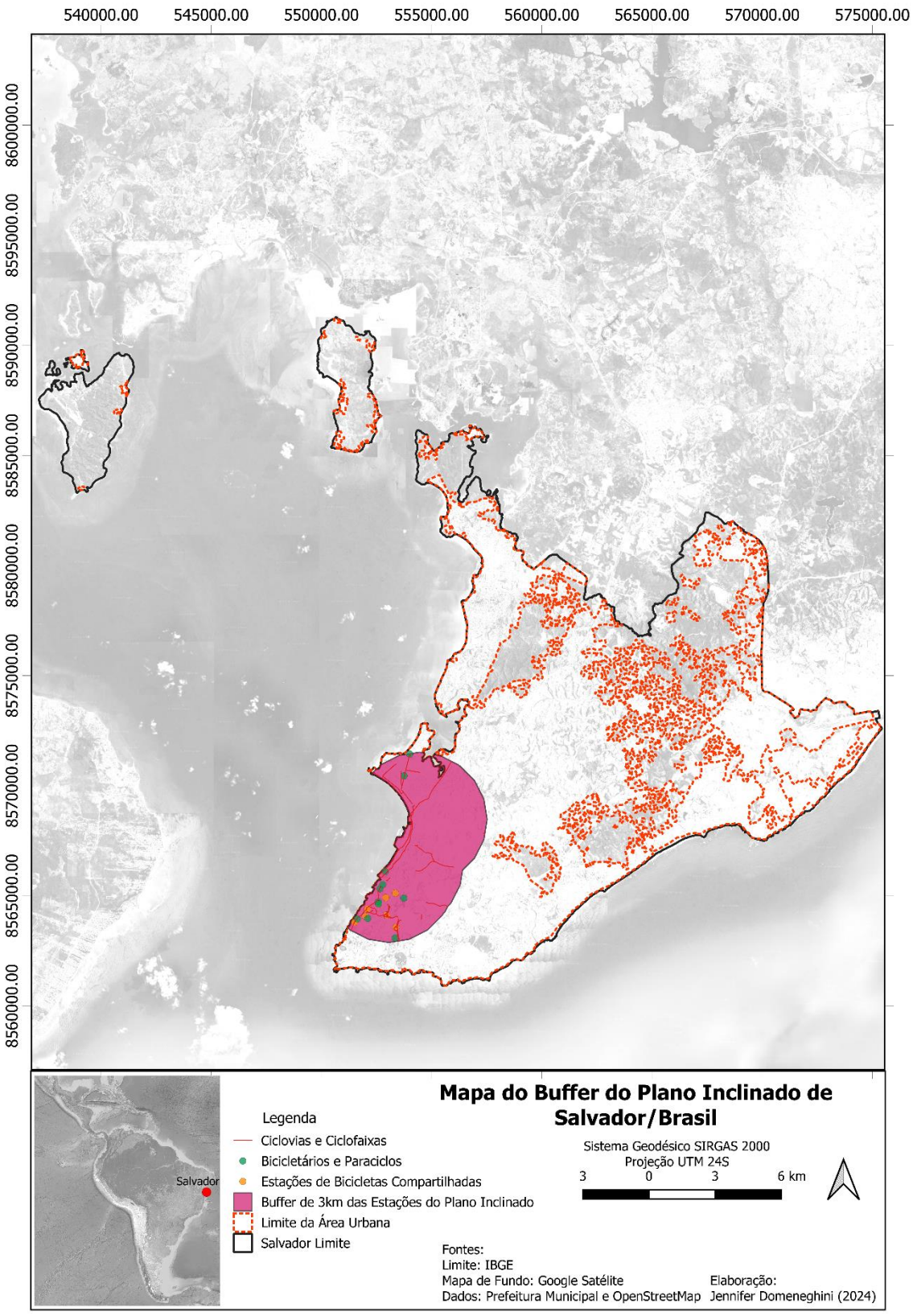

325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Mapa do Buffer do Trem de Santiago/Chile
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3 km das Estações de Trem
Limite da Área Urbana
Limite Santiago
Santiago
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

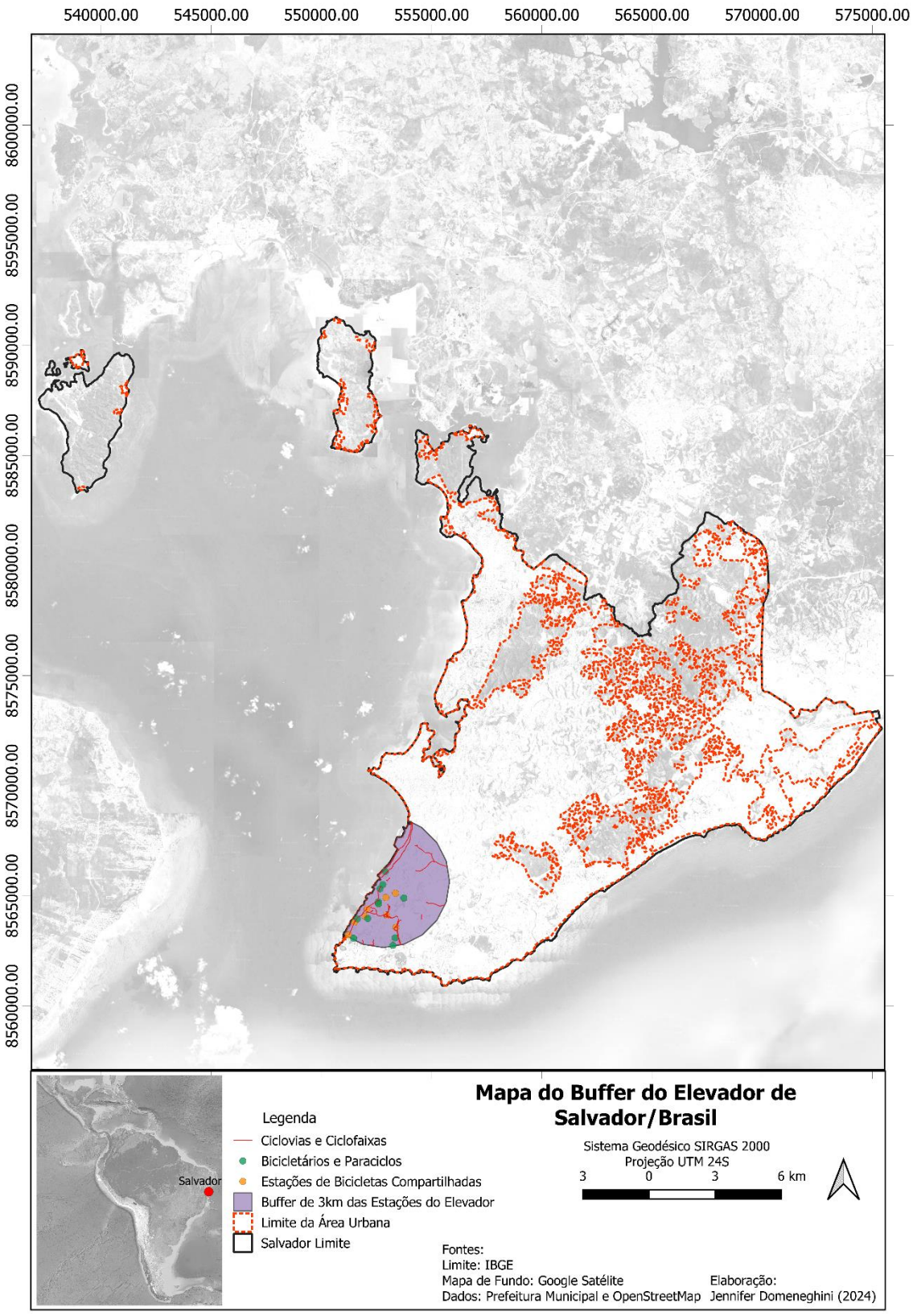
APÊNDICE 23 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO VLT, PLANO INCLINADO E ELEVADOR E TERMINAIS DE ÔNIBUS

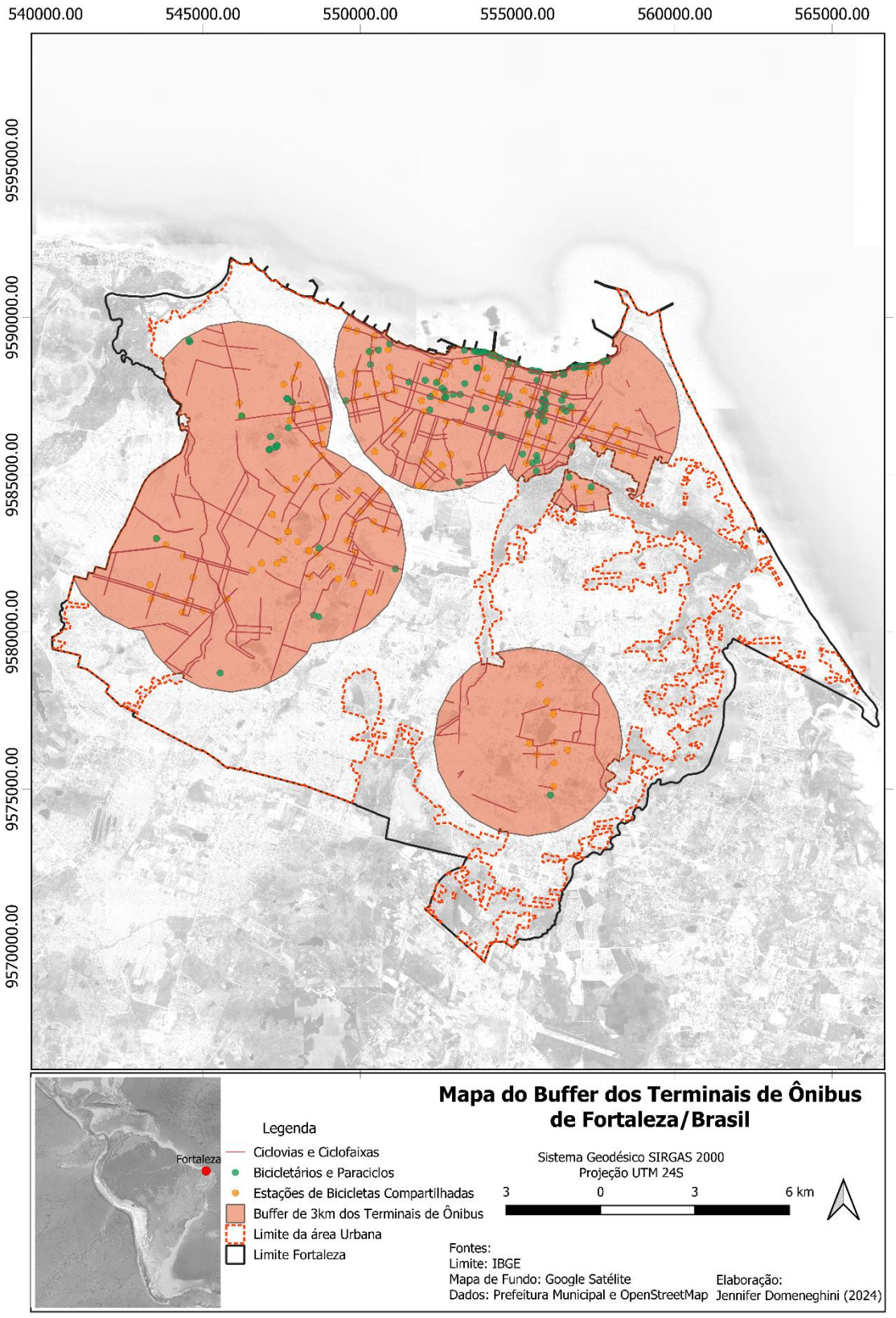


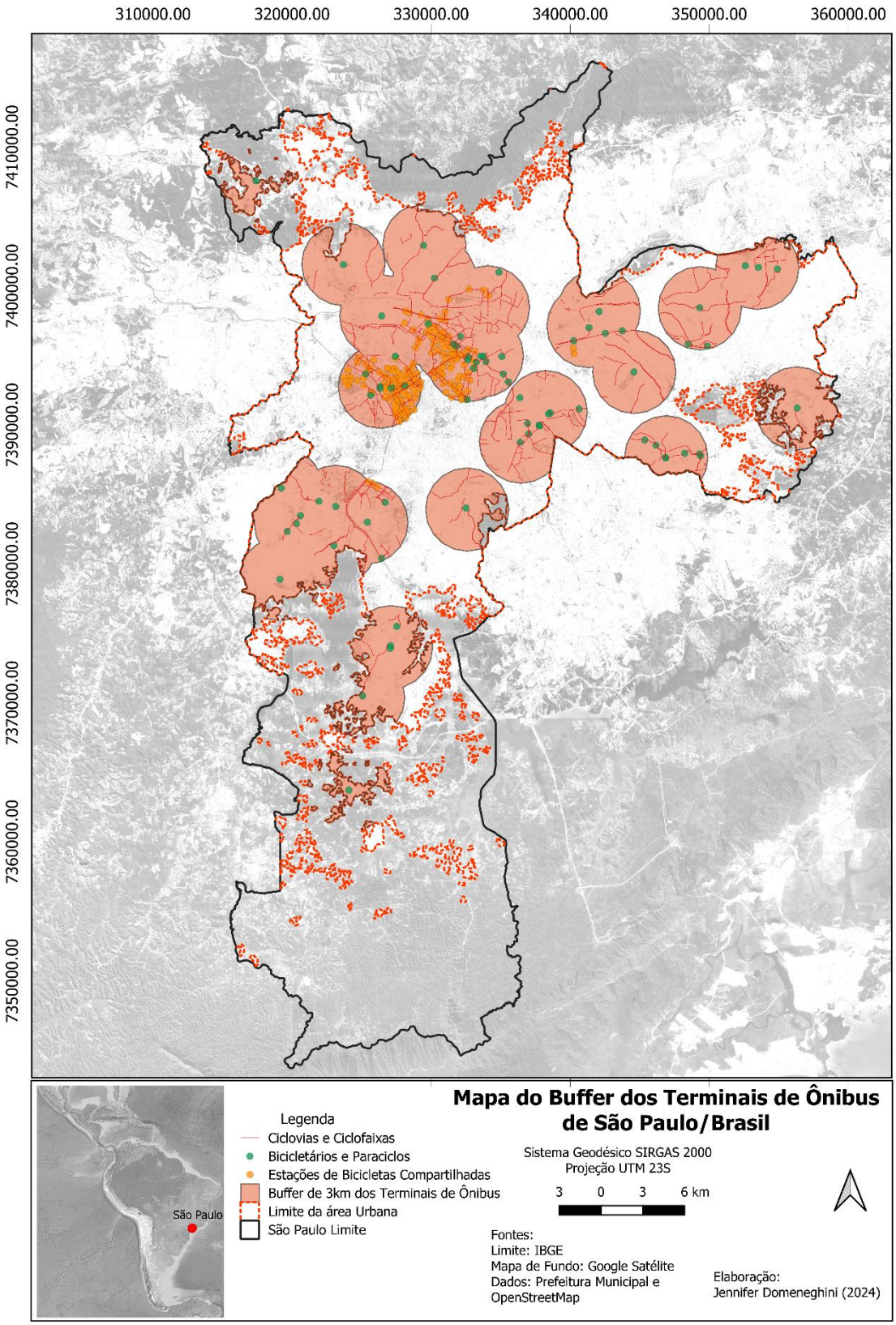

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa do Buffer do VLT do Rio de Janeiro/Brasil
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do VLT
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Mapa do Buffer do VLT de Salvador/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do VLT
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

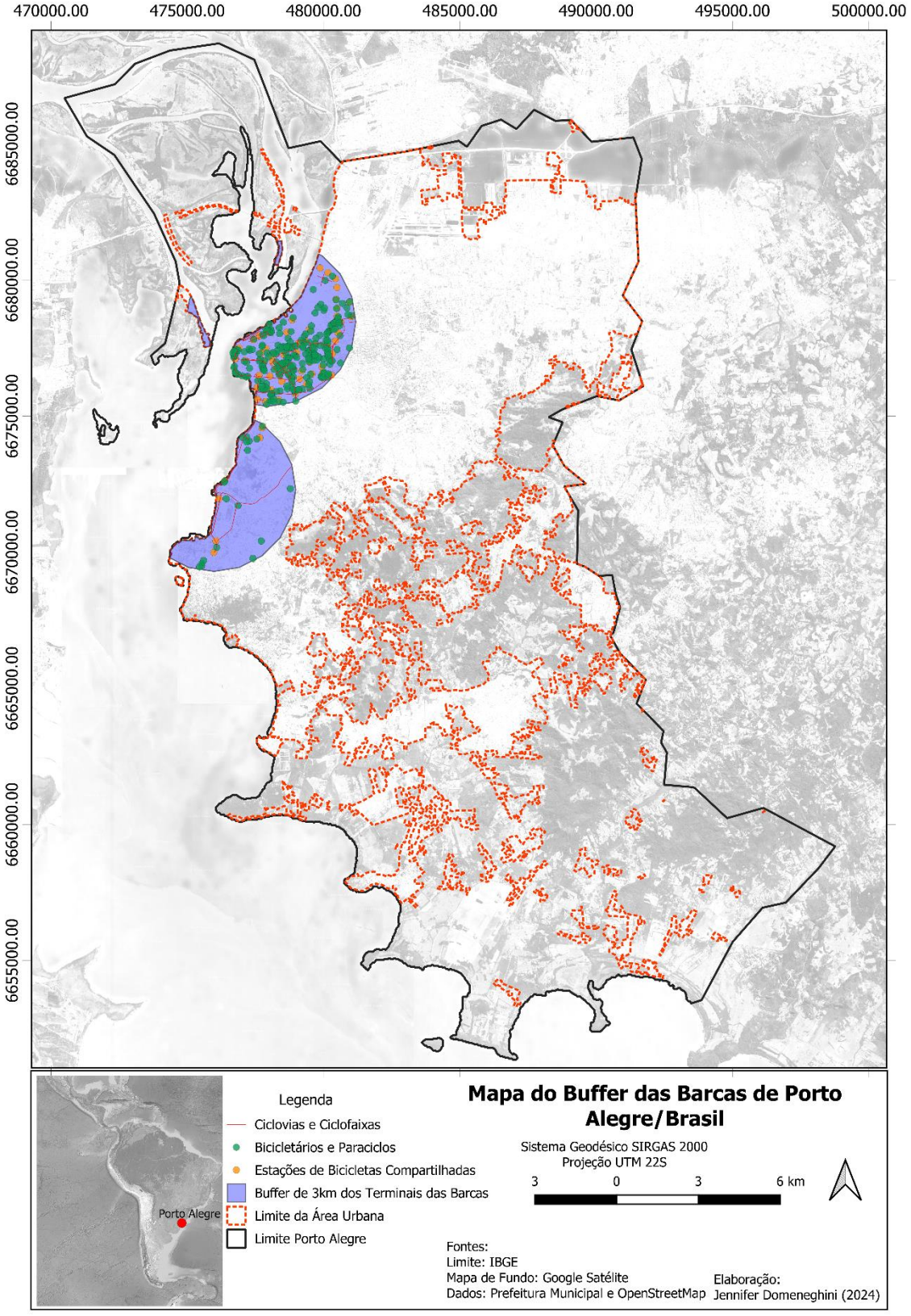

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Mapa do Buffer do Plano Inclinado de Salvador/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Plano Inclinado
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

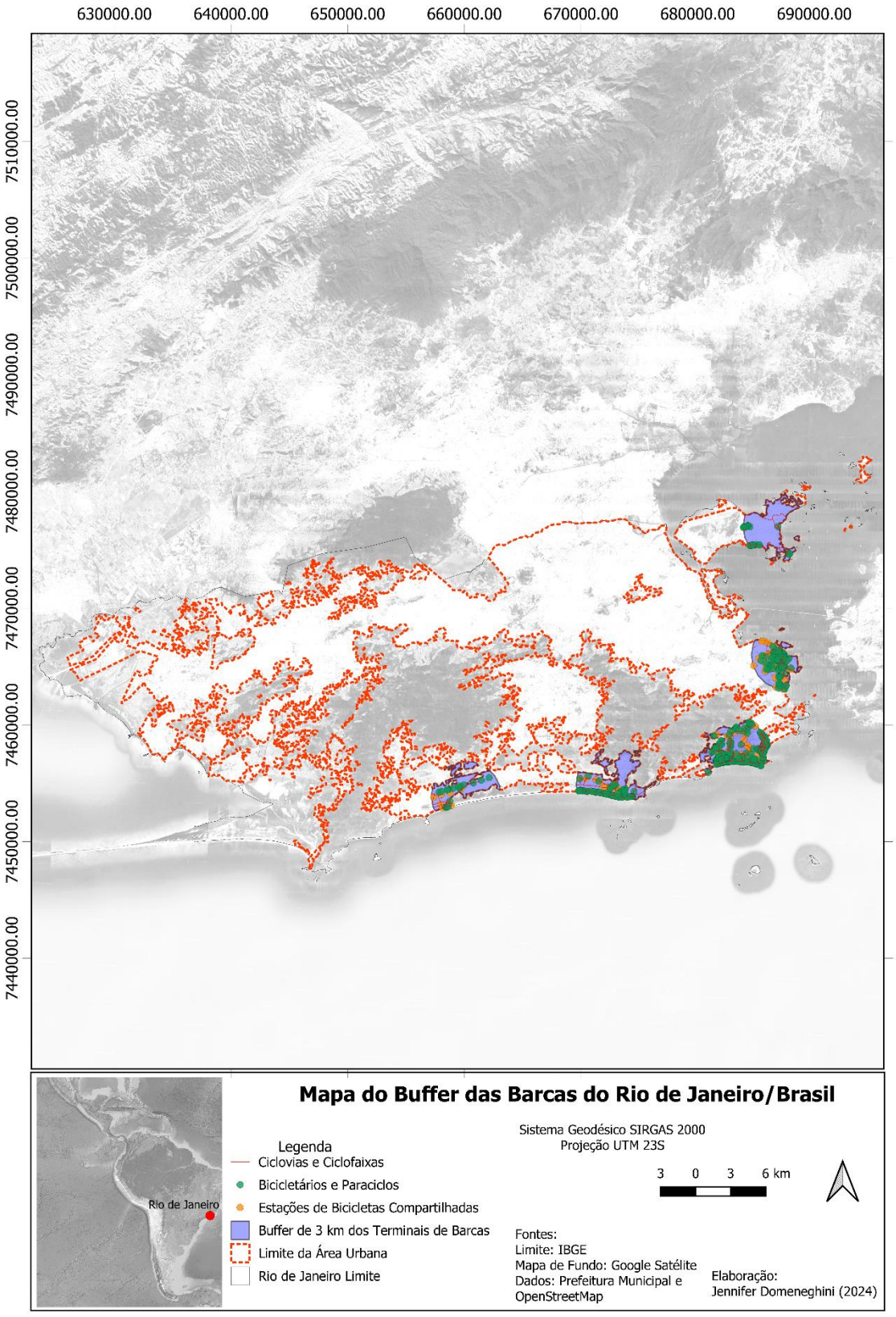

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Mapa do Buffer do Elevador de Salvador/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Elevador
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

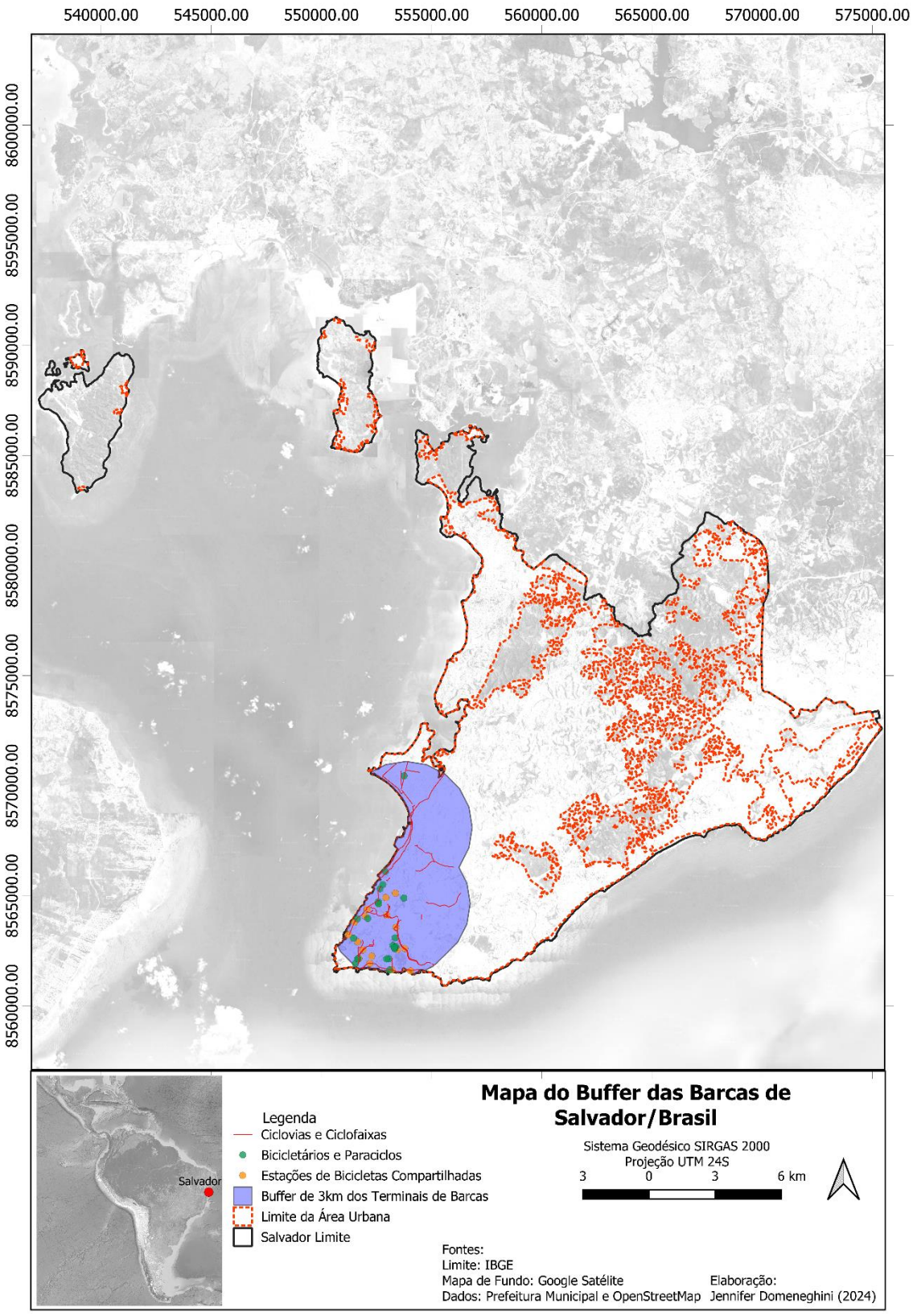

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Mapa do Buffer dos Terminais de Ônibus de Fortaleza/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km dos Terminais de Ônibus
Limite da área Urbana
Limite Fortaleza
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

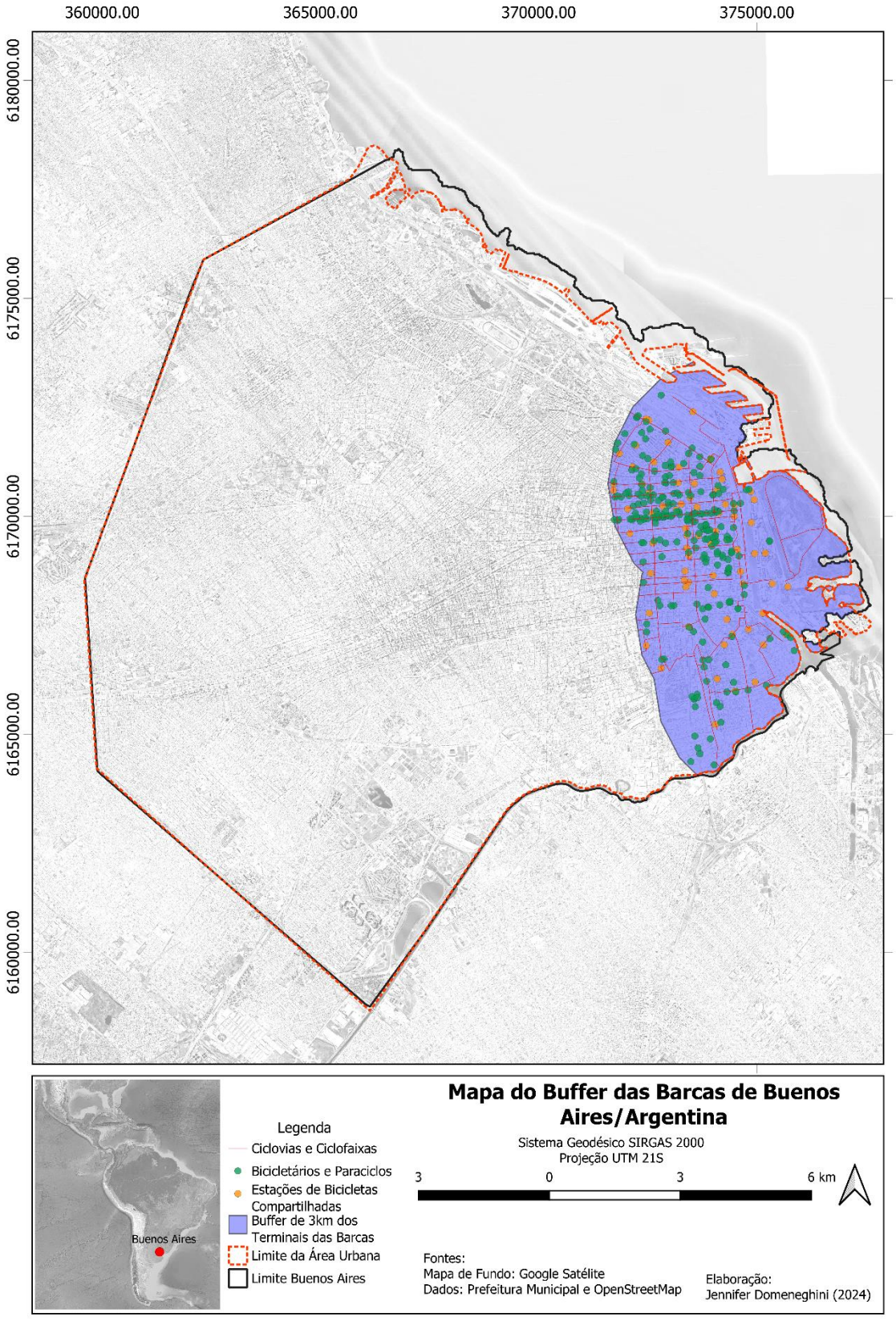

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km dos Terminais de Ônibus
Limite da área Urbana
São Paulo Limite
Mapa do Buffer dos Terminais de Ônibus de São Paulo/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

APÊNDICE 24 – MAPAS DO BUFFER DOS TERMINAIS DAS BARCAS

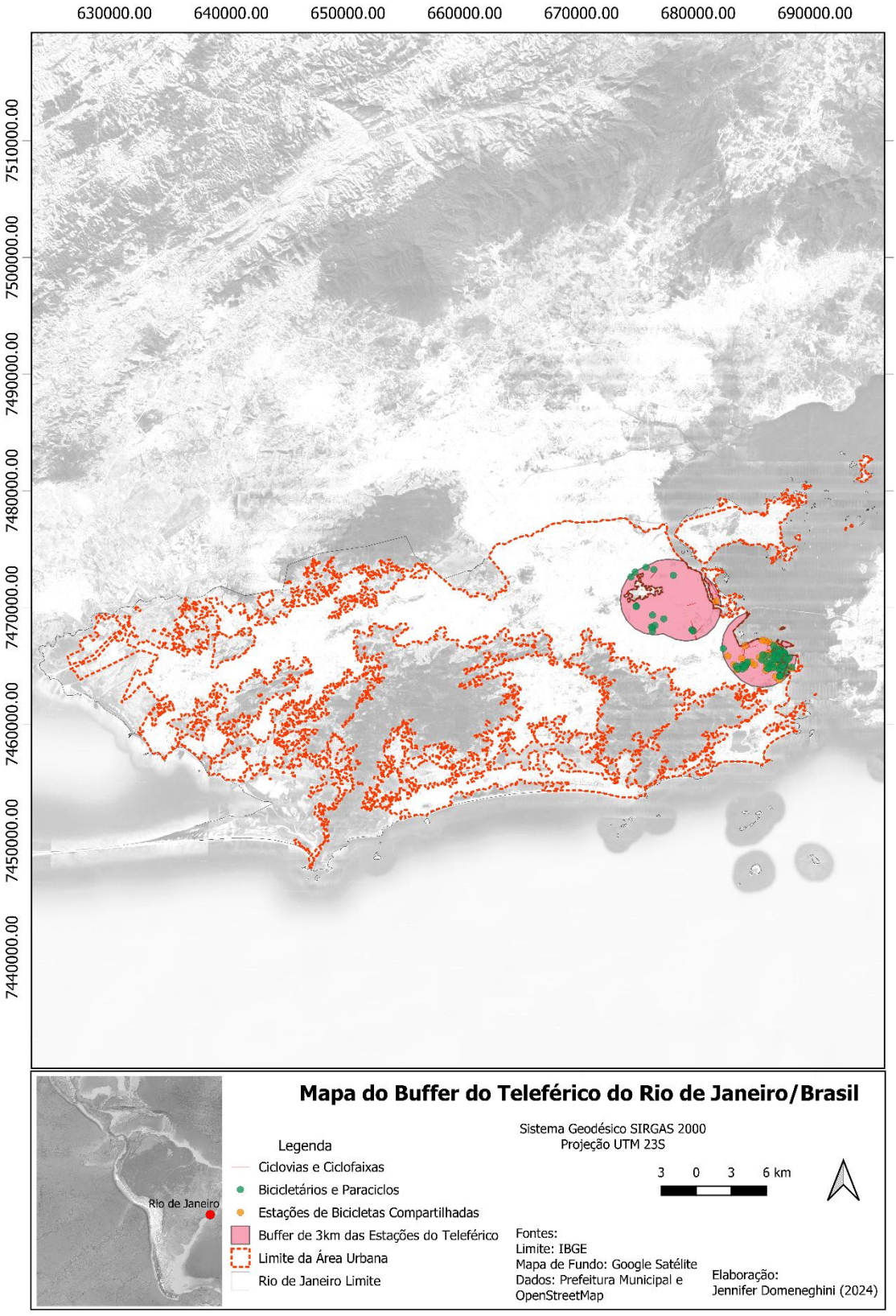


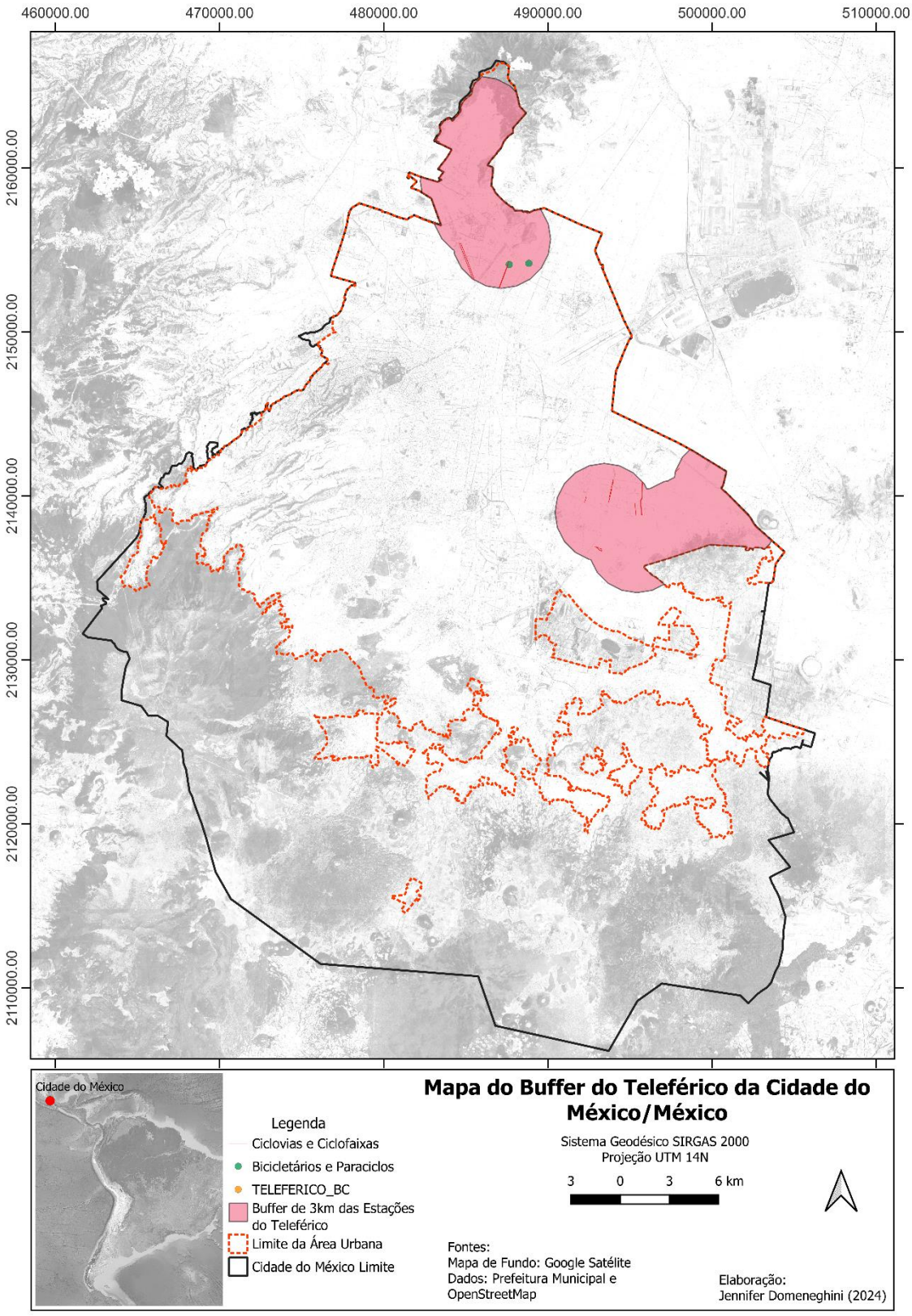

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Mapa do Buffer das Barcas do Rio de Janeiro/Brasil
Rio de Janeiro
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3 km dos Terminais de Barcas
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

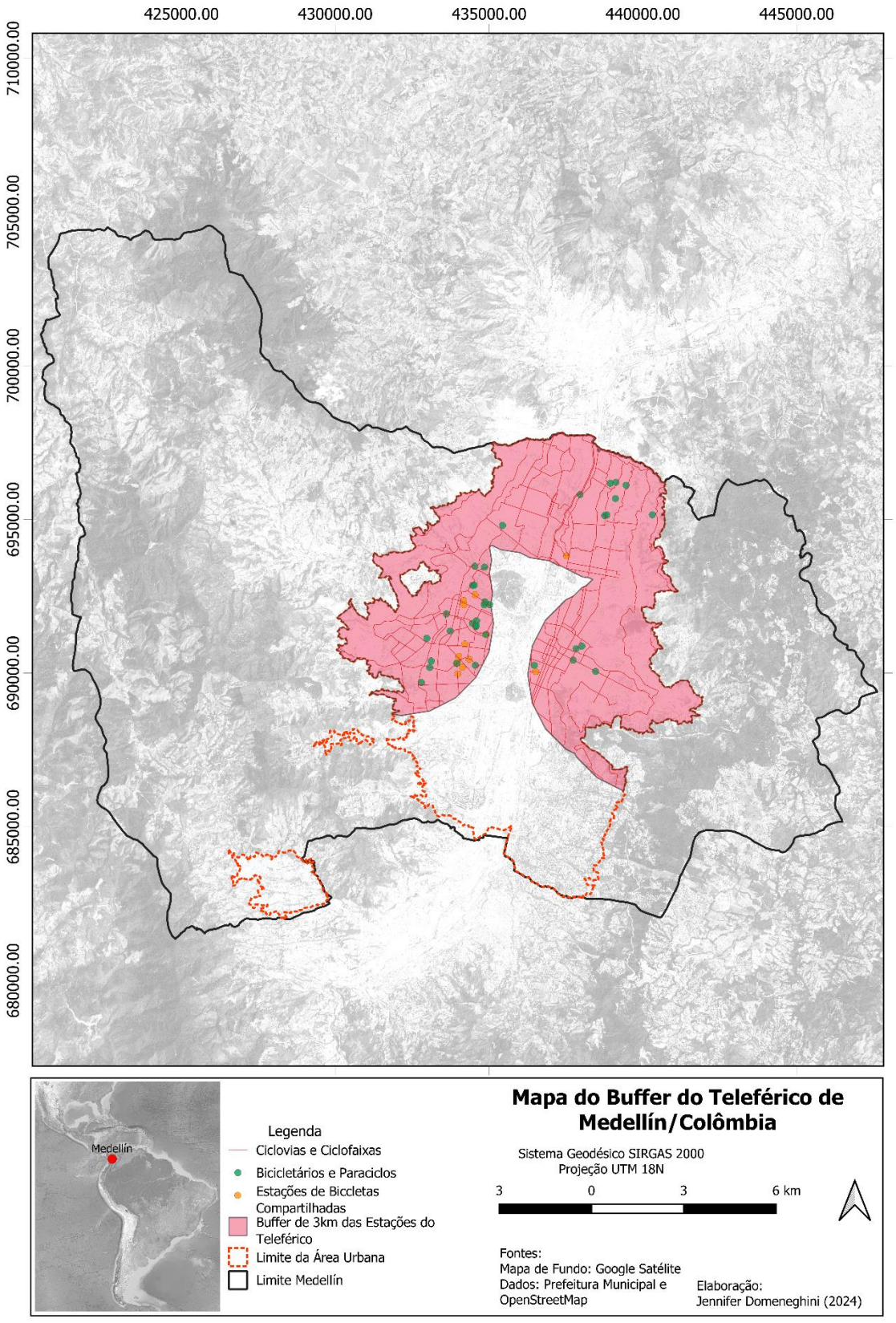

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Mapa do Buffer das Barcas de Salvador/Brasil
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km dos Terminais de Barcas
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Limite: IBGE
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

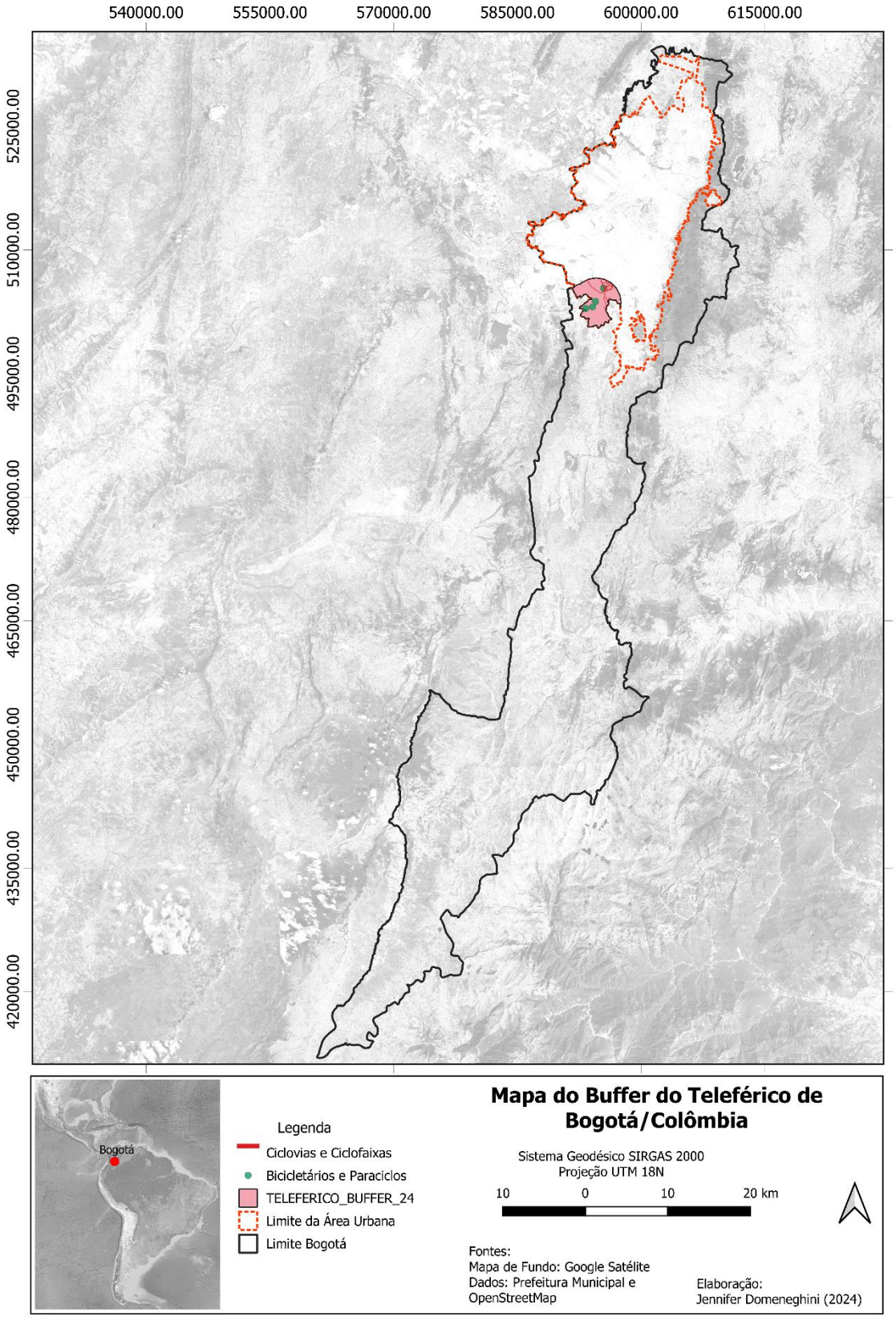

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km dos Terminais das Barcas
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa do Buffer das Barcas de Buenos Aires/Argentina
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

APÊNDICE 25 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO TELEFÉRICO

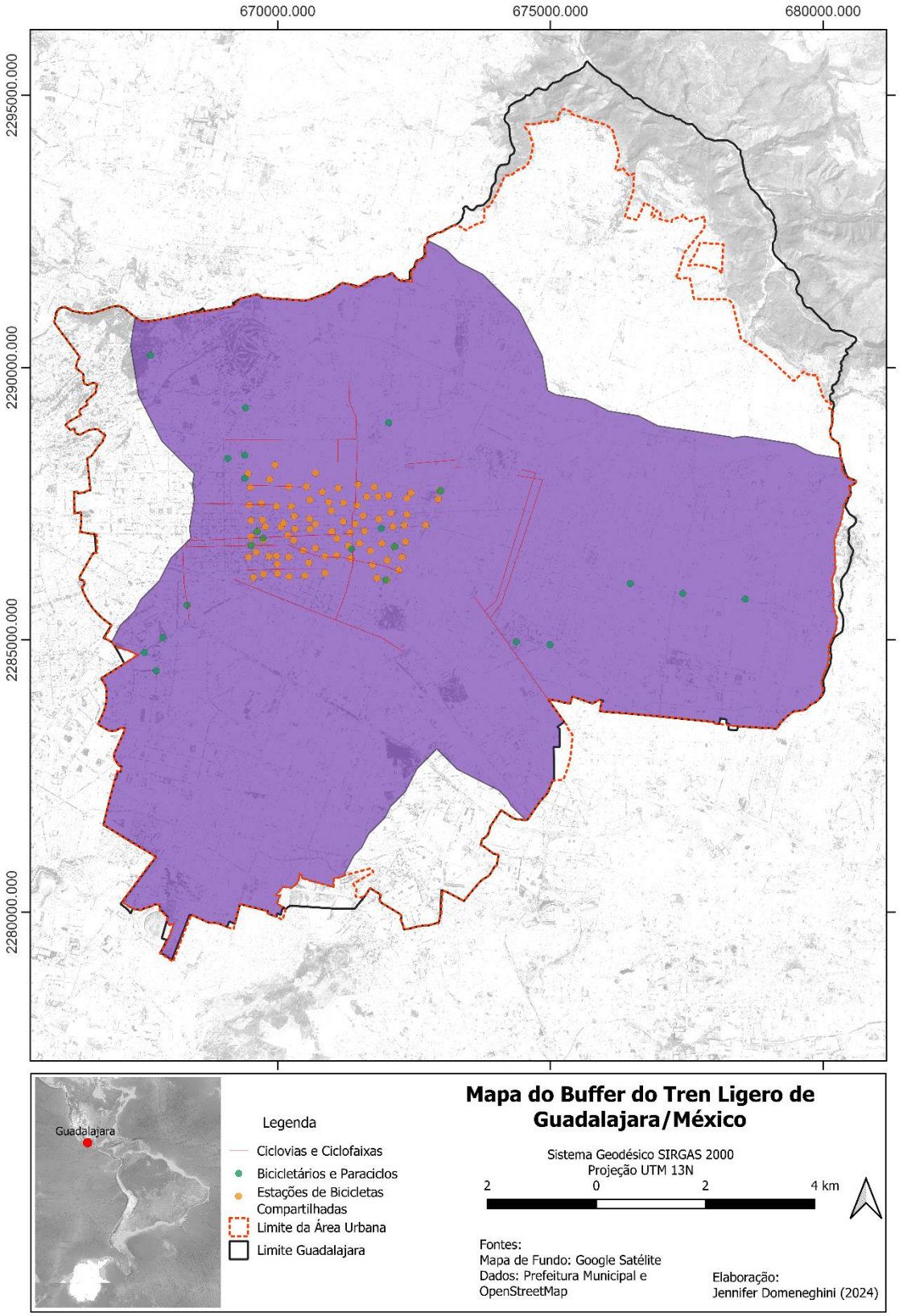


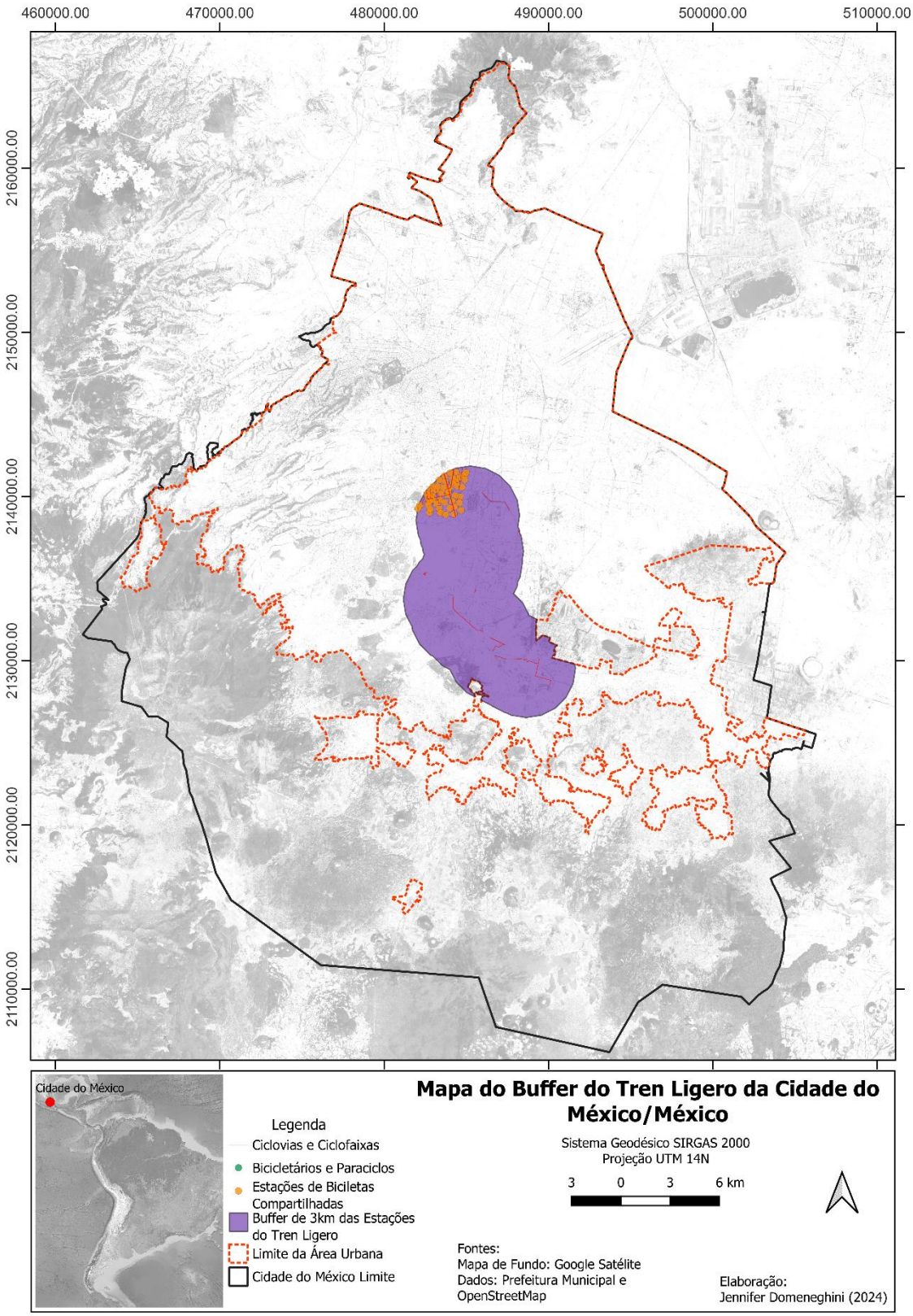

460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
TELEFERICO_BC
Buffer de 3km das Estações do Teleférico
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer do Teleférico da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

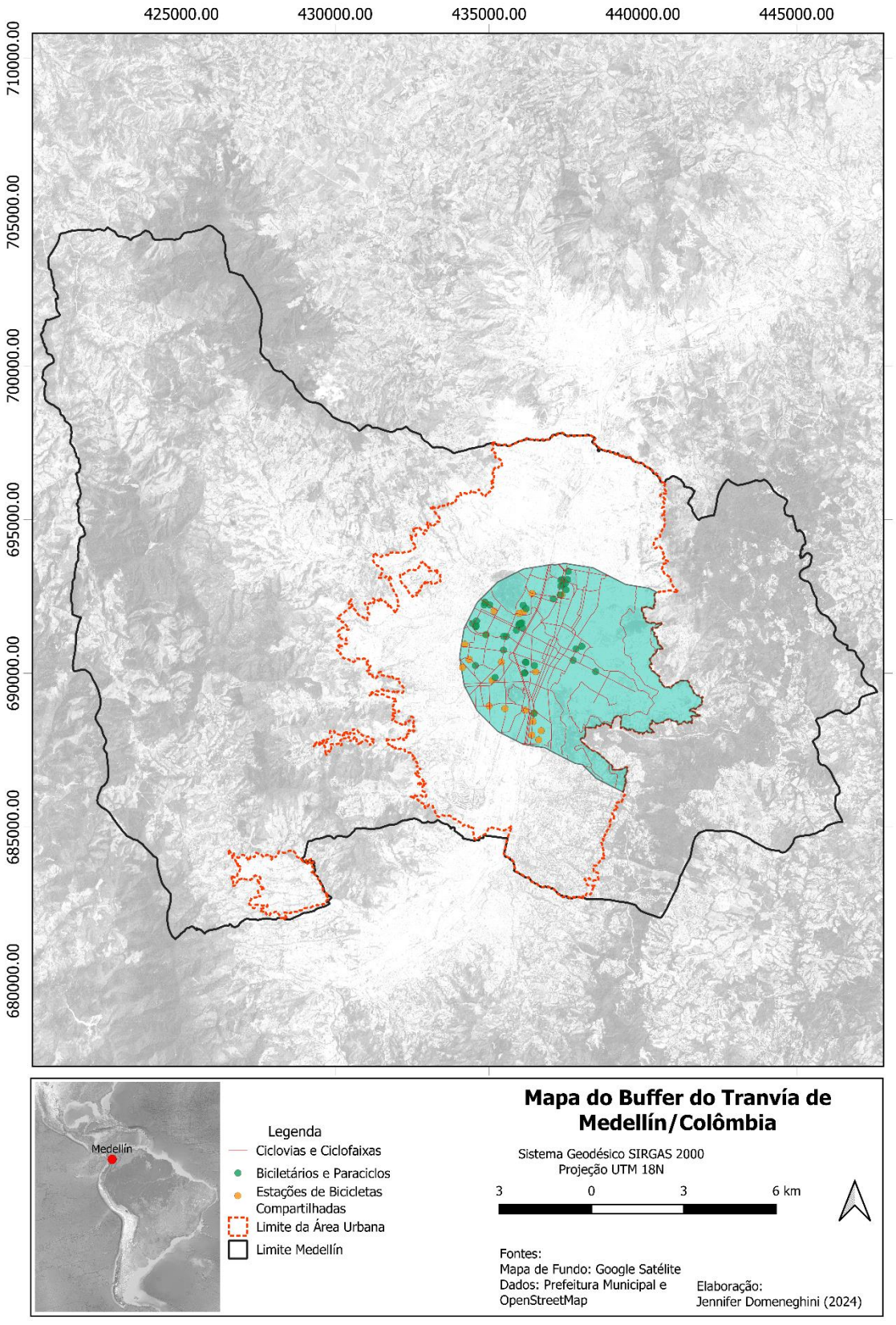

425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Biccletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Teleférico
Limite da Área Urbana
Limite Medellín
Mapa do Buffer do Teleférico de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

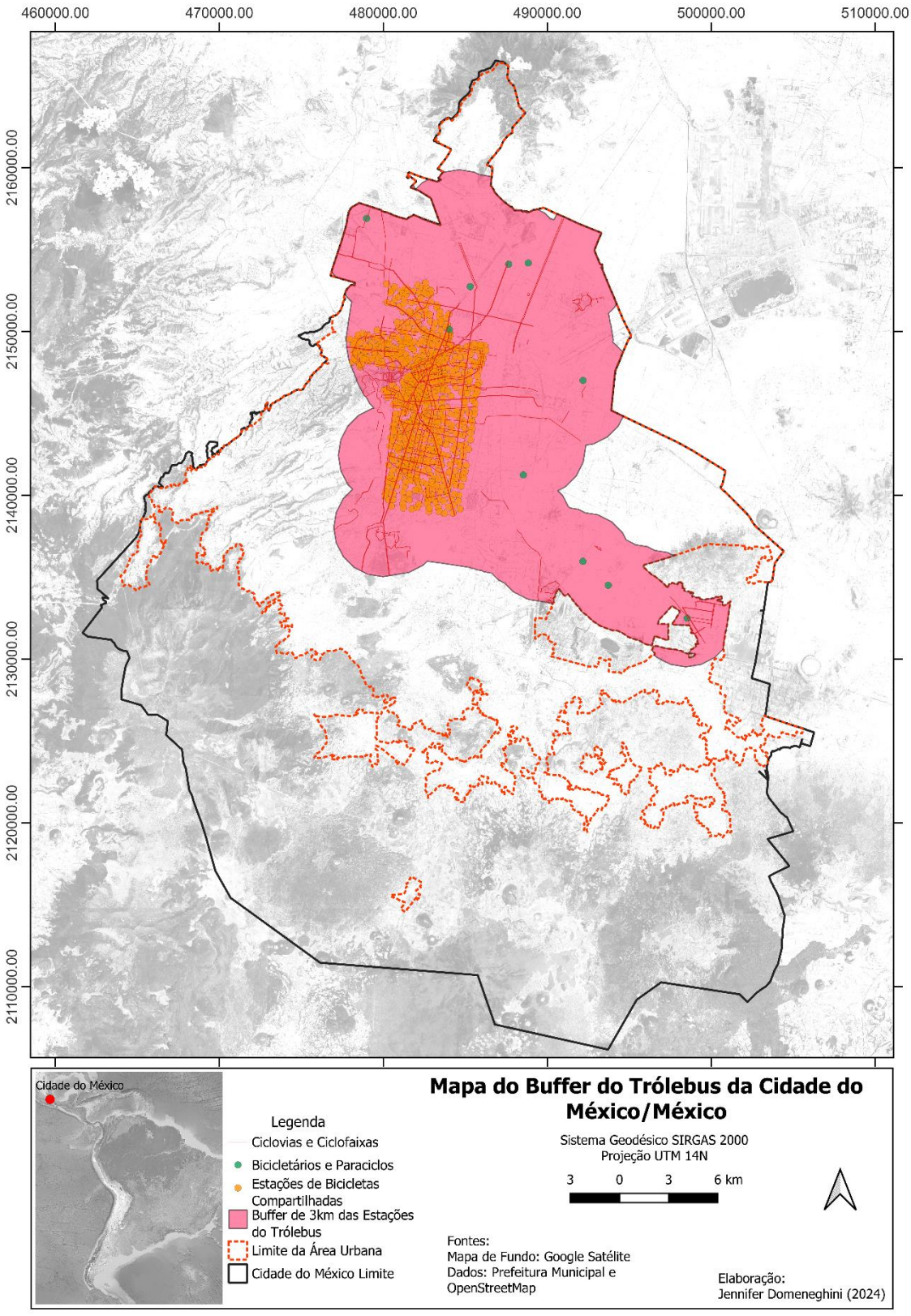

540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
TELEFERICO_BUFFER_24
Limite da Área Urbana
Limite Bogotá
Mapa do Buffer do Teleférico de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

APÊNDICE 26 – MAPAS DO BUFFER DAS ESTAÇÕES DO TREN LIGERO, TRANVÍA E TRÓLEBUS




460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Mapa do Buffer do Tren Ligero da Cidade do México/México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Tren Ligero
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Biciletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Limite da Área Urbana
Limite Medellín
Mapa do Buffer do Tranvía de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)


460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Ciclovias e Ciclofaixas
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Buffer de 3km das Estações do Trólebus
Limite da Área Urbana
Cidade do México Limite
Mapa do Buffer do Trólebus da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração:
Jennifer Domeneghini (2024)

APÊNDICE 27 – DADOS ABSOLUTOS DAS ANÁLISES DOS MAPAS DOS BUFFER

Dados Gerais - Totais														
Variáveis/ Cidade	**Belo Horizonte**	**Fortaleza**	**Porto Alegre**	**Recife**	**Rio de Janeiro**	**Salvador**	**São Paulo**	**Buenos Aires**	**Rosário**	**Guadalajara**	**Cidade do México**	**Medellín**	**Bogotá**	**Santiago**
Extensão Rede Cicloviária em km	220,52	625,48	83,52	163,33	323,04	160,74	886,64	356,07	114,1	37,71	565,51	386,46	720,59	347,5
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	7	408	100	71	280	51	415	229	70	86	675	31	49	174
Quantidade de Bicicletários e Paraciclos	25	78	413	63	967	104	101	938	36	25	10	68	174	439
Quantidade de Paradas de Ônibus	47713	4570	5099	2730	7135	1006	20917	6846	7871	2031	7996	8971	7606	11067
Quantidade de Terminais de Ônibus	-	9	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Metrô	18	31	-	19	41	75	93	90	-	-	184	130	-	112
Quantidade de Estações do BRT	52	-	-	-	152	-	-	212	-	263	329	Sem Dados	145	-
Quantidade de Estações do VLT	-	22	-	-	7	26	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Plano Inclinado	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Elevador	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Terminais da Barca	-	-	6	-	13	8	-	9	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Trem	-	-	9	-	60	-	52	34	542	137	2	-	-	398
Quantidade de Estações do Teleférico	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	13	19	3	-
Quantidade de Estações do Tren Ligero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	18	-	-	-
Quantidade de Estações do Tranvía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Quantidade de Estações do Trolébus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	723	-	-	-
Área em km²	274,23	253,97	215,53	142,98	642,63	195,87	914,72	204,16	180,17	138,9	796,64	106,11	397,21	734,48
Áreas Verdes em km²	5,05	6,96	6,83	1,9	10,23	2,31	26	11,71	3,96	3,03	22,45	3,66	23,24	26,38

Buffer de 300m das Estações de Bicicletas Compartilhadas														
Variáveis/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	7	408	100	71	280	51	415	229	70	86	675	31	49	174
Extensão Rede Cicloviária em km	11,43	222,19	34,48	40,62	105	39,34	161,88	156,49	49,27	10,98	304,75	35,7	35,75	55,11
Quantidade de Bicicletários e Paraciclos	0	74	261	44	709	55	25	532	23	9	1	14	34	107
Quantidade de Paradas de Ônibus	93	1145	539	365	950	171	1522	2794	2411	226	827	692	247	1084
Quantidade de Terminais de Ônibus	-	0	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Metrô	0	11	-	0	26	7	40	65	-	-	70	19	-	44
Quantidade de Estações do BRT	0	-	-	-	15	-	-	93	-	9	107	-	11	-
Quantidade de Estações do VLT	-	8	-	-	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Plano Inclinado	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Elevador	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Trem	-	-	0	-	9	0	-	2	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Terminais da Barca	-	-	3	-	3	-	11	13	29	0	1	-	-	18
Quantidade de Estações do Teleférico	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0	0	0	-
Quantidade de Estações do Tren Ligero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0	-	-	-
Quantidade de Estações do Tranvía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Quantidade de Estações do Trolébus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	218	-	-	-
Área em km²	1,8	47,92	18,74	12,04	44,91	9,67	58,7	53,09	18,13	8,18	74,13	6,65	9,27	39,14
Áreas Verdes em km²	0,29	1,44	1,92	0,52	2,82	0,57	3,25	3,23	1,9	0,22	1,93	1,53	1,19	1,85

Buffer de 300m dos Bicicletários e Paraciclos														
Variável/Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Bicicletários e Paraciclos	7	408	100	71	280	51	415	229	70	86	675	31	49	174
Extensão Rede Cicloviária em km	220,52	625,48	83,52	163,33	323,04	160,74	886,64	356,07	114,1	37,71	565,5	386,46	720,59	347,5
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	25	78	413	63	967	104	101	938	36	25	10	68	174	439
Quantidade de Paradas de Ônibus	47713	4570	5099	2730	7135	1006	20917	6846	7871	2031	7996	8971	7606	11067
Quantidade de Terminais de Ônibus	-	9	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Metrô	18	31	-	19	41	75	93	90	-	-	184	130	-	112
Quantidade de Estações do BRT	52	-	-	-	152	-	-	212	-	263	329	Sem Dados	145	-
Quantidade de Estações do VLT	-	22	-	-	7	26	-	-	-	-	-		-	-
Quantidade de Estações do Plano Inclinado	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Elevador	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Terminais da Barca	-	-	6	-	13	8	-	9	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações do Trem	-	-	9	-	60	-	52	34	542	137	2	-	-	398
Quantidade de Estações do Teleférico	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	13	19	3	-
Quantidade de Estações Do Tren Ligero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	18	-	-	-
Quantidade de Estações do Tranvía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Quantidade de Estações do Trolébus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	723	-	-	-
Área em km²	274,23	253,97	215,53	142,98	642,63	195,87	914,72	204,16	180,17	138,9	796,6	106,11	397,21	734,48
Áreas Verdes em km²	5,05	6,96	6,83	1,9	10,23	2,31	26	11,71	3,96	3,03	22,45	3,66	23,24	26,38

Buffer de 3km das Paradas de Ônibus														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	47713	4570	5099	2730	7135	1006	20917	6846	7871	2031	7996	8971	7606	11116
Extensão Rede Cicloviária em km	220,52	625,48	83,33	163,33	323,03	160,74	886,64	356,07	114,1	37,03	560,68	358,64	720,41	347,5
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	7	78	99	69	280	51	415	229	70	86	675	31	49	174
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	25	78	404	63	966	104	101	938	36	24	10	68	174	439
Área em km²	274,23	253,97	215,2	140,9	636,18	194,16	914,04	204,16	179,44	137,99	1096,76	101,91	395,86	732,64

Buffer de 3km das Estações do Metrô														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	18	31	-	19	41	75	93	90	-	-	184	130	-	112
Extensão Rede Cicloviária em km	107,55	477,5	-	92,9	118,02	122,55	574,43	330,37	-	-	493,87	351,23	-	279,96
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	0	174	-	55	236	37	408	226	-	-	675	31	-	150
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	24	128	-	49	707	77	75	862	-	-	10	68	-	376
Área em km²	140,81	161,11	-	78,52	176,71	133,58	454,1	161,63	-	-	455,8	98,6	-	413,82

Buffer de 3km das Estações do Trem														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	-	-	9	-	60	-	52	34	542	137	2	-	-	398
Extensão Rede Cicloviária em km	-	-	31,33	-	112,98	-	583,15	353,48	114,21	29,11	98,56	-	-	98,53
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	-	-	65	-	89	-	319	229	70	84	172	-	-	35
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	-	-	279	-	264	-	64	937	36	17	2	-	-	204
Área em km²	-	-	41,13	-	343,58	-	476,07	200	177,83	65,61	51,19	-	-	212,6

Buffer de 3km das Estações do BRT														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	52	-	-	-	152	-	-	212	-	263	329	-	145	-
Extensão Rede Cicloviária em km	151,28	-	-	-	180,6	-	-	351,18	-	27,65	560,67	-	693,4	-
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	4	-	-	-	108	-	-	229	-	82	656	-	49	-
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	24	-	-	-	360	-	-	932	-	10	10	-	173	-
Área em km²	166,79	-	-	-	409,97	-	-	199,43	-	88,7	473,14	-	331,92	-

Buffer de 3km das Estações de VLT														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	-	22	-	-	7	26	-	-	-	-	-	-	-	-
Extensão Rede Cicloviária em km	-	363,6	-	-	38,98	74,82	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	-	130	-	-	107	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	-	66	-	-	188	58	-	-	-	-	-	-	-	-
Área em km²	-	132,52	-	-	29,48	102,18	-	-	-	-	-	-	-	-

Buffer de 3km dos Terminais de Ônibus														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	-	9	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-
Extensão Rede Cicloviária em km	-	432,01	-	-	-	-	569,26	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	-	151	-	-	-	-	210	-	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	-	100	-	-	-	-	74	-	-	-	-	-	-	-
Área em km²	-	143,84	-	-	-	-	500,47	-	-	-	-	-	-	-

Buffer de 3km dos Terminais de Barcas														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	-	-	6	-	13	8	-	9	-	-	-	-	-	-
Extensão Rede Cicloviária em km	-	-	39,88	-	87,34	41,3	-	78,73	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	-	-	66	-	139	18	-	74	-	-	-	-	-	-
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	-	-	263	-	480	22	-	242	-	-	-	-	-	-
Área em km²	-	-	27,48	-	60,97	35,62	-	30,78	-	-	-	-	-	-

Buffer de 3km das Estações do Teleférico														
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Quantidade de Paradas	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	13	19	3	-
Extensão Rede Cicloviária em km	-	-	-	-	18,63	-	-	-	-	-	98,56	215,85	20,98	-
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	-	-	-	-	52	-	-	-	-	-	0	13	0	-
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	-	-	-	-	92	-	-	-	-	-	2	34	4	-
Área em km²	-	-	-	-	63,02	-	-	-	-	-	127,14	64,44	20,08	-

Buffer de 3km das Estações do Elevador, Plano Inclinado, Tren Ligero, Trólebus e Tranvía																
Variável/ Cidade	Belo Horizonte	Fortaleza	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	Salvador	São Paulo	Buenos Aires	Rosário	Guadalajara	Cidade do México	Cidade do México	Medellín	Bogotá	Santiago
Tipo	-	-	-	-	-	Elevador	Plano Inclinado	-	-	-	Tren Ligero	Trolébus	Tren Ligero	Tranvía	-	-
Quantidade de Paradas	-	-	-	-	-	2	14	-	-	-	34	723	18	9	-	-
Extensão Rede Cicloviária em km	-	-	-	-	-	20,46	30,18	-	-	-	32,5	474,41	27,34	137,53	-	-
Quantidade de Estações de Bicicletas Compartilhadas	-	-	-	-	-	9	8	-	-	-	86	99,85	48	21	-	-
Quantidade de Paraciclos e Bicicletários	-	-	-	-	-	11	11	-	-	-	23	10	0	41	-	-
Área em km²	-	-	-	-	-	15,66	30,78	-	-	-	104,6	394,96	94,94	34,07	-	-

APÊNDICE 28 – FIGURA DA FERRAMENTA DE CÁLCULO DA AHP DO SITE "AHP *ONLINE SYSTEM*" EM QUE CONSTAM OS PARES DE CRITÉRIOS E GRAUS ATRIBUÍDOS A CADA PAR

Comparação entre pares

15 comparação entre o(s) par(es). Faça a comparação entre pares de todos os critérios. Quando completo, clique em *Verificar Consistência*para obter as prioridades.

Com relação a *AHP priorities*, qual critério é mais importante,e quanto mais em uma escala de 1 a 9?

	A - wrt AHP priorities - or B?		Igual	Quanto mais?
1	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Bicicletários e Paraciclos	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
2	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Estações e Terminais do Transporte Público	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
3	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Paradas do Transporte Público	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
4	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
5	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
6	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Estações e Terminais do Transporte Público	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
7	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Paradas do Transporte Público	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
8	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
9	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
10	◉ Estações e Terminais do Transporte Público	○ Paradas do Transporte Público	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
11	◉ Estações e Terminais do Transporte Público	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
12	◉ Estações e Terminais do Transporte Público	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
13	◉ Paradas do Transporte Público	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
14	◉ Paradas do Transporte Público	○ Áreas Verdes	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
15	◉ Ciclovias e Ciclofaixas	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9

CR = 5.1% OK

Calcular | Download_(.csv) ☐ dec. comma

Escala AHP : 1-Mesma importância, 3- Importância Moderada, 5- Alta importância, 7- Muito alta importância, 9- Extrema importância (2,4,6,8 valores

APÊNDICE 29 – RESULTADOS OBTIDOS DA FERRAMENTA DE CÁLCULO DA AHP DO SITE “AHP ONLINE SYSTEM"

Prioridades Resultantes

Prioridades

Estes são os resultados ponderados pelos critérios escolhidos na sua comparação entre pares:

Cat		Priorida de	Rank	(+)	(-)
1	Estações de Bicicletas Compartilhadas	31.4%	1	9.9%	9.9%
2	Bicicletários e Paraciclos	25.0%	2	7.9%	7.9%
3	Estações e Terminais do Transporte Público	18.3%	3	5.1%	5.1%
4	Paradas do Transporte Público	11.4%	4	3.6%	3.6%
5	Ciclovias e Ciclofaixas	9.3%	5	4.5%	4.5%
6	Áreas Verdes	4.7%	6	1.8%	1.8%

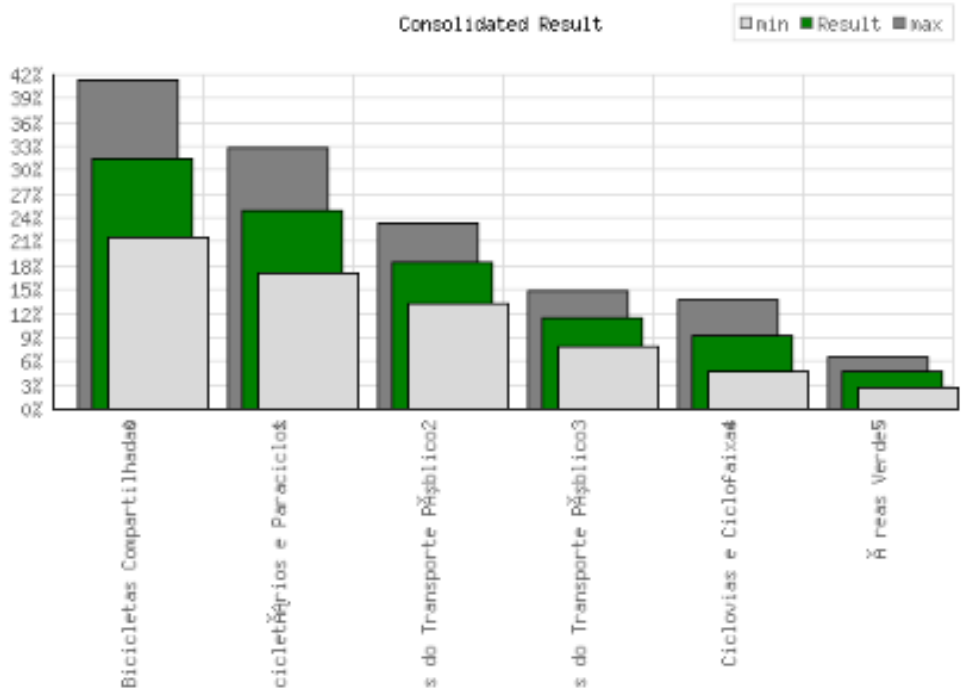
Matriz de Decisão

Os resultados ponderados são baseados no principal autovetor da matriz de decisão:

	1	2	3	4	5	6
1	1	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00
2	0.50	1	2.00	3.00	3.00	4.00
3	0.50	0.50	1	2.00	3.00	4.00
4	0.33	0.33	0.50	1	2.00	3.00
5	0.33	0.33	0.33	0.50	1	4.00
6	0.25	0.25	0.25	0.33	0.25	1

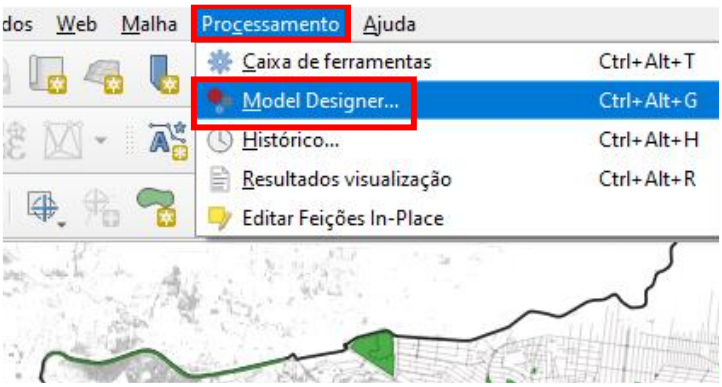
Número de comparações = 15
Razão de Consistência CR = 5.1%

Autovalor principal = 6.318
Solução de Autovetor : 6 interações, delta = 9.0E-9

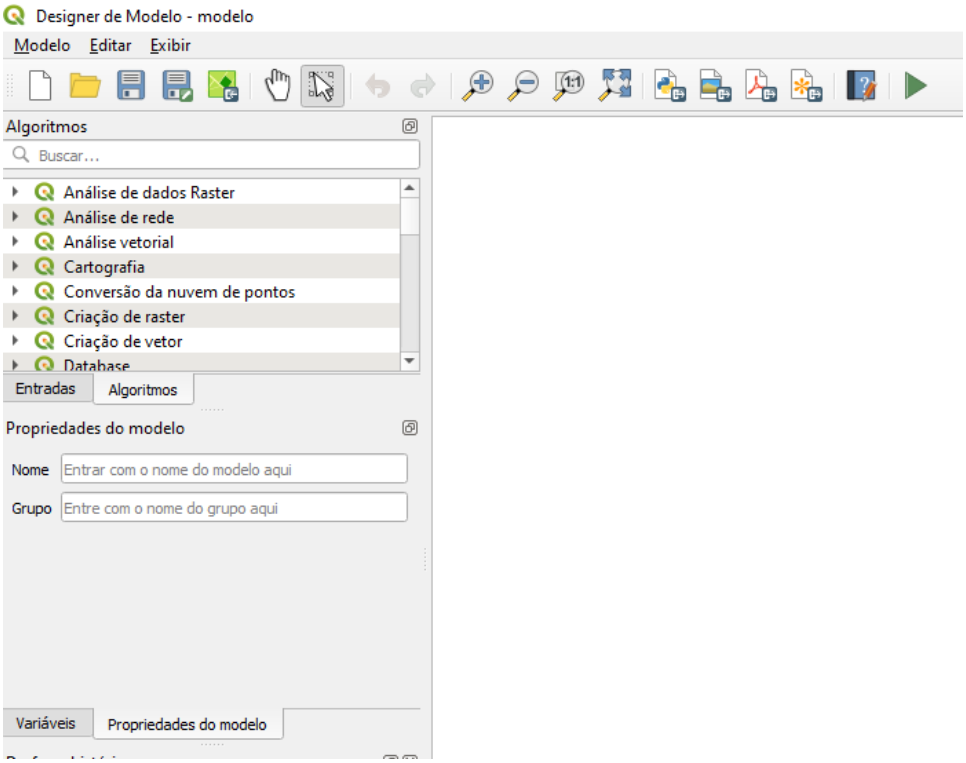


APÊNDICE 30 – ETAPAS PARA CRIAÇÃO DO MODELO “ÁREAS INTEGRADAS” NO QGIS 3.34

Para facilitar a análise multicritério no QGIS, foi desenvolvido um modelo que automatiza a transformação das camadas vetoriais em matriciais (*raster*). Esse modelo foi criado utilizando o *Designer* de Modelo, também conhecido como *Model Designer*, que está disponível na aba Processamento do QGIS.

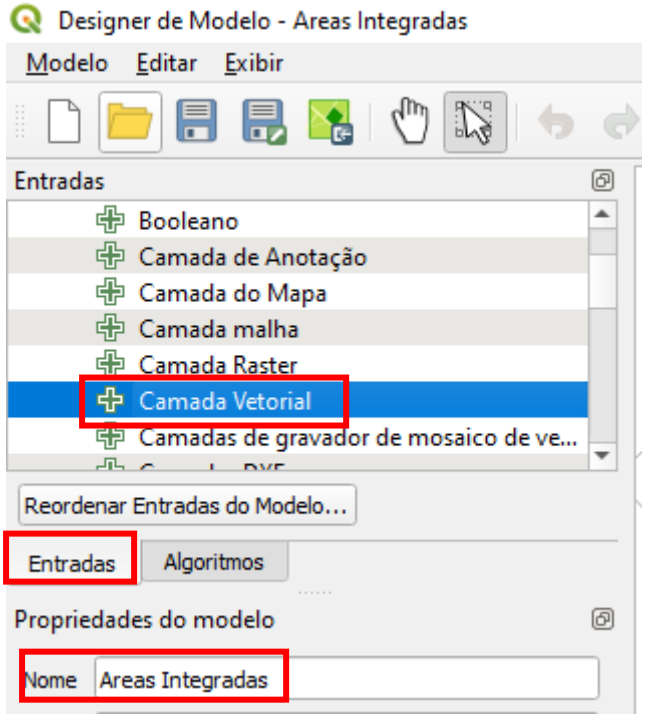


Essa ferramenta permite a criação de modelos para automatizar processos no QGIS, utilizando blocos de entrada e algoritmos disponíveis no *software*. A interface dessa ferramenta é apresentada abaixo:



1ª Etapa: Adicionando camadas de entrada

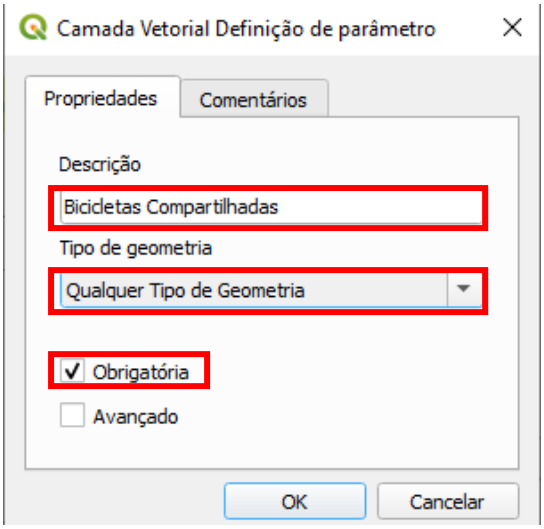
Em primeiro momento, foram criadas as entradas, representando as variáveis necessárias para a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. Para isso, na seção "Entradas" do Model Designer, selecionou-se a opção "Camada Vetorial". Ao clicar nessa opção, uma nova janela foi aberta para inserção das informações pertinentes à camada vetorial. Além disso, na seção "Propriedade do modelo", foi inserido o nome do modelo, que neste caso foi denominado "Areas Integradas". A não utilização de acentos nos nomes foi adotada para evitar eventuais problemas na criação do modelo.



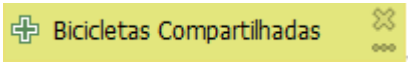
Para os parâmetros da nova camada vetorial criada, siga estas instruções:

- **Descrição:** Insira o nome da variável, por exemplo, "Bicicletas Compartilhadas".
- **Tipo de geometria:** selecione "Qualquer Tipo de Geometria", pois esses dados podem ser representados por pontos, linhas ou polígonos, dependendo da forma como estão disponíveis.
- **Obrigatoriedade:** Se os dados dessa camada são essenciais para executar o modelo, selecione a opção "Obrigatória". Por exemplo, para as bicicletas compartilhadas, que são uma parte fundamental da análise, essa opção deve ser marcada como "Sim".

Após configurar esses parâmetros, clique em "OK" para adicionar a camada vetorial ao modelo. Repita esse processo para adicionar outras camadas vetoriais.



Aqui está a representação visual da variável de entrada criada. Todas as variáveis de entrada seguem esse mesmo padrão de cores e elementos.



Após esse procedimento, o processo foi repetido para as demais variáveis, conforme listadas abaixo, juntamente com a discriminação dos parâmetros adotados para cada uma:

- Bicicletas Compartilhadas:
  - Tipo de Geometria: Qualquer Tipo de Geometria
  - Obrigatório: Sim
- Bicicletários e Paraciclos:
  - Tipo de Geometria: Qualquer Tipo de Geometria
  - Obrigatório: Sim
- Ciclovias e Ciclofaixas:
  - Tipo de Geometria: Qualquer Tipo de Geometria
  - Obrigatório: Sim
- Paradas (relacionadas aos ônibus regulares):
  - Tipo de Geometria: Qualquer Tipo de Geometria
  - Obrigatório: Sim
- Áreas Verdes:
  - Tipo de Geometria: Qualquer Tipo de Geometria
  - Obrigatório: Não
- Estações e Terminais (variáveis múltiplas):
  - Tipo de Geometria: Qualquer Tipo de Geometria
  - Obrigatório: Não

A opção por "Qualquer Tipo de Geometria" foi adotada em vez de limitar o tipo de geometria, devido à possível utilização posterior do modelo por outras pessoas, que podem apresentar dados de diferentes formas.

Os dados de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, ciclovias e ciclofaixas, e paradas foram elencados como obrigatórios, pois representam elementos essenciais que todas as cidades devem possuir para possibilitar a análise da integração dos meios de transporte na cidade.

Por outro lado, as áreas verdes foram consideradas opcionais, pois nem todos os usuários podem ter acesso a esses dados.

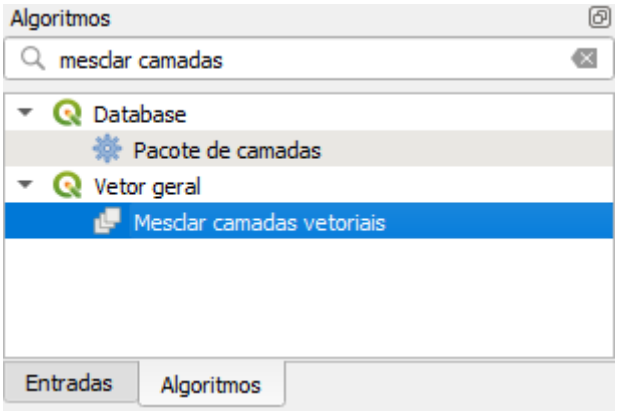
As estações e terminais foram criadas como múltiplas variáveis devido à possibilidade de cada cidade ter mais de um tipo de meio de transporte público coletivo correspondente a esse item. Também foram consideradas opcionais, diferentemente das paradas relacionadas aos ônibus, presentes em todas as cidades do estudo, devido à sua ampla utilização e fácil implantação como meio de transporte público coletivo

Descrição das Variáveis (Nome)	**Tipo de Geometria**	**Obrigatória ou Opcional**
Bicicletas Compartilhadas	Qualquer Tipo	Obrigatória
Bicicletarios e Paraciclos	Qualquer Tipo	Obrigatória
Ciclovias e Ciclofaixas	Qualquer Tipo	Obrigatória
Paradas	Qualquer Tipo	Obrigatória
Areas Verdes	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais1	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais2	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais3	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais4	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais5	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais6	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais7	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais8	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais9	Qualquer Tipo	Opcional
Estacoes_Terminais10	Qualquer Tipo	Opcional

2ª Etapa: Mesclando as camadas das estações e terminais

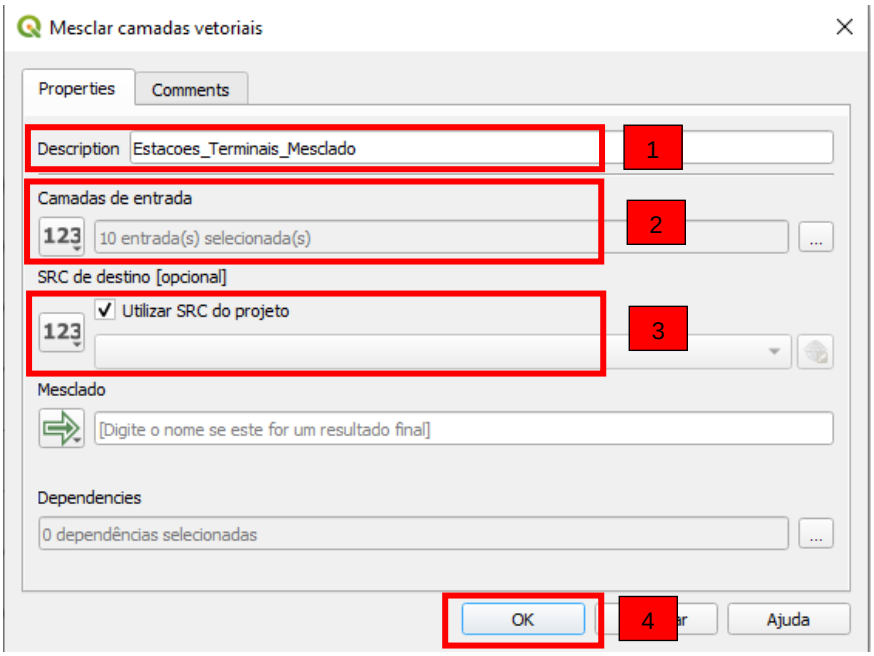
Os critérios iniciais e seus pesos foram estabelecidos com referência aos seis principais elementos: bicicletas compartilhadas, paraciclos e bicicletários, ciclovias e ciclofaixas, paradas, áreas verdes e estações e terminais. Para viabilizar o cálculo *raster* posterior desses critérios de maneira manual no QGIS, foi necessário combinar as camadas das estações e terminais em uma única camada *raster*. Isso resultou em seis camadas principais, simplificando o processo de análise.

Foi utilizado o algoritmo de “Mesclar camadas vetoriais”

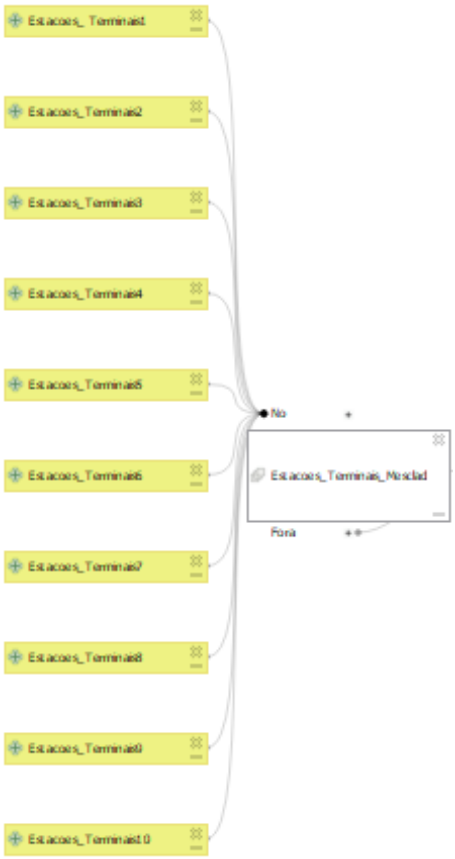


Abaixo é mostrado os parâmetros utilizados para realizar a mesclagem das camadas.

1. Description: Estacoes_Terminais_Mesclado
2. Camadas de Entrada: selecionar todas as camadas de estações e terminais
    - Estacoes_Terminais1
    - Estacoes_Terminais2
    - Estacoes_Terminais3
    - Estacoes_Terminais4
    - Estacoes_Terminais5
    - Estacoes_Terminais6
    - Estacoes_Terminais7
    - Estacoes_Terminais8
    - Estacoes_Terminais9
    - Estacoes_Terminais10
3. Ativar a opção "Utilizar SRC do projeto" é essencial, garantindo que esteja alinhada com todas as outras camadas. No caso, deve estar configurada com coordenadas planas, correspondendo ao SRC do projeto.
4. Clicar em OK.



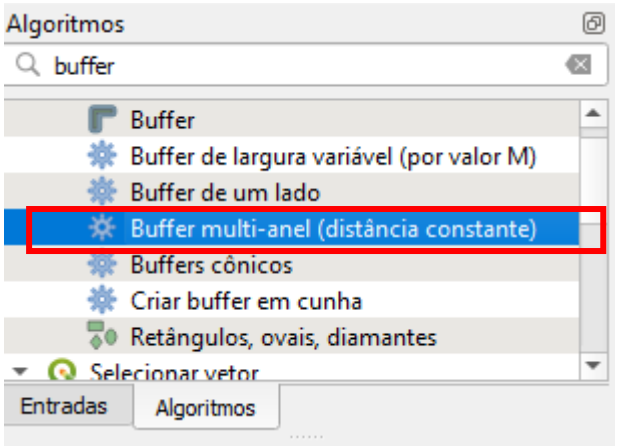
Este é o aspecto visual do algoritmo da mesclagem de camadas vetoriais criado.



3ª Etapa: Inserindo os algoritmos para a criação de *buffers*

Para as variáveis de bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos, foi criado um processo (algoritmo) para a criação de buffers iniciais para permitir a transformação das variáveis de vetor para *raster*. Para criar esse processo, foi

inserido o algoritmo de *Buffer* multi-anel (distância constante). Nesse algoritmo, foi criado apenas 1 anel de 1m.

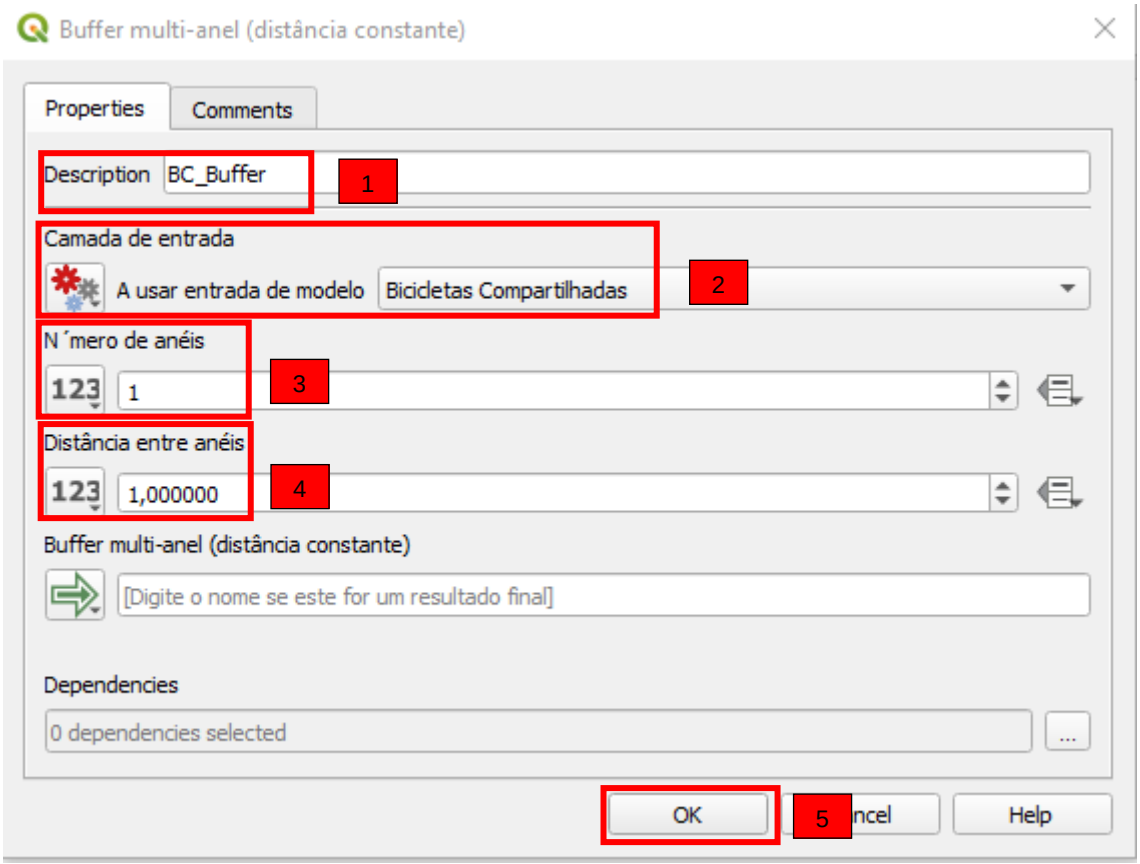


Este é o aspecto visual do algoritmo de *buffer* criado. Um algoritmo é criado separadamente para cada variável.



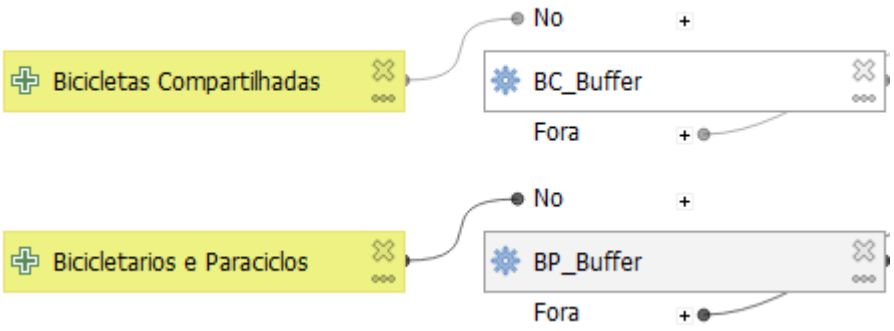
Para configurar o algoritmo e vinculá-lo às variáveis, são necessárias algumas informações, as quais são descritas e mostradas na imagem a seguir.

1. **Descrição:** BC_Buffer
2. **Camada de Entrada** (Ao usar entrada do Modelo): selecionar a camada de entrada criada inicialmente, no caso **Bicicletas Compartilhadas**
3. **Número de Aneis:** 1
4. **Distância entre anéis:** 1
5. Clicar em OK



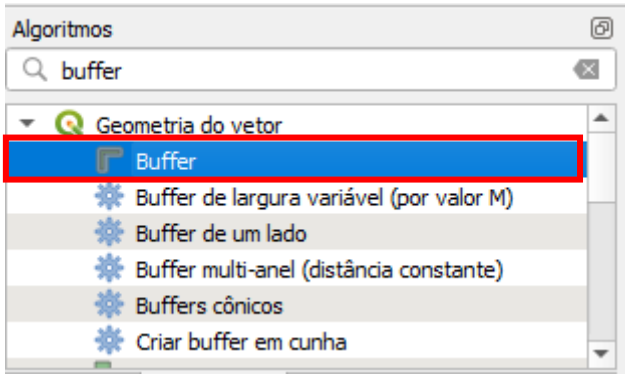
Repetir o processo para Bicicletários e Paraciclos, utilizando os mesmos parâmetros, com exceção da camada de entrada, que será Bicicletários e Paraciclos.

Após essa configuração, este será o visual no modelador do QGIS, com a camada de entrada e o algoritmo criado vinculados.



Também foram criados outros *buffers* para as variáveis das paradas de ônibus, ciclovias e ciclofaixas, estações e terminais e áreas verdes. Essa criação

possibilita uma melhoria na qualidade do resultado final, ao aumentar o tamanho do alcance da geometria. No presente estudo, foi utilizado o valor de 50 metros, valor que foi determinado através de realização de diversos testes com 5, 10, 50 e 100 metros.

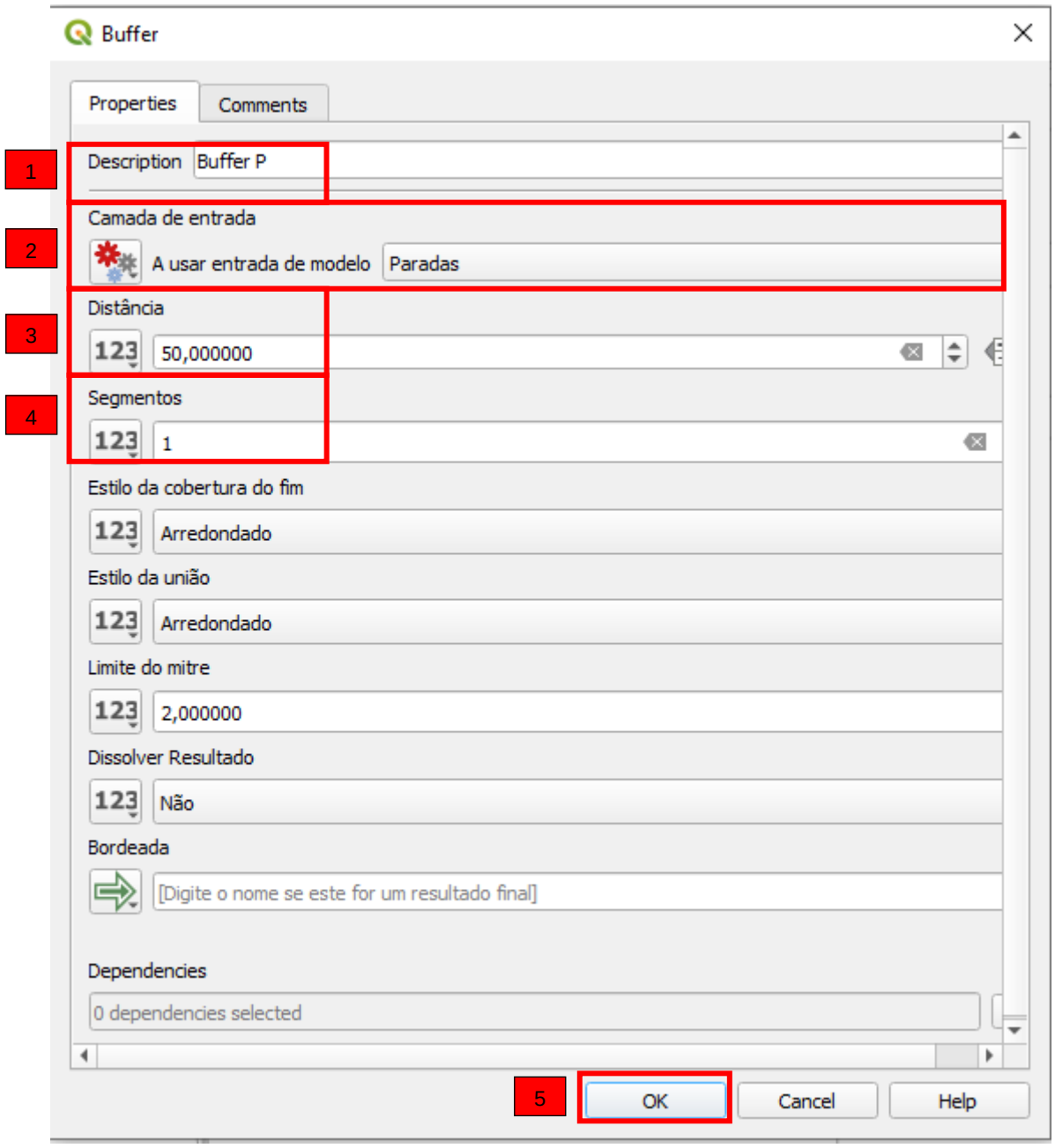


Para configurar o algoritmo e vinculá-lo às variáveis, é necessário preencher algumas informações, conforme descrito e mostrado na imagem a seguir.

1. **Descrição:** Buffer P
2. **Camada de Entrada** (Ao usar entrada do Modelo): selecionar a camada de entrada criada inicialmente, no caso **Paradas.**
3. **Distância:** 50
4. **Segmentos:** 1
5. Clicar em OK

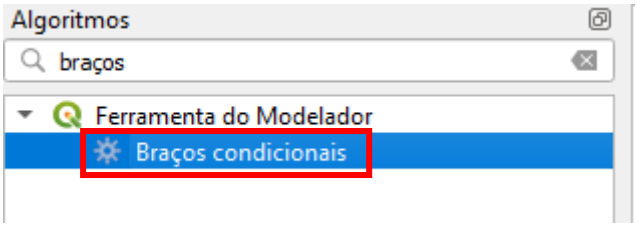
Os mesmos parâmetros devem ser aplicados às ciclovias e ciclofaixas e áreas verdes, com apenas a modificação da camada de entrada e a descrição correspondente às camadas correspondentes.

Para as estações e terminais, a camada de entrada deve ser modificada para "a usar saída do algoritmo", selecionando a camada mesclada anteriormente que representa as estações e terminais combinados. A descrição também deve ser ajustada para refletir as estações e terminais correspondentes.



4ª Etapa: Procedimento extra para as variáveis opcionais (areas verdes e estações e terminais)

Para as variáveis opcionais (áreas verdes e estações e terminais), foi necessário inserir outro algoritmo chamado "Braços Condicionais". Esse algoritmo permite adicionar condições para que parte do modelo seja executada seletivamente.

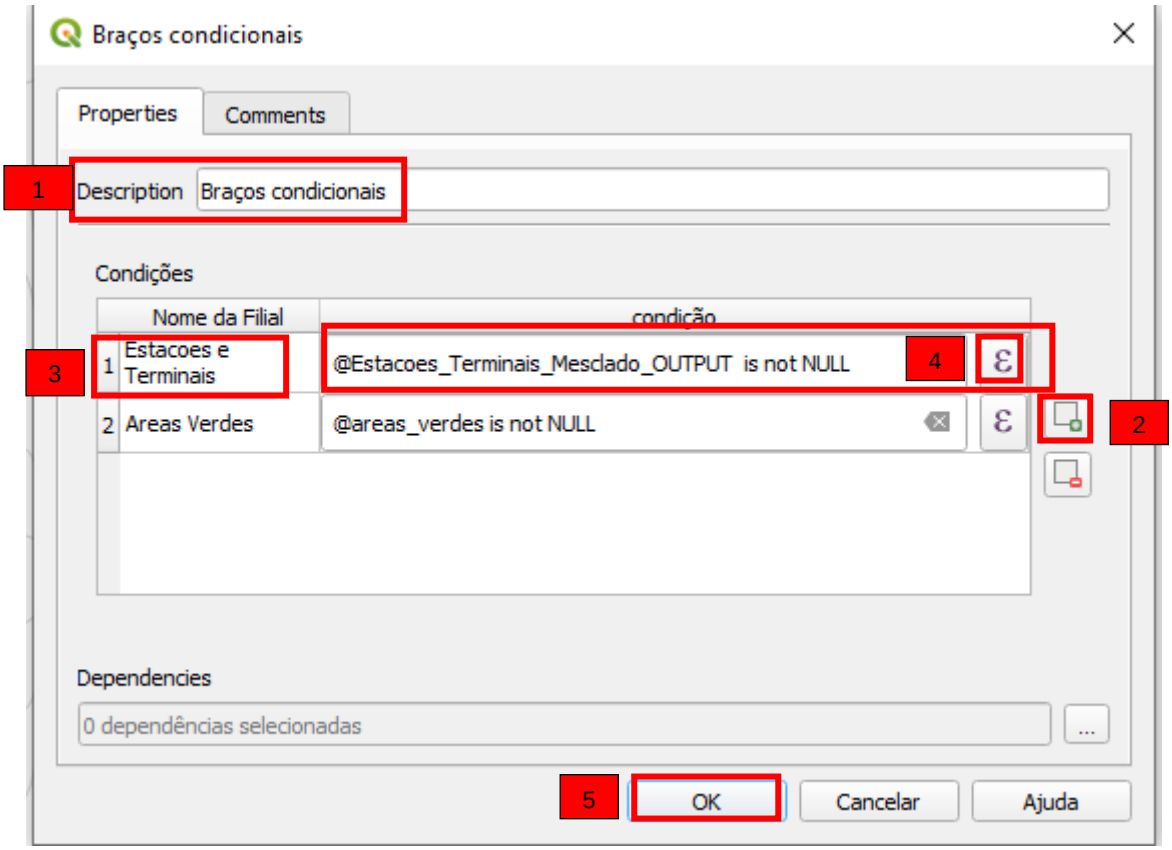


Ao abrir a janela de configuração dos “braços condicionais”, inserir as seguintes informações:

1. **Descrição:** Braços condicionantes
2. **Inserir uma nova condição** (no estudo foram 2 – áreas verdes e estações e terminais)
3. **Definir o Nome da Filia:** nome da camada ou variável
4. **Abrir a calculadora para inserir a condição:** a fórmula vai ser expressa pelo nome da camada, nesse caso **@area_verdes** seguida da condição **is not NULL.**
   E para estações e terminais é necessário inserir o resultado da mesclagem das camadas como condição, sendo **@Estacoes_Terminais_Mesclado_OUTPUT seguida** da condição **is not NULL.**

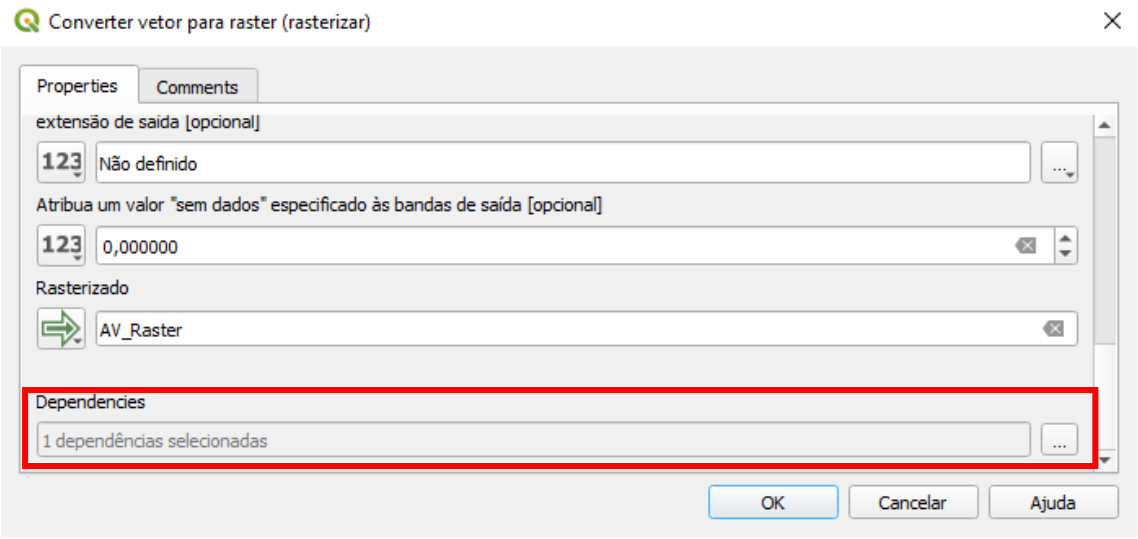
No modelo criado, as condições serão configuradas para verificar se uma camada foi inserida para cada uma das variáveis. Se uma camada correspondente for inserida, o modelo procederá a gerar o *raster*. Caso contrário, a etapa correspondente será ignorada durante o processamento. Isso garante uma execução flexível e adaptável do modelo, lidando com diferentes cenários de entrada.

5. Clicar em OK

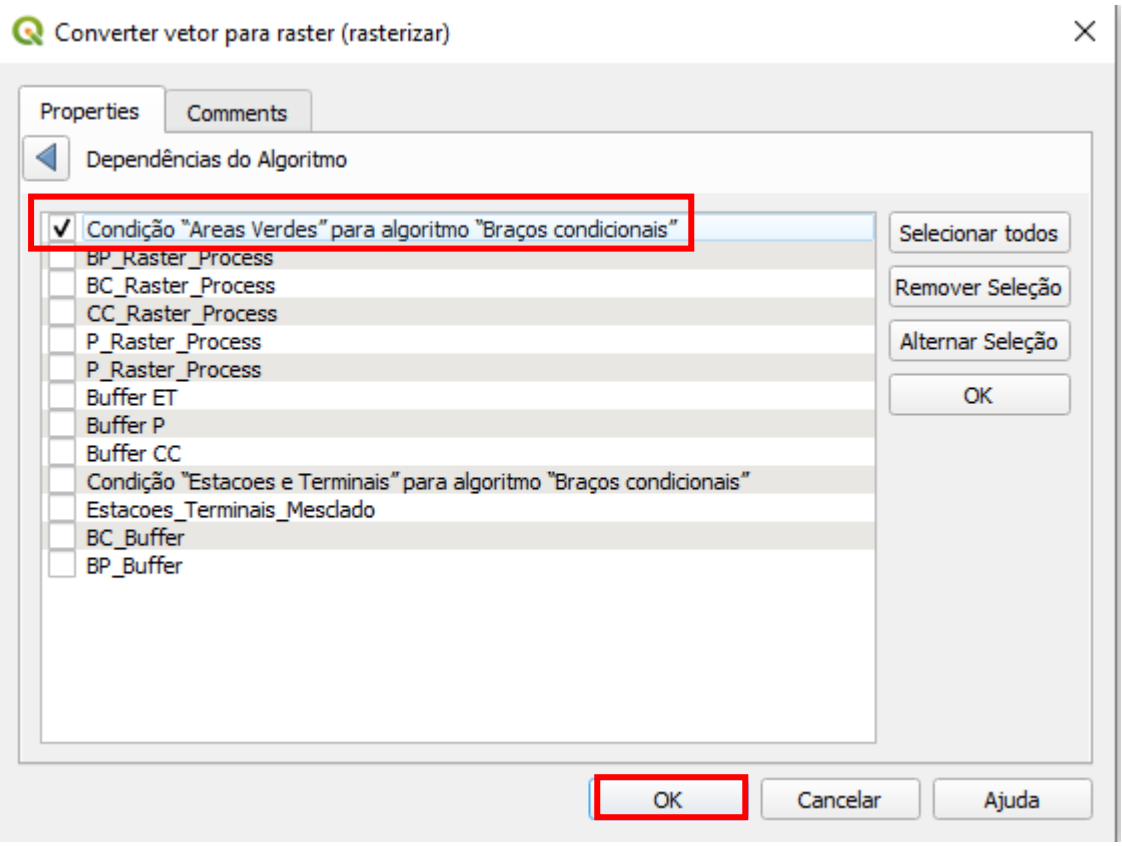


Após a criação de as condições, será necessário adicionar uma dependência no algoritmo de criação do *raster.* Isso permitirá que o algoritmo verifique a condição e decida se deve ou não gerar o *buffer*, conforme especificado nas condições estabelecidas.

Abrir o algoritmo da criação de *raster* de cada uma das duas variáveis opcionais e clicar em **Dependencies.**



A janela abaixo será exibida, mostrando todas as dependências possíveis que podem ser incluídas no algoritmo, incluindo as condições criadas para cada uma das variáveis (camadas). Você deve selecionar a condição correspondente à camada desejada, como por exemplo a condição "Áreas Verdes" para o algoritmo "Braços Condicionais", e então clicar em OK. A dependência estará vinculada e será verificada cada vez que o modelo for executado, para determinar se a camada foi inserida ou não para a geração do *raster*.

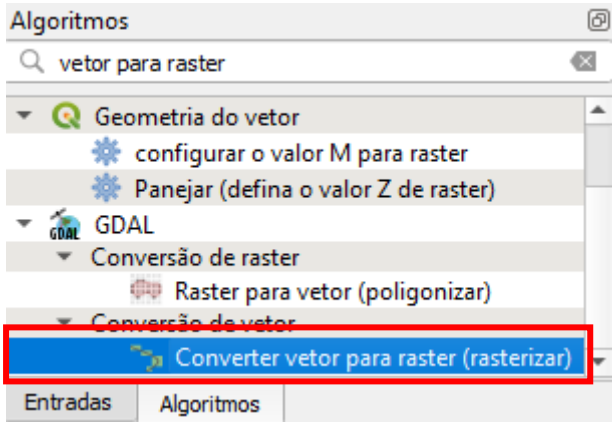


Repetir esse processo para estações e terminais, selecionando a condição criada para essa camada.

5ª Etapa: Inserindo algoritmo para a transformação de vetor para *raster*

Até o momento os processamentos realizados foram com variáveis em formato vetorial. Para a posterior análise multicritério utilizando pesos, é necessário em primeiro momento a transformação dos vetores para o formato *raster* (imagens).

Para automatizar esse procedimento, foi criado outro algoritmo que abrange todas as variáveis (camadas de entrada) mostradas anteriormente. Esse algoritmo permite a transformação dos dados vetoriais em *rasters*, garantindo uma execução eficiente e consistente do processo. O algoritmo utilizado foi: Converter vetor para *raster* (rasterizar).



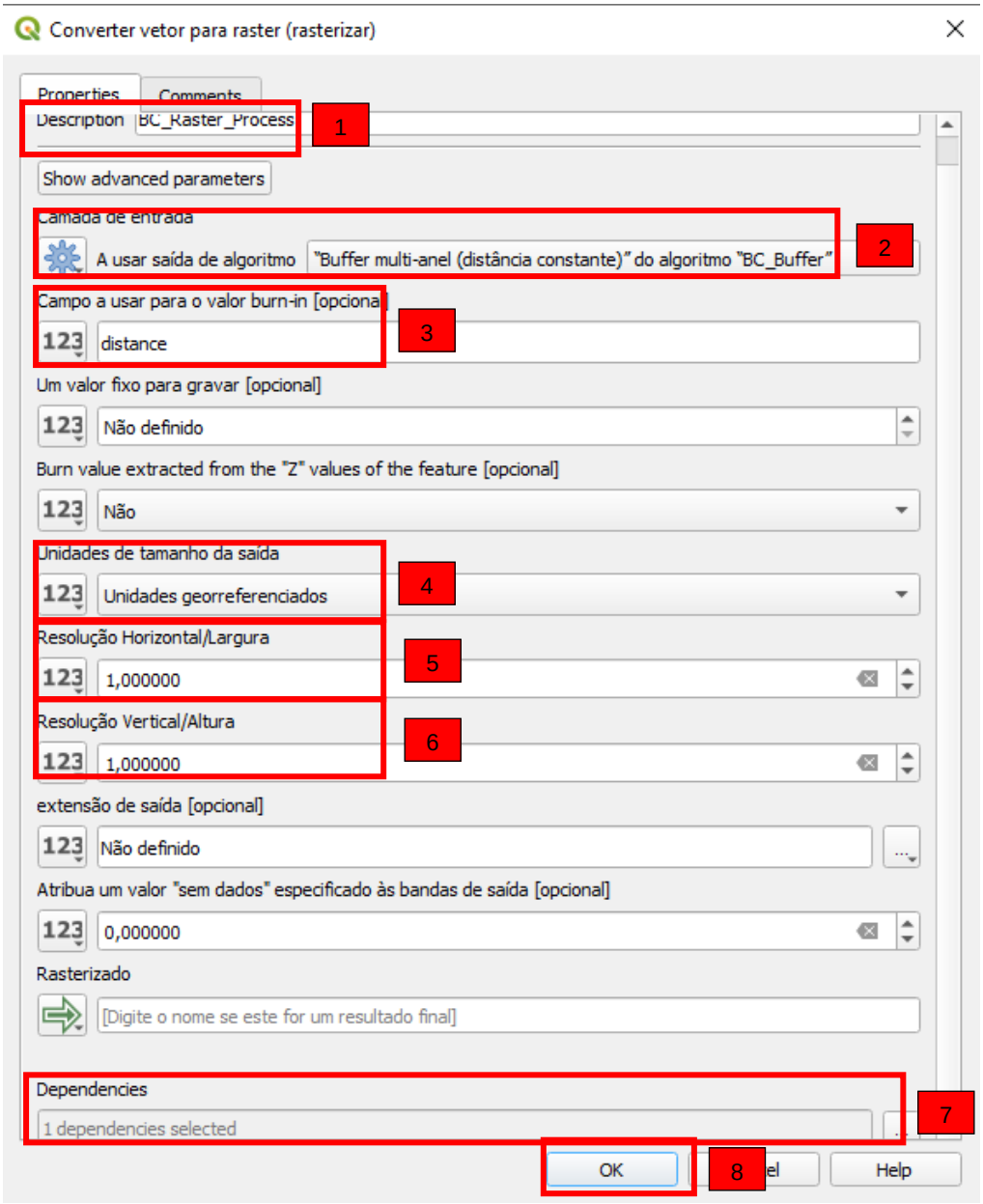
Para explicar esse algoritmo, serão apresentados dois modelos, pois difere-se para as bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos em relação aos demais, ciclovias e ciclofaixas, paradas, estações e terminais, e áreas verdes. Cada grupo apresenta parâmetros diferentes na questão do buffer.

Parâmetros - Bicicletas compartilhadas e Bicicletários e Paraciclos

No exemplo utilizando, a camada de Bicicletas compartilhadas como entrada:

1. **Descrição:** BC_Raster_Process
2. **Camada de entrada** (A usar saída de algoritmo): selecionar o algoritmo do buffer correspondente à camada, no exemplo BC_Buffer
3. **Campo a usar para o valor burn in**: distance (pois ao gerar o buffer, esse campo é criado na tabela de atributos da camada, possibilitando posteriormente realizar outro processamento para a geração de raster com distâncias).
4. **Unidades de tamanho da saída:** unidades georreferenciadas (pois, as camadas vetoriais estão em coordenadas planas)
5. **Resolução horizontal/largura:** 1 (quanto menor, maior o detalhamento, foram realizados testes e o menor número foi considerado o melhor resultado)

6. **Resolução vertical/altura:** 1 (quanto menor, maior o detalhamento, foram realizados testes e o menor número foi considerado o melhor resultado)
7. **Adicionar a dependência:** a dependência criada anteriormente – BC Buffer (para que o modelo criado gere o *raster* do buffer criado)
8. Clicar em OK



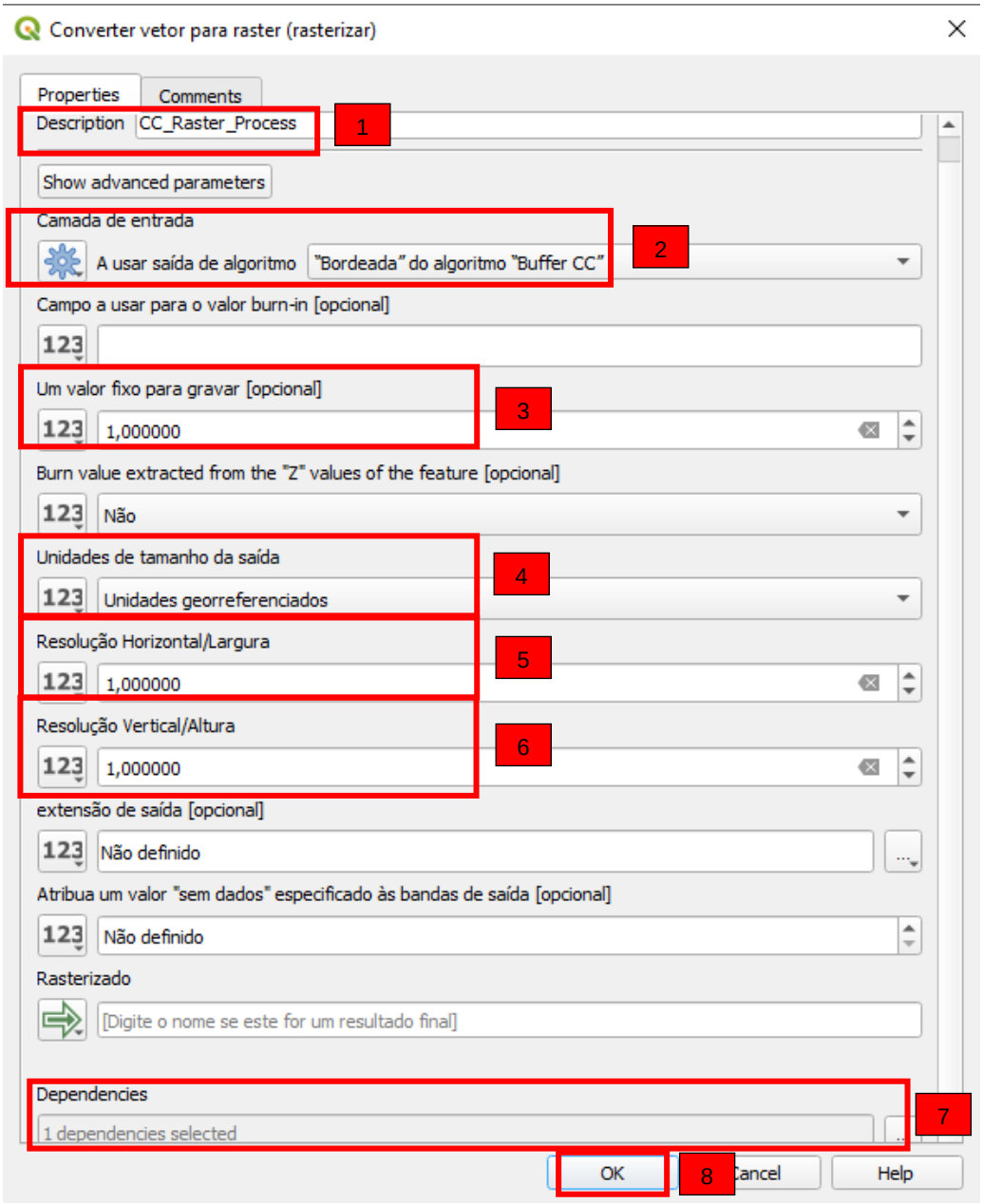
Repetir o processo para Bicicletários e Paraciclos, utilizando os mesmos parâmetros, com exceção da camada de entrada e de dependências, que será relacionada aos Bicicletários e Paraciclos.

Parâmetros – Paradas, Ciclovias e Ciclofaixas, Estações e Terminais, e Áreas Verdes

No exemplo utilizando, a camada de Ciclovias e Ciclofaixas como entrada:

1. **Descrição:** CC_Raster_Process
2. **Camada de entrada** (A usar saída de algoritmo): selecionar a camada de correspondente ao buffer gerado anteriormente gerado das ciclovias e ciclofaixas.
3. **Campo fixo to burn**: 1 (para gerar somente os vetores que aparecem na camada). Diferente do outro exemplo, nessas outras variáveis só importa se existem ou não os atributos, não há nenhum valor a ser definido.
4. **Unidades de tamanho da saída:** unidades georreferenciadas (pois, as camadas vetoriais estão em coordenadas planas)
5. **Resolução horizontal/largura:** 1 (quanto menor, maior o detalhamento, foram realizados testes e o menor número foi considerado o melhor resultado)
6. **Resolução vertical/altura:** 1 (quanto menor, maior o detalhamento, foram realizados testes e o menor número foi considerado o melhor resultado)
7. **Adicionar a dependência:** a dependência criada anteriormente – CC Buffer (para que o modelo criado gere o *raster* do *buffer* criado)
8. Clicar em OK

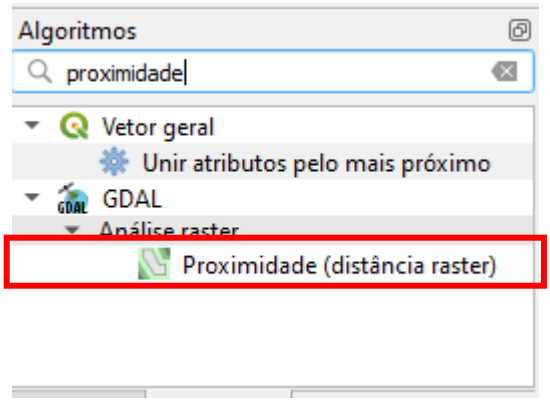
Repetir o processo para paradas e estações e terminais, e áreas verdes, sempre utilizando como entrada as camadas dos *buffers* correspondentes e suas respectivas dependências. Pois da camada do buffer que resultará no *raster.*



6ª Etapa: Procedimento para geração de *buffers* com distância nos *rasters* somente para bicicletas compartilhadas, bicicletários e paraciclos

Com o *raster* pronto das bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos, pode-se realizar o procedimento para a criação de *buffers* com distâncias constantes de 0 a 300 m. Esses *buffers* foram considerados nessas duas variáveis por serem fundamentais na integração entre os meios de transporte, conforme evidenciado na literatura e nas análises realizadas. A expansão do raio de abrangência dessas infraestruturas colabora com a

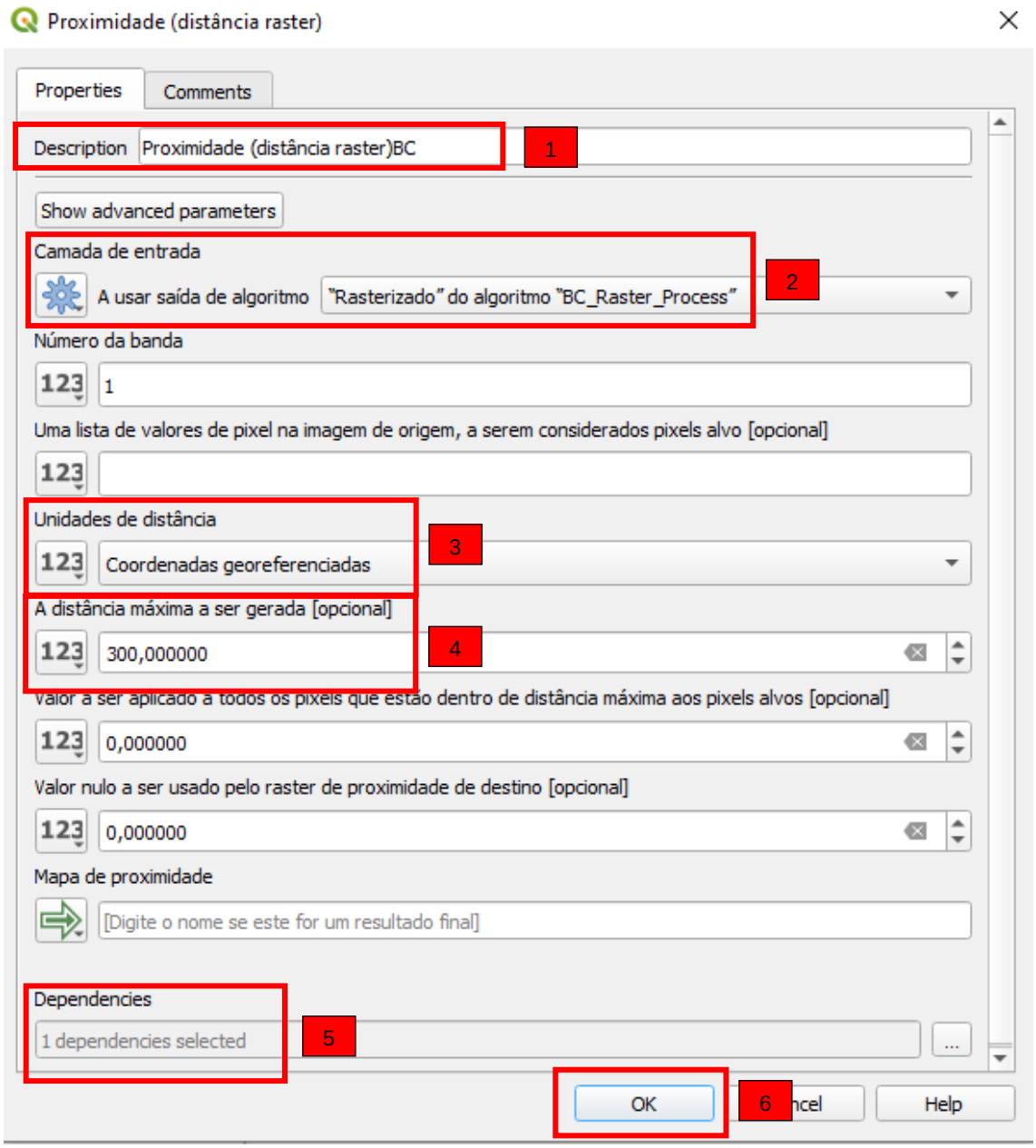
integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. Utilizou-se o algoritmo Proximidade (distância raster).



Parâmetros - Bicicletas compartilhadas e Bicicletários e Paraciclos

No exemplo utilizando, a camada de Bicicletas compartilhadas como entrada:

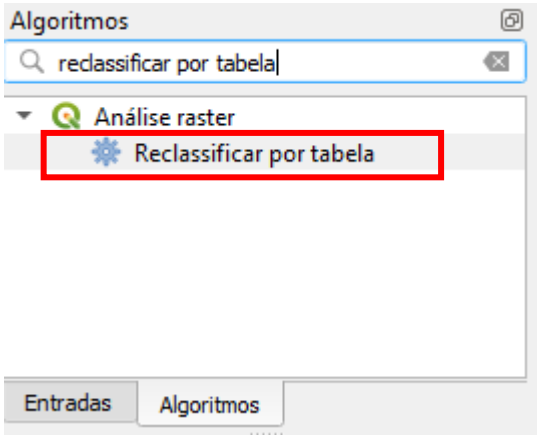
1. **Descrição:** Proximidade (distância raster) BC
2. **Camada de entrada** (A usar saída de algoritmo): selecionar o algoritmo do *raster* correspondente à camada, no exemplo "Rasterizado" do algoritmo "BC_Raster_Process"
3. **Unidades de distância:** unidades georreferenciadas (pois, foram geradas anteriormente em coordenadas planas)
4. **Campo a usar para o valor burn in**: distance (pois ao gerar o buffer, esse campo é criado na tabela de atributos da camada, possibilitando posteriormente realizar outro processamento para a geração de raster com distâncias).
5. **A distância máxima a ser gerada**: 300 (metros)
6. **Adicionar a dependência:** a dependência é a mesma da camada de entrada "BC_Raster_Process"
7. Clicar em OK



Repetir o processo para Bicicletários e Paraciclos, utilizando os mesmos parâmetros, com exceção da camada de entrada e de dependências, que será relacionada aos Bicicletários e Paraciclos.

7ª Etapa: Reclassificação dos *Rasters*

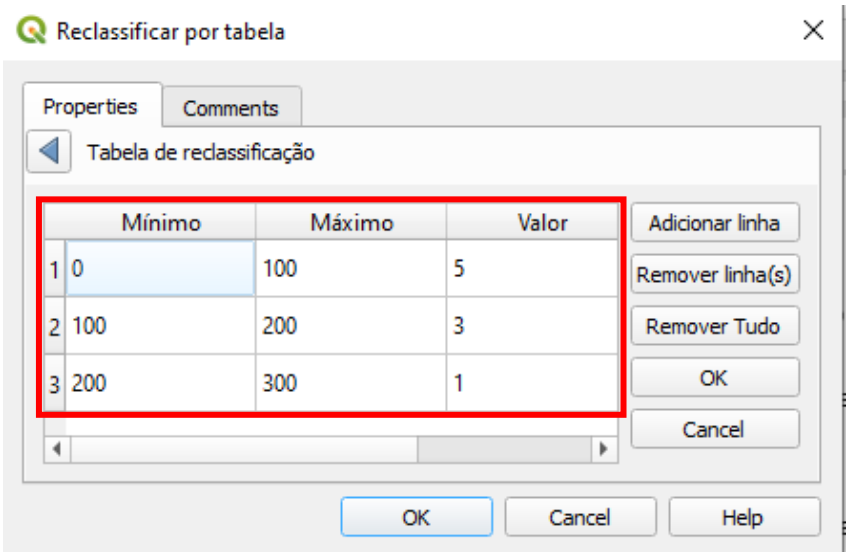
Cada critério (*raster* gerado) deve ser normalizado. A reclassificação é útil para facilitar a comparação entre diferentes critérios e permitindo a aplicação de metodologias de decisão como a AHP, no caso do estudo. Para posteriormente permitir o uso da calculadora *raster*, na qual os pesos de cada critério/variável são inseridos, resultando no mapa final que mostra os locais mais integrados nas cidades. O algoritmo utilizado foi Reclassificar por Tabela, utilizado para todas as variáveis, mas com parâmetros diferenciados para bicicletas compartilhadas e bicicletários e paraciclos, em relação as demais variáveis.



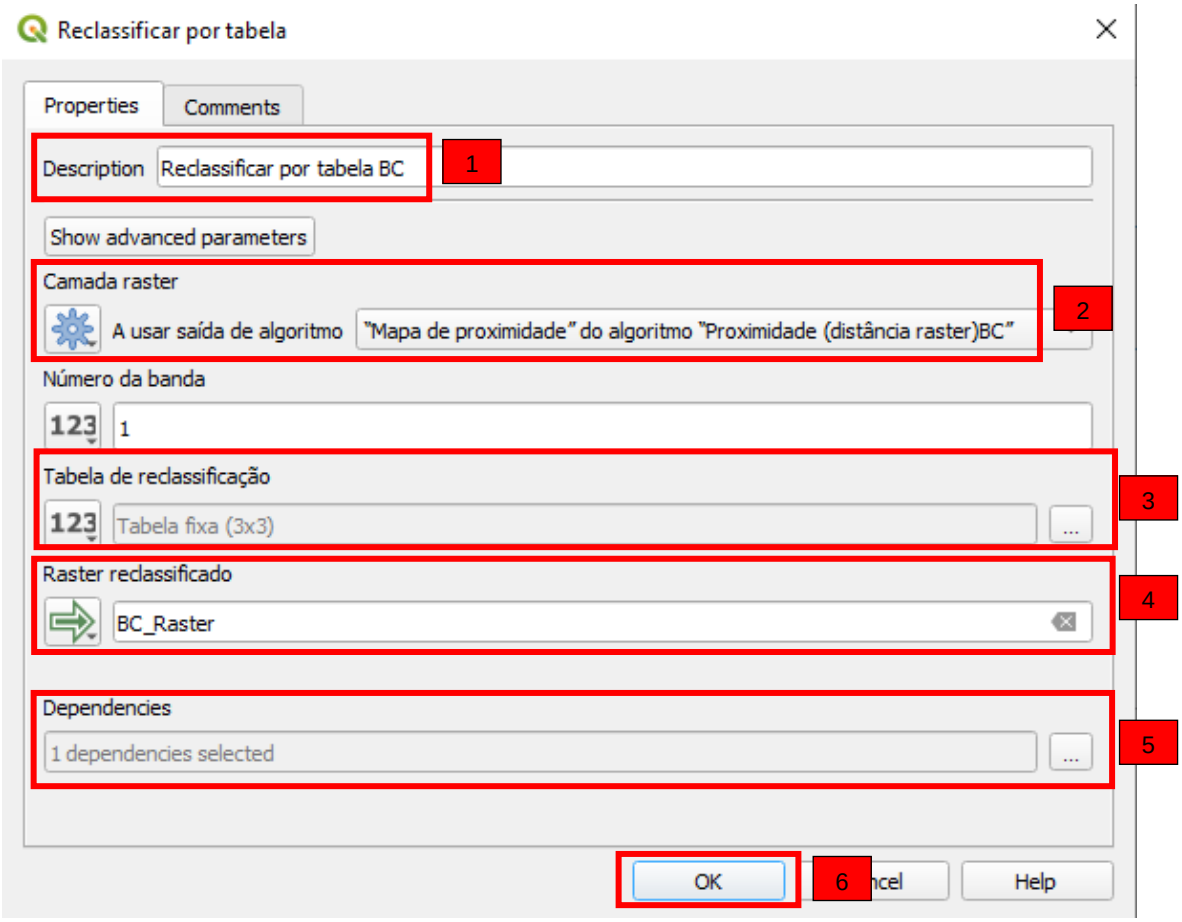
Parâmetros - Bicicletas compartilhadas e Bicicletários e paraciclos

No exemplo utilizando, a camada de Bicicletas compartilhadas como entrada:

1. **Descrição:** Reclassificar por tabela BC
2. **Camada Raster:** o raster gerado anteriormente do *buffer* de proximidade, “Mapa de proximidade” do algoritmo “Proximidade (distância raster) BC”
3. **Tabela de Reclassificação:** clicar nos 3 pontos que irá abrir uma nova aba. Os seguintes parâmetros foram adotados: considerou-se inicialmente as distâncias de 0 a 300 m, convertendo esses valores mínimos e máximos em uma escala simples para permitir cálculos posteriores na calculadora *raster*. A escala foi definida da seguinte forma: o valor 5 (maior integração) foi atribuído à distância de 0 a 100 m, o valor 3 (integração intermediária) para a faixa de 100 a 200 m, e o valor 1 (menor integração) para a faixa de 200 a 300 m. Na imagem abaixo pode ser visto como são inseridos no algoritmo esses valores.



4. **Raster Reclassificado**: nome da imagem final a ser gerada, BC_Raster
5. **Adicionar a dependência:** a dependência é a mesma da camada de entrada “Proximidade (distância raster) BC”
6. Clicar em OK

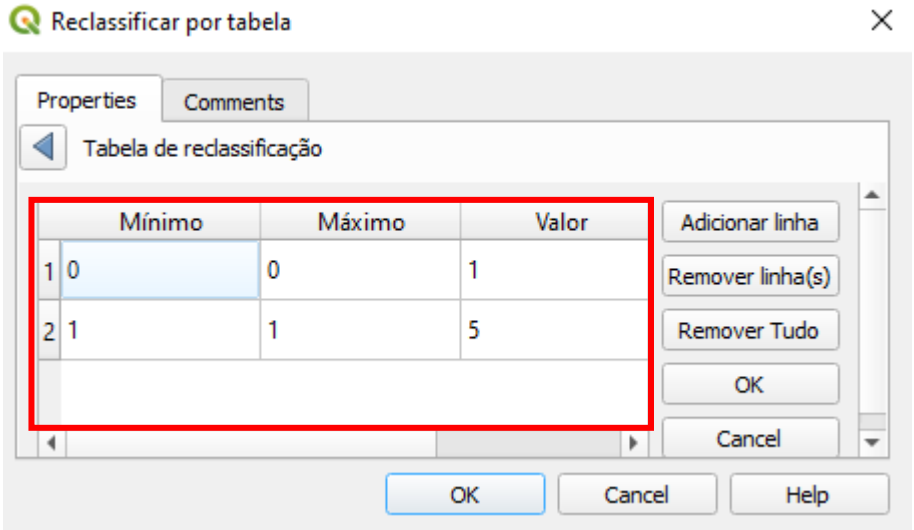


Repetir o processo para Bicicletários e Paraciclos, utilizando os mesmos parâmetros, com exceção da camada de entrada e de dependências, que será relacionada aos Bicicletários e Paraciclos.

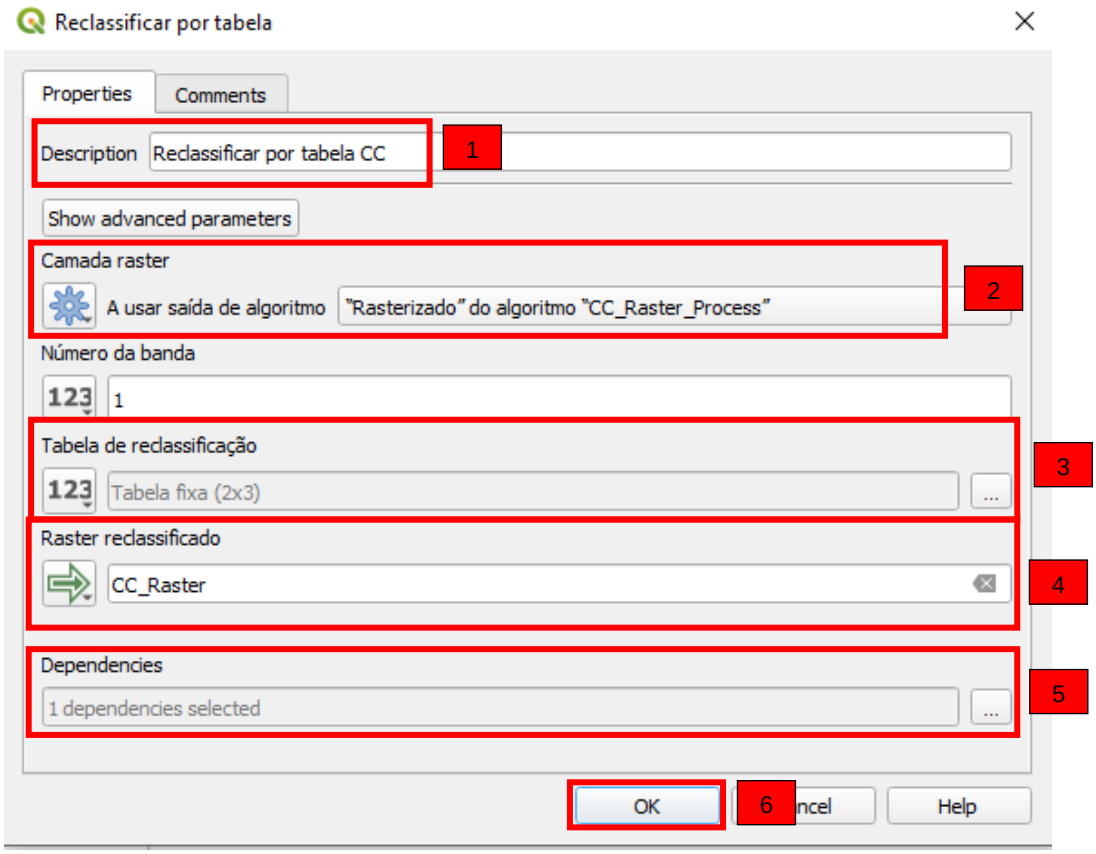
Parâmetros – Paradas, Ciclovias e Ciclofaixas, Estações e Terminais, e Áreas Verdes

No exemplo utilizando, a camada de Ciclovias e Ciclofaixas como entrada:

1. **Descrição:** Reclassificar por tabela CC
2. **Camada Raster:** o raster gerado anteriormente do *buffer* de proximidade, “Rasterizado” do algoritmo “CC_Raster_Process”
3. **Tabela de Reclassificação:** clicar nos 3 pontos que irá abrir uma nova aba. Os seguintes parâmetros foram adotados: considerou-se os valore binários da camada, 0 ou 1, em que 0: não tem (ausência do elemento) e 1: tem (presença do elemento). Na tabela esse 0 e 1 correspondem aos valores 1 e 5, em que: 0 → 1 (não adequado) e 1 → 5 (adequado). Na imagem abaixo pode ser visto como são inseridos no algoritmo esses valores.



4. **Raster Reclassificado**: nome da imagem final a ser gerada, CC_Raster
5. **Adicionar a dependência:** a dependência é a mesma da camada de entrada “CC_Raster_Process”
6. Clicar em OK

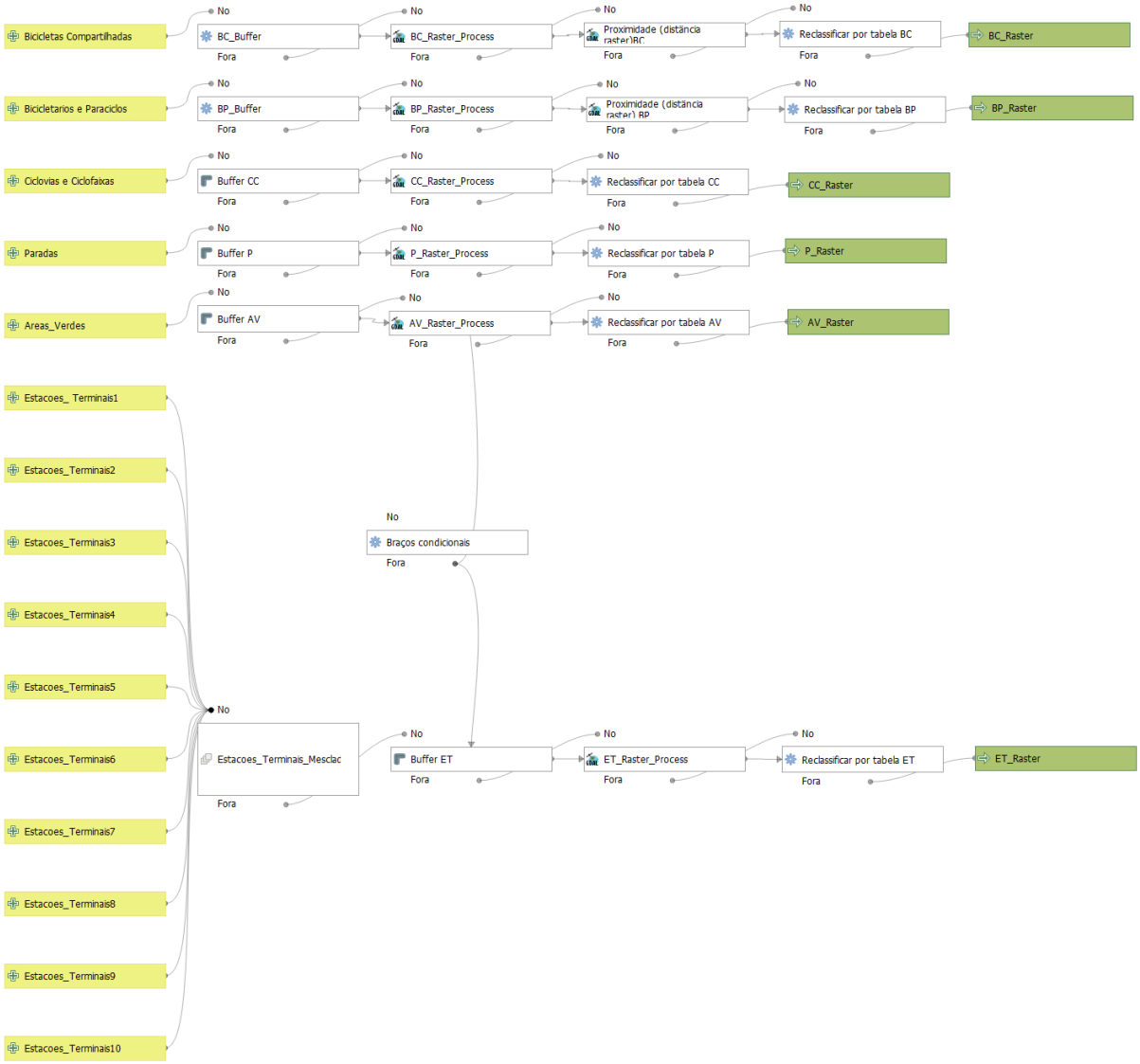


Repetir o processo para paradas e estações e terminais, e áreas verdes, sempre utilizando como entrada as camadas dos *buffers* correspondentes e suas respectivas dependências. Pois da camada do buffer que resultará no *raster.*

Resultado do modelo

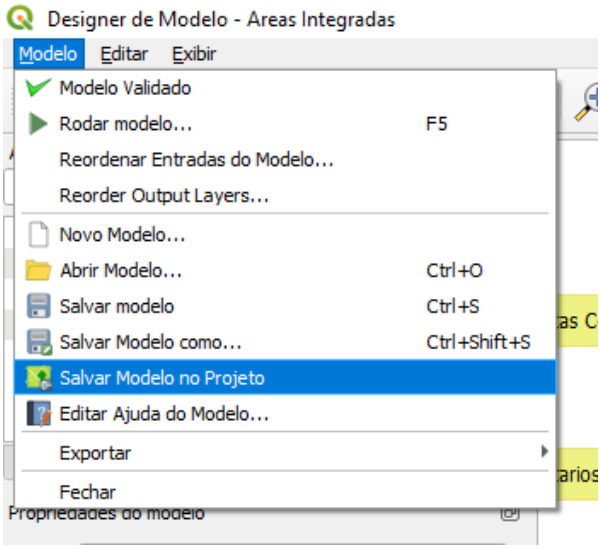
O modelo criado automatizará a criação de todos os *rasters* necessários para o cálculo posterior dos pesos da AHP e a geração do mapa da integração entre os meios de transporte. No entanto, não foi possível gerar o mapa final de forma automática, pois a ferramenta de calculadora *raster* apresentou problemas nos testes realizados. Portanto, essa etapa precisou ser realizada manualmente.

A seguir uma imagem do modelo que foi criado, mostrando suas respectivas entradas e algoritmos.

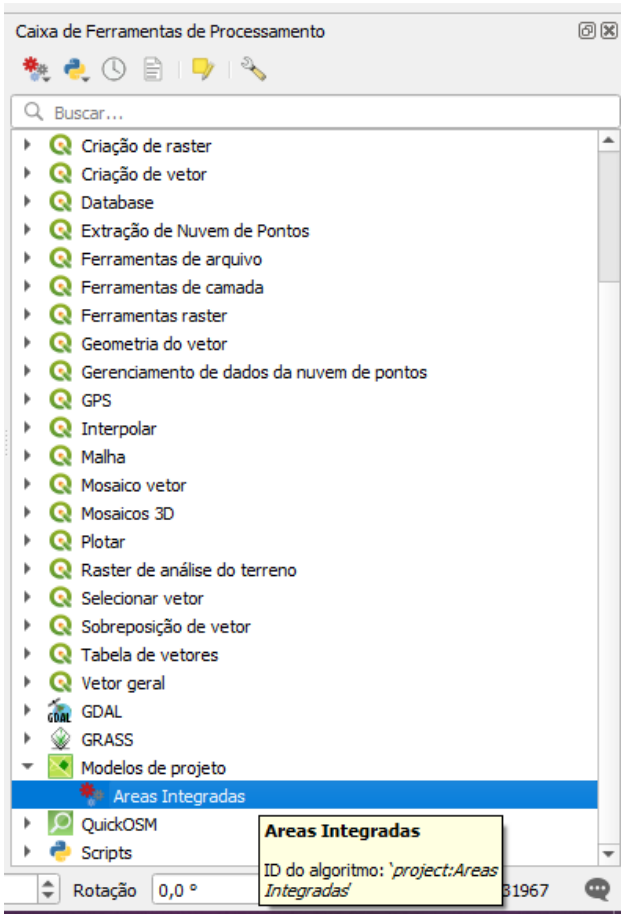


Como inserir o modelo no QGIS

Clicar em Modelo – Salvar Modelo no Projeto.

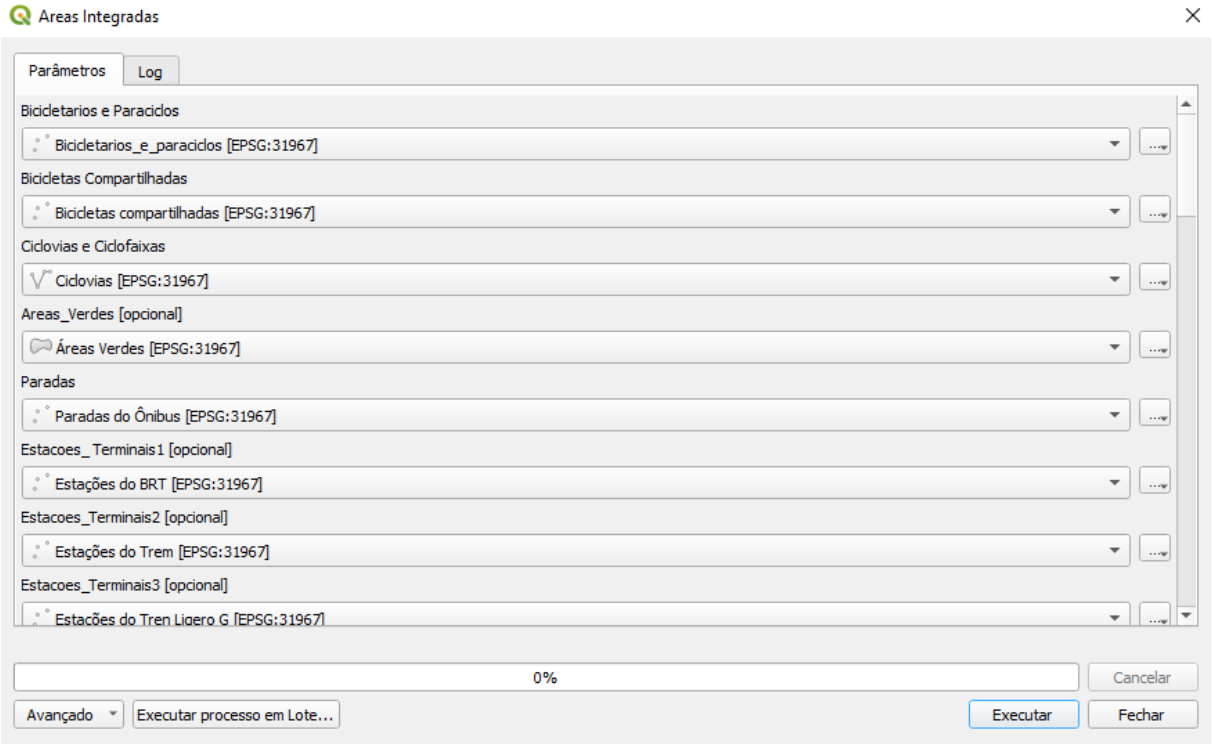


O modelo irá aparecer na caixa de ferramentas de processamento do QGIS



Esta é a interface final do Modelo "Áreas Integradas" criado, que possibilita a seleção das camadas vetoriais e as transforma automaticamente em

rasters, de acordo com os parâmetros estabelecidos no modelo desenvolvido, conforme explicado anteriormente. A sua utilização é descrita no Apêndice 31.



O arquivo do modelo criado "Modelo Áreas Integradas" está disponível para *download* no *link* fornecido no Apêndice 32. Podendo modificá-lo conforme necessário, incluindo outras entradas e ajustando os parâmetros conforme julgar apropriado.

Além disso, o script em Python do modelo criado está disponível no Apêndice 33, permitindo que você examine o código e faça modificações conforme suas necessidades específicas.

APÊNDICE 31 – TUTORIAL PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS MAIS INTEGRADAS ENTRE A MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

A seguir está a apresentação das etapas para aplicar o método proposto na identificação das áreas mais integradas entre a micromobilidade e o transporte público coletivo.

1ª Etapa: Definição do Critérios

No estudo, foram definidos 6 critérios para avaliar a integração entre a micromobilidade e o transporte público coletivo, que são:

1. Proximidade com as estações de bicicletas compartilhadas;
2. Proximidade com os bicicletários;
3. Proximidade com ciclovias e ciclofaixas;
4. Proximidade com as estações e terminais dos diversos meios de transporte público coletivo;
5. Proximidade com as paradas dos ônibus;
6. Proximidade com as áreas verdes (parques e praças).

2ª Etapa: Determinação do Grau de Prioridade entre os Critérios

Com base em análises e literatura, foram definidos os critérios (apresentados anteriormente) e estabelecidos os graus de prioridade de cada um, ou seja, a ordem de impacto da existência desses critérios para garantir a integração entre os meios de transporte. Essa ordem de prioridade é apresentada a seguir:

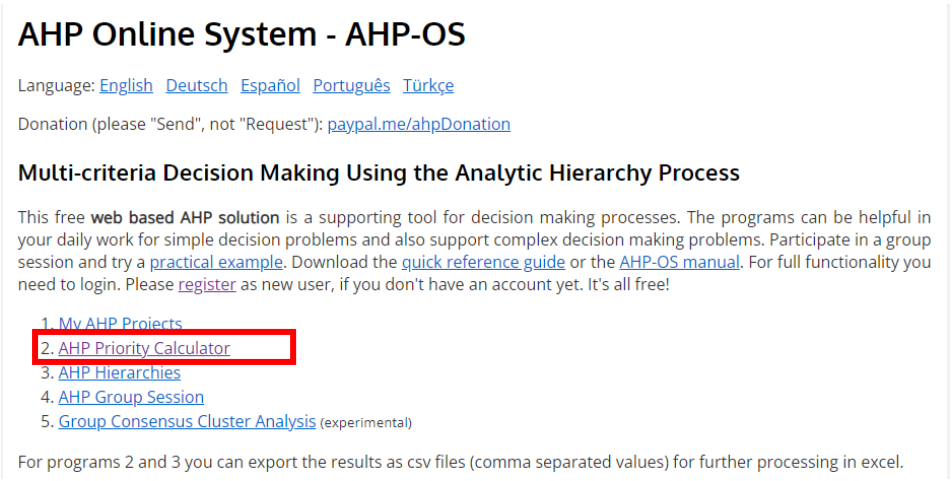
1. Estações de Bicicletas Compartilhadas;
2. Estações e Terminais do Transporte Público Coletivo;
3. Bicicletários e Paraciclos;
4. Paradas do Transporte Público Coletivo;
5. Ciclovias e Ciclofaixas;
6. Áreas Verdes.

3ª Etapa: Determinação dos pesos dos critérios:

Com os critérios definidos e a ordem de importância determinada, procedemos à obtenção dos pesos, conforme exemplificado a seguir.

Utilizando o site “AHP Online System”, disponível no link= https://bpmsg.com/ahp/.

Acessar a ferramenta = **AHP Priority Calculator**



Definição do número de critérios conforme determinado anteriormente e clicar em "Go".



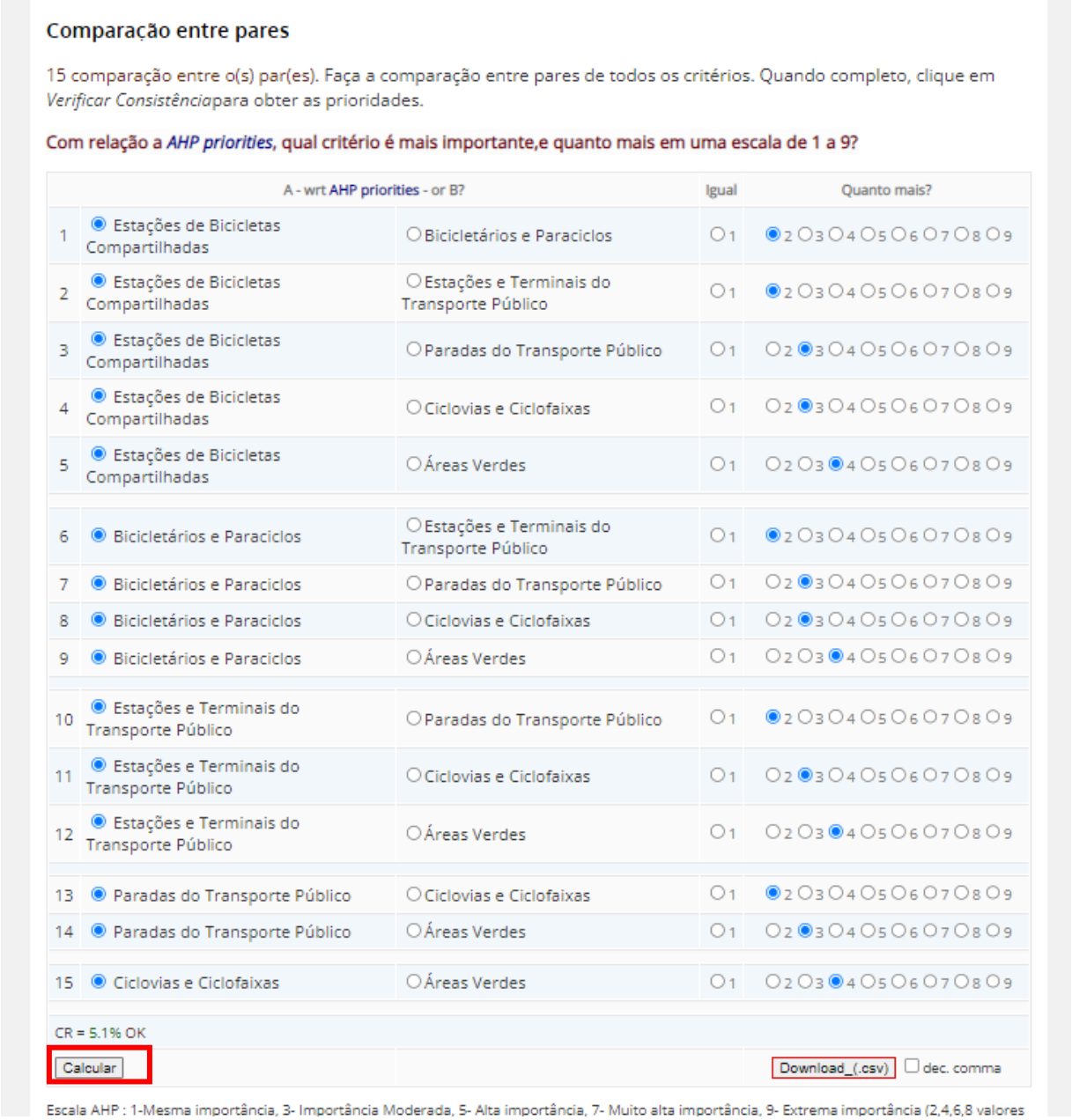
Digitar os critérios na ordem, do mais importante para o menos importante, e clique em "OK".



Definir os pesos para cada par de critérios, onde o critério selecionado será sempre o principal (o mais importante em relação ao não selecionado), e clique em "Calcular" ou "Calculate".

Ao calcular, logo abaixo da tabela será apresentado o valor da Razão de Consistência (RC), e se estiver dentro dos padrões, abaixo de 10%, será sinalizado como "OK".

Após o cálculo, os dados podem ser baixados no formato CSV, permitindo obter os pesos a serem considerados posteriormente para o cálculo multicritério no QGIS.



Comparação entre pares

15 comparação entre o(s) par(es). Faça a comparação entre pares de todos os critérios. Quando completo, clique em *Verificar Consistência*para obter as prioridades.

Com relação a *AHP priorities*, qual critério é mais importante,e quanto mais em uma escala de 1 a 9?

	A - wrt **AHP priorities** - or B?		Igual	Quanto mais?
1	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Bicicletários e Paraciclos	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
2	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Estações e Terminais do Transporte Público	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
3	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Paradas do Transporte Público	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
4	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
5	◉ Estações de Bicicletas Compartilhadas	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
6	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Estações e Terminais do Transporte Público	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
7	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Paradas do Transporte Público	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
8	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
9	◉ Bicicletários e Paraciclos	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
10	◉ Estações e Terminais do Transporte Público	○ Paradas do Transporte Público	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
11	◉ Estações e Terminais do Transporte Público	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
12	◉ Estações e Terminais do Transporte Público	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
13	◉ Paradas do Transporte Público	○ Ciclovias e Ciclofaixas	○1	◉2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
14	◉ Paradas do Transporte Público	○ Áreas Verdes	○1	○2 ◉3 ○4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9
15	◉ Ciclovias e Ciclofaixas	○ Áreas Verdes	○1	○2 ○3 ◉4 ○5 ○6 ○7 ○8 ○9

CR = 5.1% OK

Calcular

Download_(.csv) ☐ dec. comma

Escala AHP : 1-Mesma importância, 3- Importância Moderada, 5- Alta importância, 7- Muito alta importância, 9- Extrema importância (2,4,6,8 valores

A tabela gerada pela ferramenta em formato CSV contém os pesos finais a serem utilizados posteriormente para o cálculo multicritério no QGIS. Os pesos finais estão indicados na penúltima linha.

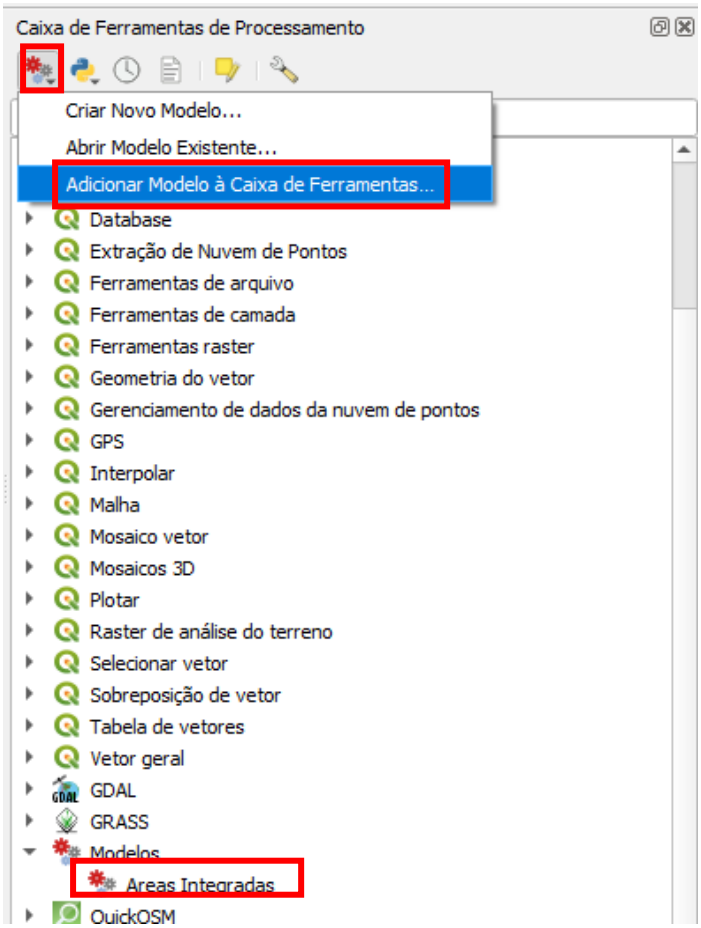
AHP priorities	2024.07.30 12:25:44				
6					
Estações de Bicicletas Compartilhadas	**Bicicletários e Paraciclos**	**Estações e Terminais do Transporte Público**	**Paradas do Transporte Público**	**Ciclovias e Ciclofaixas**	**Áreas Verdes**
1.000.000	2.000.000	2.000.000	3.000.000	3.000.000	4.000.000
0.500000	1.000.000	2.000.000	3.000.000	3.000.000	4.000.000
0.500000	0.500000	1.000.000	2.000.000	3.000.000	4.000.000
0.333333	0.333333	0.500000	1.000.000	2.000.000	3.000.000
0.333333	0.333333	0.333333	0.500000	1.000.000	4.000.000
0.250000	0.250000	0.250000	0.333333	0.250000	1.000.000
0.314239	**0.249825**	**0.183076**	**0.113681**	**0.092576**	**0.046604**
6.317.625	**0.050673**	**RC**			

4ª Etapa: QGIS

No QGIS, é importante revisar todos os dados vetoriais e garantir que estejam no mesmo Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) para a utilização do modelo e que estejam em coordenadas planas. Exemplos comuns incluem SIRGAS 2000 UTM 22S (Porto Alegre) e SIRGAS 2000 UTM 13N (Guadalajara). Certifique-se de que todos os dados estejam devidamente alinhados para uma análise precisa e consistente.

Após isso, insira o arquivo disponibilizado "Modelo Áreas Integradas" (Apêndice 32). Vá para a Caixa de Ferramentas de Processamento e clique em "Adicionar Modelo à Caixa de Ferramentas". Selecione o arquivo disponibilizado. O modelo aparecerá na Caixa de Ferramentas em "Modelos de Projeto" como "Áreas Integradas". Também é disponibilizado o *script* em Python do modelo criado (Apêndice 33).

Esse modelo automatiza a criação dos *rasters* para serem utilizados posteriormente na última etapa, que é a criação do mapa com as áreas integradas.



No Modelo Áreas Integradas

Adicionar as camadas vetorias conforme existentes para as cidades. As camadas obrigatórias são:

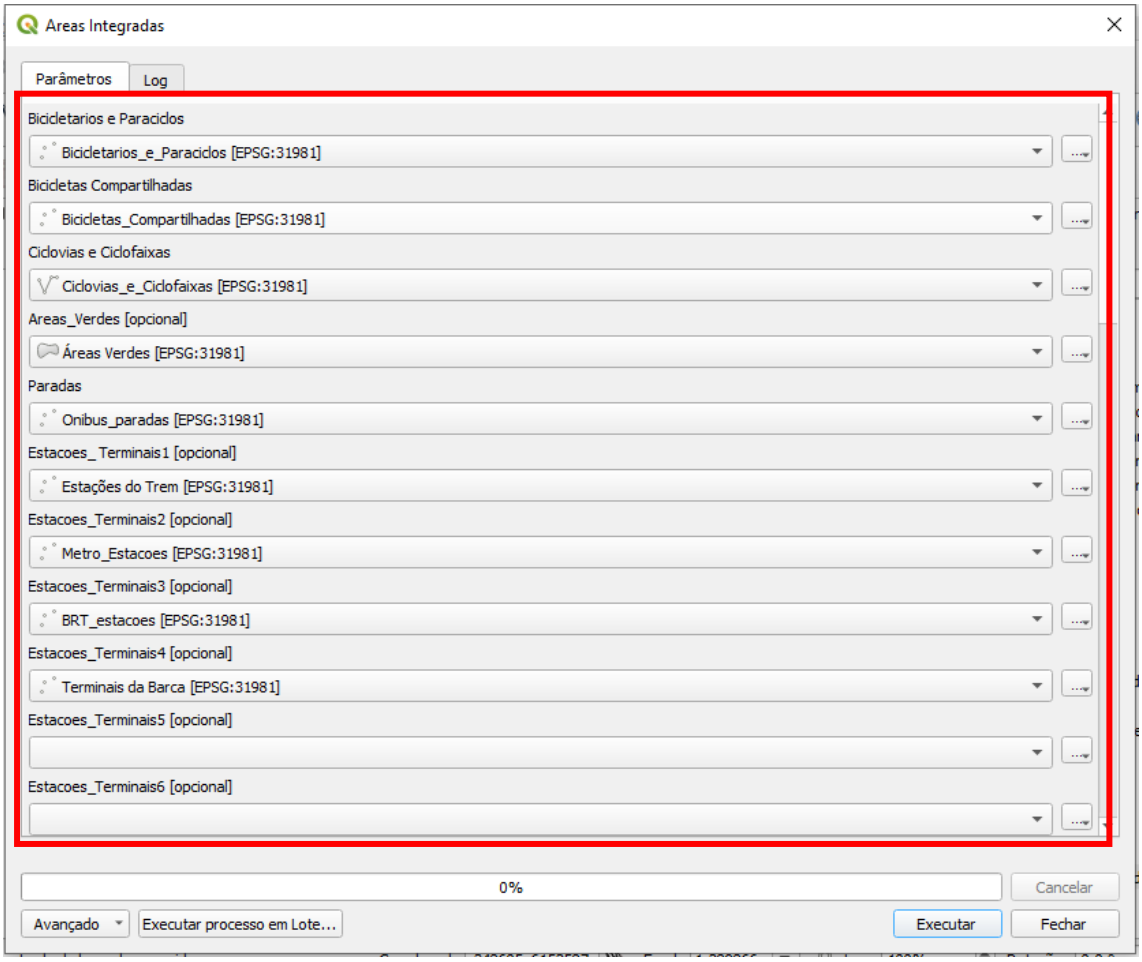
- Bicicletas Compartilhadas
- Bicicletarios e Paraciclos
- Ciclovias e Ciclofaixas
- Paradas

As camadas opcionais são:

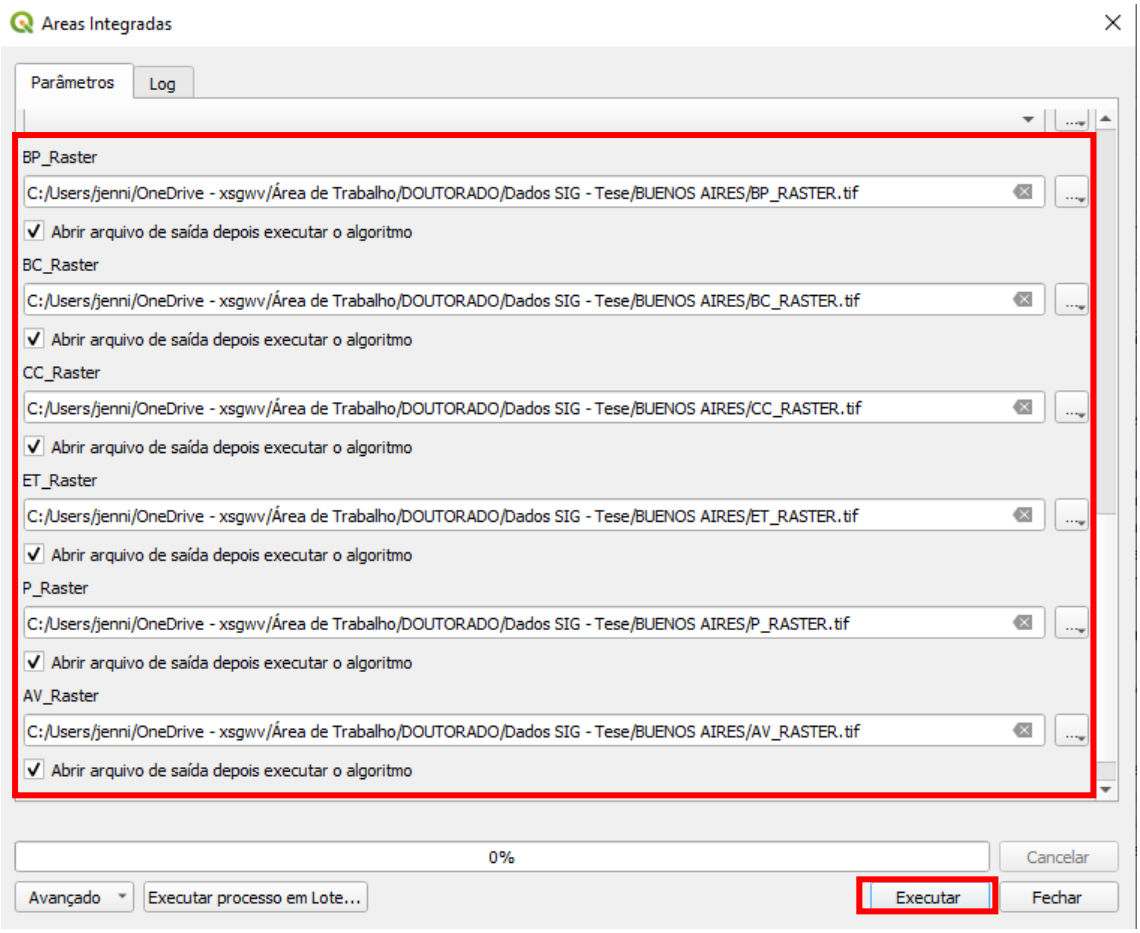
- Áreas Verdes
- Estações e Terminais (existem até 10 campos para preenchimento, pois depende da quantidade de meios de transporte público disponíveis nas cidades)

No exemplo, será utilizada a cidade de Buenos Aires.

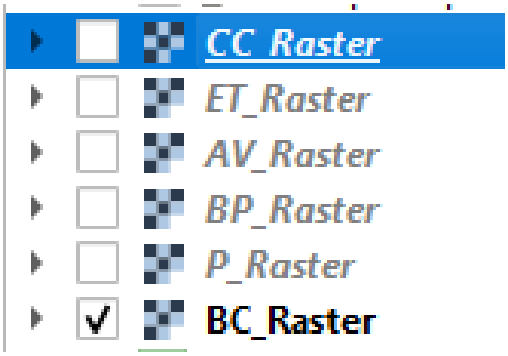
1ºSelecionar as camadas vetorias respectivas a cada camada (critério).



2º Após selecionar as camadas vetoriais, escolha os locais para salvar cada camada raster que será criada. Após definir, clique em Executar; assim, as camadas raster serão geradas.



O resultado serão as camadas em *raster* reclassificadas correspondentes a cada camada vetorial inserida.



Com as camadas *rasters* prontas, o próximo passo é realizar o cálculo desses *rasters*, atribuindo os pesos inicialmente determinados.

Para isso, ir em Raster – clicar em Calculadora Raster...



Na calculadora raster, inserir a expressão:

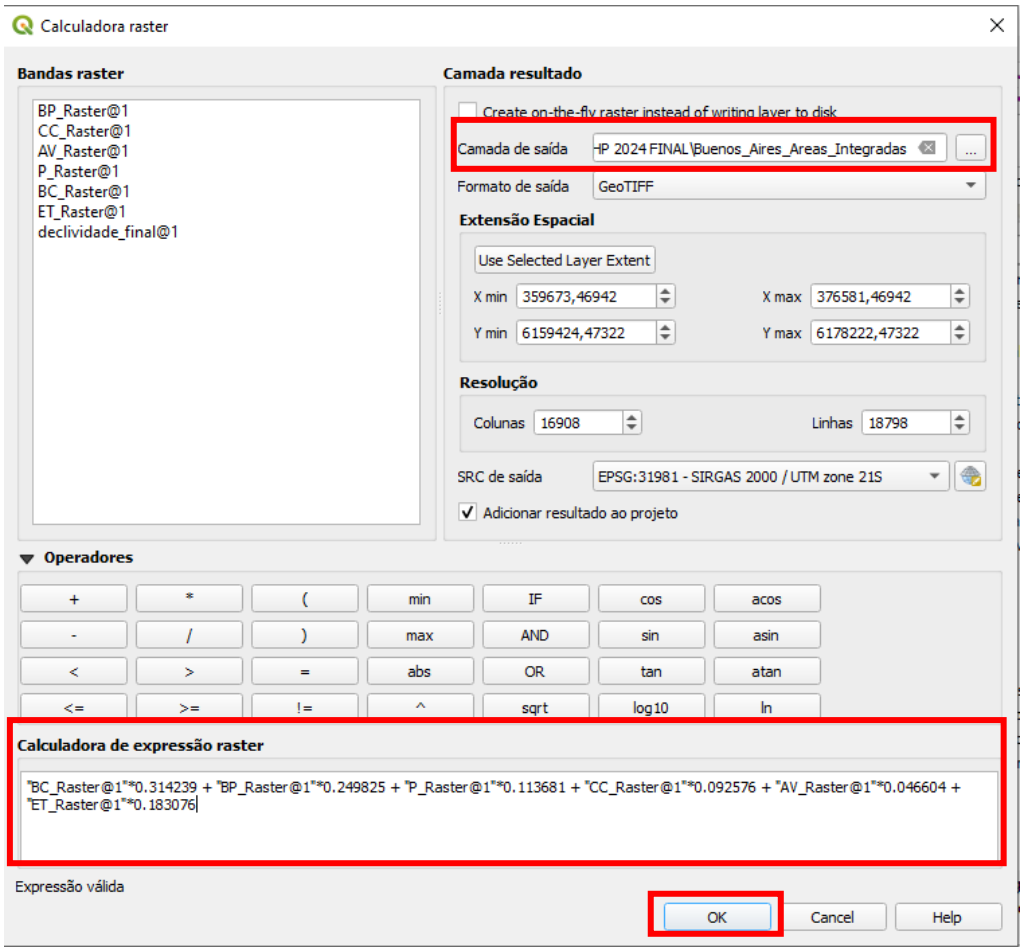
Banda raster*peso + banda raster*peso...

Utilizando os pesos definidos na etapa da AHP. Caso não sejam utilizadas essas 6 camadas, é necessário um novo cálculo dos pesos, conforme as camadas a serem consideradas na análise. Pois esses 6 pesos correspondem ao conjunto dessas 6 camadas (critérios).

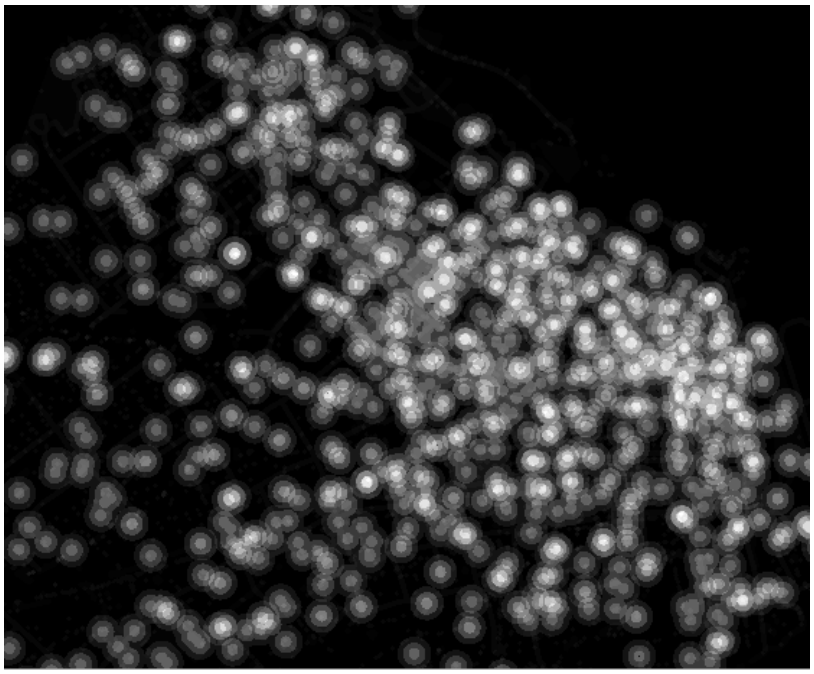
No exemplo foi utilizado:

"BC_Raster@1"*0.314239 + "BP_Raster@1"*0.249825 + "P_Raster@1"*0.113681 + "CC_Raster@1"*0.092576 + "AV_Raster@1"*0.046604 + "ET_Raster@1"*0.183076

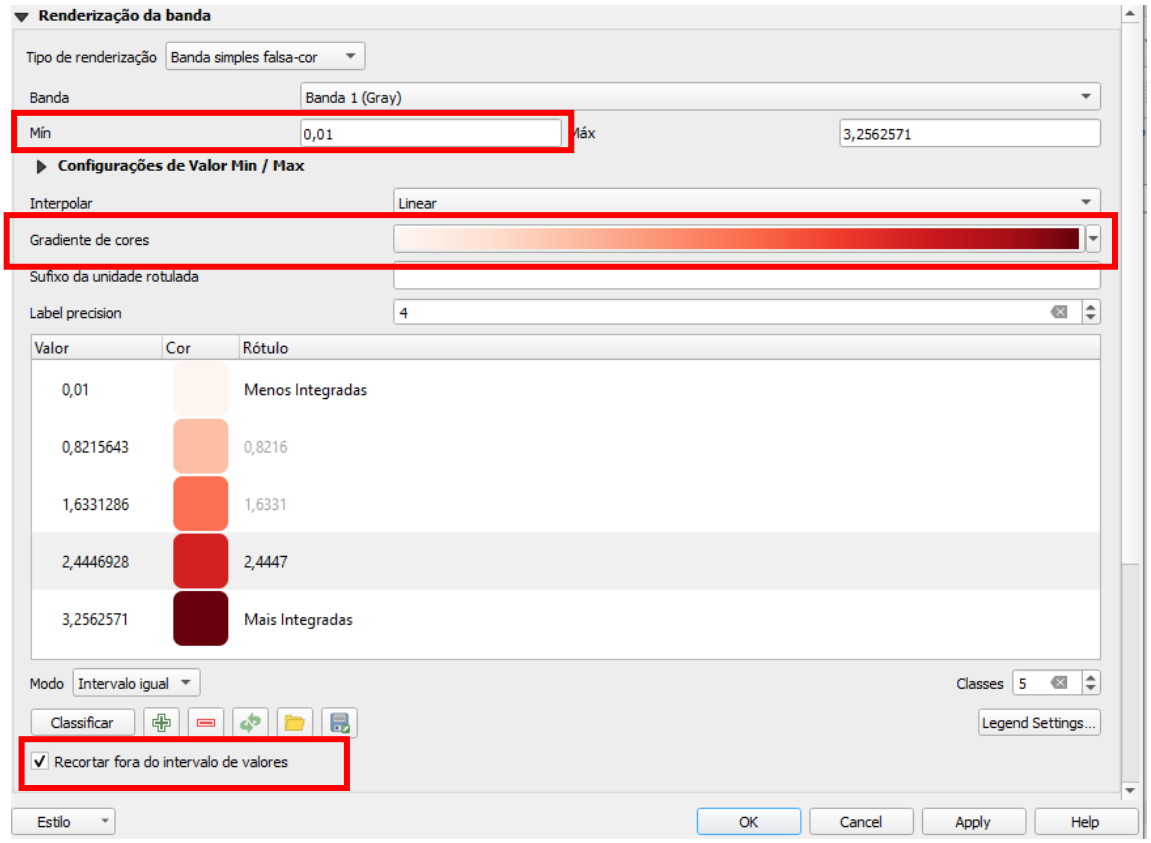
Após determinar o local e o nome do arquivo de saída e clicar em OK.



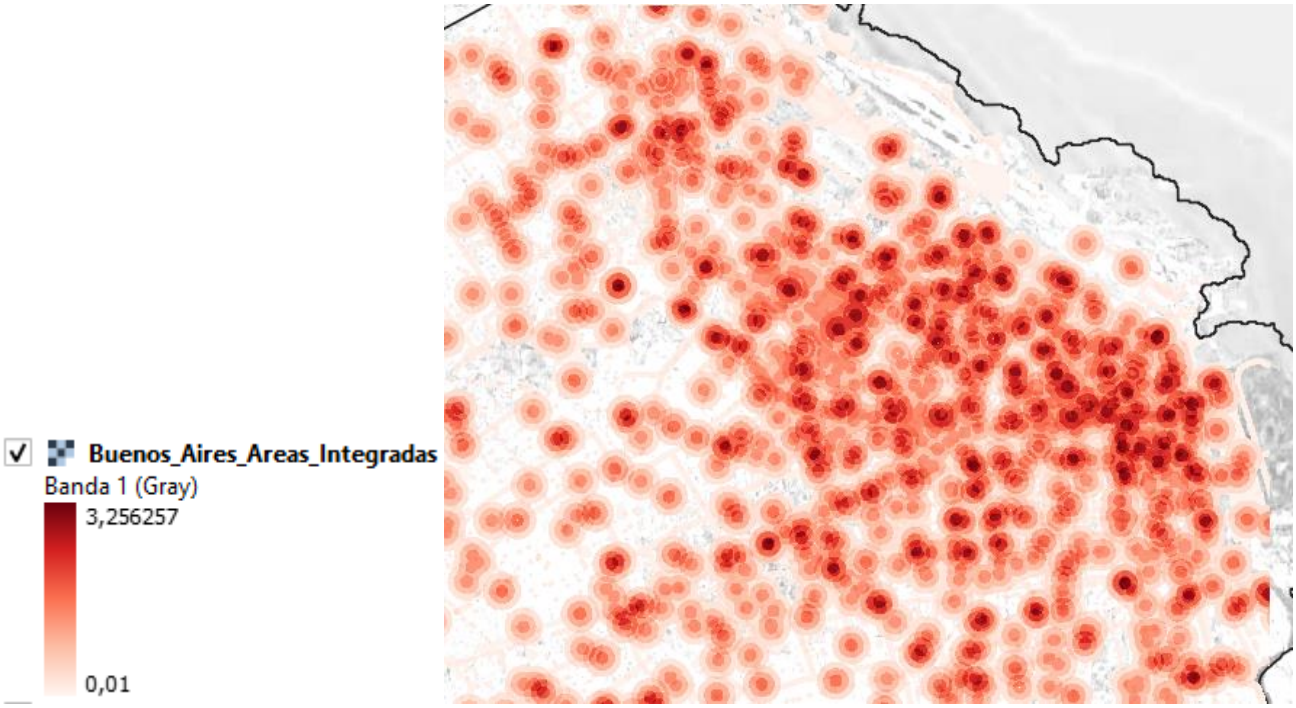
Este é o resultado final após a operação na calculadora raster, apresentando o mapa das áreas mais integradas entre a micromobilidade e o transporte público coletivo. As cores mais claras indicam os locais com maior integração entre os meios de transporte estudados. Ou seja, há maior sobreposição das variáveis de acordo com os pesos determinados, respeitando o limite inicialmente proposto de 300 metros (escala até 5), na geração desses locais mais integrados.



Sugere-se a mudança na simbologia, alterando as cores para uma melhor visualização, conforme as configurações da imagem a seguir. Recomenda-se a utilização de Banda Simples Falsa-Cor e a aplicação de um gradiente de cores colorido, como exemplificado no gradiente vermelho, para destacar os locais mais integrados com tonalidades mais escuras, valores mais altos. Também recomenda-se alterar o valor mínimo para 0,01 para poder recortar os valores 0 do mapa (o fundo preto que aparece na imagem acima), para isso basta inserir o valor mínimo e marcar a opção “Recortar fora do intervalo de valores”.



O resultado final, após a alteração da simbologia, é apresentado na imagem abaixo. Com isso, conclui-se o tutorial para aplicação do método proposto no estudo.



APÊNDICE 32 – LINK PARA BAIXAR O MODELO “ÁREAS INTEGRADAS”

Para baixar o modelo pronto para inserir no QGIS, acessar o link e baixar o arquivo "Modelo Areas Integradas.model3"

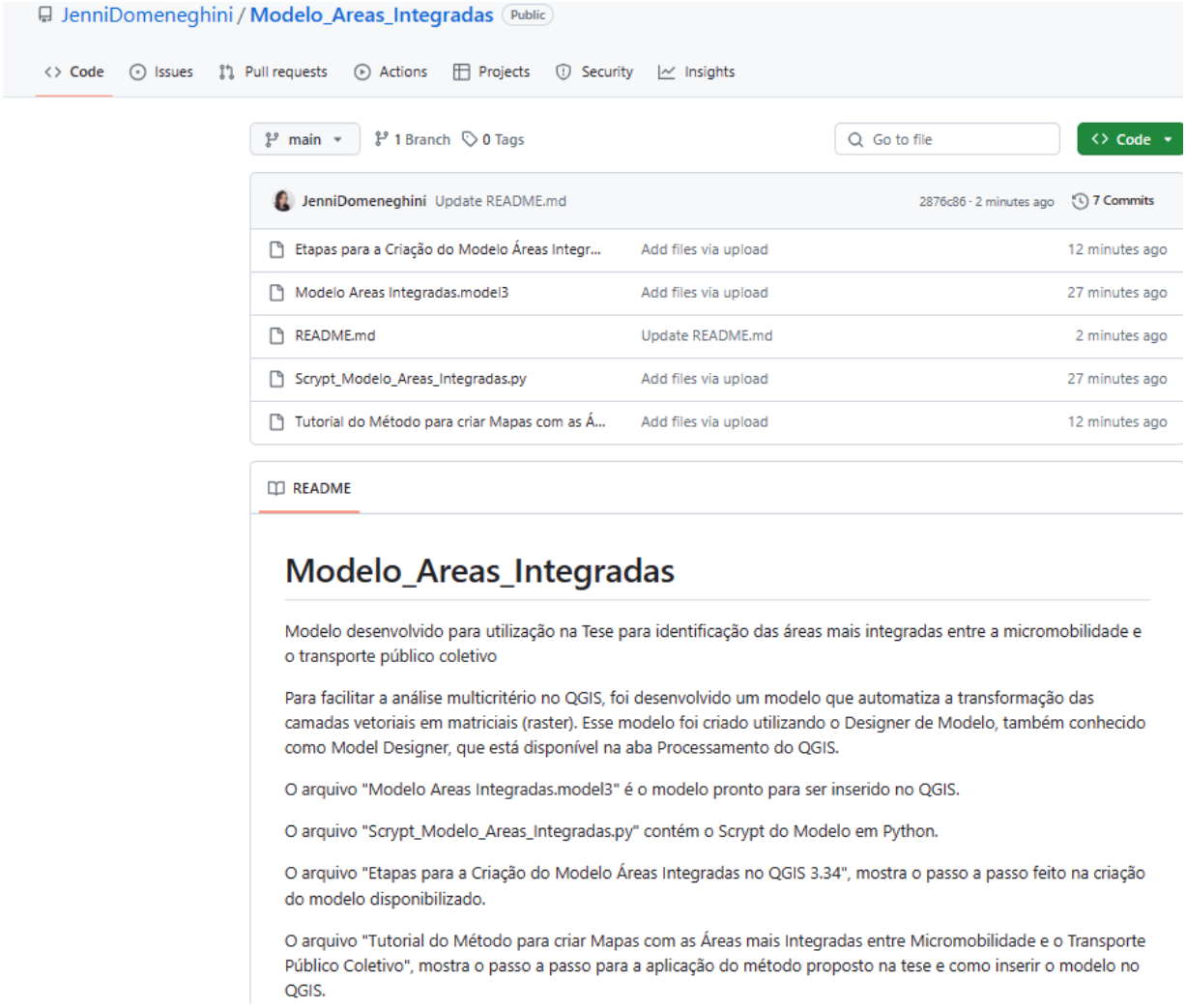
https://github.com/JenniDomeneghini/Modelo_Areas_Integradas

Ou acesso pelo QR CODE:

No github, foram inseridos os seguintes arquivos:

- O arquivo "Modelo Areas Integradas.model3" é o modelo pronto para ser inserido no QGIS.
- O arquivo "Scrypt_Modelo_Areas_Integradas.py" contém o Scrypt do Modelo em Python.
- O arquivo "Etapas para a Criação do Modelo Áreas Integradas no QGIS 3.34", mostra o passo a passo feito na criação do modelo disponibilizado.
- O arquivo "Tutorial do Método para criar Mapas com as Áreas mais Integradas entre Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo", mostra o passo a passo para a aplicação do método proposto na tese e como inserir o modelo no QGIS.

Esse é o visual no github:



APÊNDICE 33 – SCRIPT EM PYTHON DO MODELO “ÁREAS INTEGRADAS”

```
"""
Model exported as python.
Name : Areas Integradas
Group :
With QGIS : 32401
"""
from qgis.core import QgsProcessing
from qgis.core import QgsProcessingAlgorithm
from qgis.core import QgsProcessingMultiStepFeedback
from qgis.core import QgsProcessingParameterVectorLayer
from qgis.core import QgsProcessingParameterRasterDestination
import processing
class AreasIntegradas(QgsProcessingAlgorithm):
    def initAlgorithm(self, config=None):

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('bicicletarios_e_paraci
clos', 'Bicicletarios e Paraciclos',
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('bicicletas_compartilh
adas', 'Bicicletas Compartilhadas',
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('ciclovias_e_ciclofaixa
s', 'Ciclovias e Ciclofaixas', types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry],
defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('areas_verdes',
'Areas_Verdes', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('paradas',
'Paradas', types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry],
defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes__terminais
1', 'Estacoes_ Terminais1', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais2'
, 'Estacoes_Terminais2', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais3'
, 'Estacoes_Terminais3', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais4'
```

```
, 'Estacoes_Terminais4', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais5'
, 'Estacoes_Terminais5', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais6'
, 'Estacoes_Terminais6', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais7'
, 'Estacoes_Terminais7', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais8'
, 'Estacoes_Terminais8', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais9'
, 'Estacoes_Terminais9', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry], defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('estacoes_terminais1
0', 'Estacoes_Terminais10', optional=True,
types=[QgsProcessing.TypeVectorPoint], defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterDestination('Bc_raster',
'BC_Raster', createByDefault=True, defaultValue=''))

self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterDestination('Bp_raster',
'BP_Raster', createByDefault=True, defaultValue=None))

self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterDestination('Cc_raster',
'CC_Raster', createByDefault=True, defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterDestination('P_raster',
'P_Raster', createByDefault=True, defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterDestination('Av_raster',
'AV_Raster', createByDefault=True, defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterDestination('Et_raster',
'ET_Raster', createByDefault=True, defaultValue=None))
    def processAlgorithm(self, parameters, context, model_feedback):
        # Use a multi-step feedback, so that individual child algorithm progress
reports are adjusted for the
        # overall progress through the model
        feedback = QgsProcessingMultiStepFeedback(22, model_feedback)
        results = {}
        outputs = {}
        # Braços condicionais
        alg_params = {
        }
```

```
        outputs['BraosCondicionais'] = processing.run('native:condition',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(1)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # BP_Buffer
        alg_params = {
            'DISTANCE': 1,
            'INPUT': parameters['bicicletarios_e_paraciclos'],
            'RINGS': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Bp_buffer'] = processing.run('native:multiringconstantbuffer',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(2)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Buffer P
        alg_params = {
            'DISSOLVE': False,
            'DISTANCE': 50,
            'END_CAP_STYLE': 0,  # Arredondado
            'INPUT': parameters['paradas'],
            'JOIN_STYLE': 0,  # Arredondado
            'MITER_LIMIT': 2,
            'SEGMENTS': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['BufferP'] = processing.run('native:buffer', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(3)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Buffer AV
        alg_params = {
            'DISSOLVE': False,
            'DISTANCE': 50,
            'END_CAP_STYLE': 0,  # Arredondado
            'INPUT': parameters['areas_verdes'],
            'JOIN_STYLE': 0,  # Arredondado
            'MITER_LIMIT': 2,
            'SEGMENTS': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['BufferAv'] = processing.run('native:buffer', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(4)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # BC_Buffer
```

```
        alg_params = {
            'DISTANCE': 1,
            'INPUT': parameters['bicicletas_compartilhadas'],
            'RINGS': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Bc_buffer'] = processing.run('native:multiringconstantbuffer',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(5)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # BP_Raster_Process
        alg_params = {
            'BURN': None,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTENT': None,
            'EXTRA': '',
            'FIELD': 'distance',
            'HEIGHT': 1,
            'INIT': None,
            'INPUT': outputs['Bp_buffer']['OUTPUT'],
            'INVERT': False,
            'NODATA': 0,
            'OPTIONS': '',
            'UNITS': 1,  # Unidades georreferenciados
            'USE_Z': False,
            'WIDTH': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Bp_raster_process'] = processing.run('gdal:rasterize', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(6)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Buffer CC
        alg_params = {
            'DISSOLVE': False,
            'DISTANCE': 50,
            'END_CAP_STYLE': 0,  # Arredondado
            'INPUT': parameters['ciclovias_e_ciclofaixas'],
            'JOIN_STYLE': 0,  # Arredondado
            'MITER_LIMIT': 2,
            'SEGMENTS': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['BufferCc'] = processing.run('native:buffer', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(7)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
```

```
        # AV_Raster_Process
        alg_params = {
            'BURN': 1,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTENT': None,
            'EXTRA': '',
            'FIELD': '',
            'HEIGHT': 1,
            'INIT': None,
            'INPUT': outputs['BufferAv']['OUTPUT'],
            'INVERT': False,
            'NODATA': None,
            'OPTIONS': '',
            'UNITS': 1,  # Unidades georreferenciados
            'USE_Z': False,
            'WIDTH': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Av_raster_process'] = processing.run('gdal:rasterize', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(8)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Estacoes_Terminais_Mesclado
        alg_params = {
            'CRS': 'ProjectCrs',
            'LAYERS':
[parameters['estacoes__terminais1'],parameters['estacoes_terminais2'],paramet
ers['estacoes_terminais3'],parameters['estacoes_terminais4'],parameters['estac
oes_terminais10'],parameters['estacoes_terminais5'],parameters['estacoes_ter
minais6'],parameters['estacoes_terminais7'],parameters['estacoes_terminais8'],
parameters['estacoes_terminais9']],
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Estacoes_terminais_mesclado'] =
processing.run('native:mergevectorlayers', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(9)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Buffer ET
        alg_params = {
            'DISSOLVE': False,
            'DISTANCE': 50,
            'END_CAP_STYLE': 0,  # Arredondado
            'INPUT': outputs['Estacoes_terminais_mesclado']['OUTPUT'],
            'JOIN_STYLE': 0,  # Arredondado
            'MITER_LIMIT': 2,
            'SEGMENTS': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
```

```
        }
        outputs['BufferEt'] = processing.run('native:buffer', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(10)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # P_Raster_Process
        alg_params = {
            'BURN': 1,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTENT': None,
            'EXTRA': '',
            'FIELD': '',
            'HEIGHT': 1,
            'INIT': None,
            'INPUT': outputs['BufferP']['OUTPUT'],
            'INVERT': False,
            'NODATA': None,
            'OPTIONS': '',
            'UNITS': 1,  # Unidades georreferenciados
            'USE_Z': False,
            'WIDTH': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['P_raster_process'] = processing.run('gdal:rasterize', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(11)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Proximidade (distância raster) BP
        alg_params = {
            'BAND': 1,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTRA': '',
            'INPUT': outputs['Bp_raster_process']['OUTPUT'],
            'MAX_DISTANCE': 300,
            'NODATA': 0,
            'OPTIONS': '',
            'REPLACE': 0,
            'UNITS': 0,  # Coordenadas georeferenciadas
            'VALUES': '',
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['ProximidadeDistnciaRasterBp'] = processing.run('gdal:proximity',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(12)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Reclassificar por tabela P
        alg_params = {
```

```
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'INPUT_RASTER': outputs['P_raster_process']['OUTPUT'],
            'NODATA_FOR_MISSING': False,
            'NO_DATA': -9999,
            'RANGE_BOUNDARIES': 0,  # min < valor <= max
            'RASTER_BAND': 1,
            'TABLE': ['0','0','1','1','1','5'],
            'OUTPUT': parameters['P_raster']
        }
        outputs['ReclassificarPorTabelaP'] =
processing.run('native:reclassifybytable', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        results['P_raster'] = outputs['ReclassificarPorTabelaP']['OUTPUT']
        feedback.setCurrentStep(13)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # BC_Raster_Process
        alg_params = {
            'BURN': None,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTENT': None,
            'EXTRA': '',
            'FIELD': 'distance',
            'HEIGHT': 1,
            'INIT': None,
            'INPUT': outputs['Bc_buffer']['OUTPUT'],
            'INVERT': False,
            'NODATA': 0,
            'OPTIONS': '',
            'UNITS': 1,  # Unidades georreferenciados
            'USE_Z': False,
            'WIDTH': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Bc_raster_process'] = processing.run('gdal:rasterize', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(14)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Reclassificar por tabela BP
        alg_params = {
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'INPUT_RASTER': outputs['ProximidadeDistnciaRasterBp']['OUTPUT'],
            'NODATA_FOR_MISSING': False,
            'NO_DATA': -9999,
            'RANGE_BOUNDARIES': 0,  # min < valor <= max
            'RASTER_BAND': 1,
            'TABLE': ['0','100','5','100','200','3','200','300','1'],
            'OUTPUT': parameters['Bp_raster']
        }
```

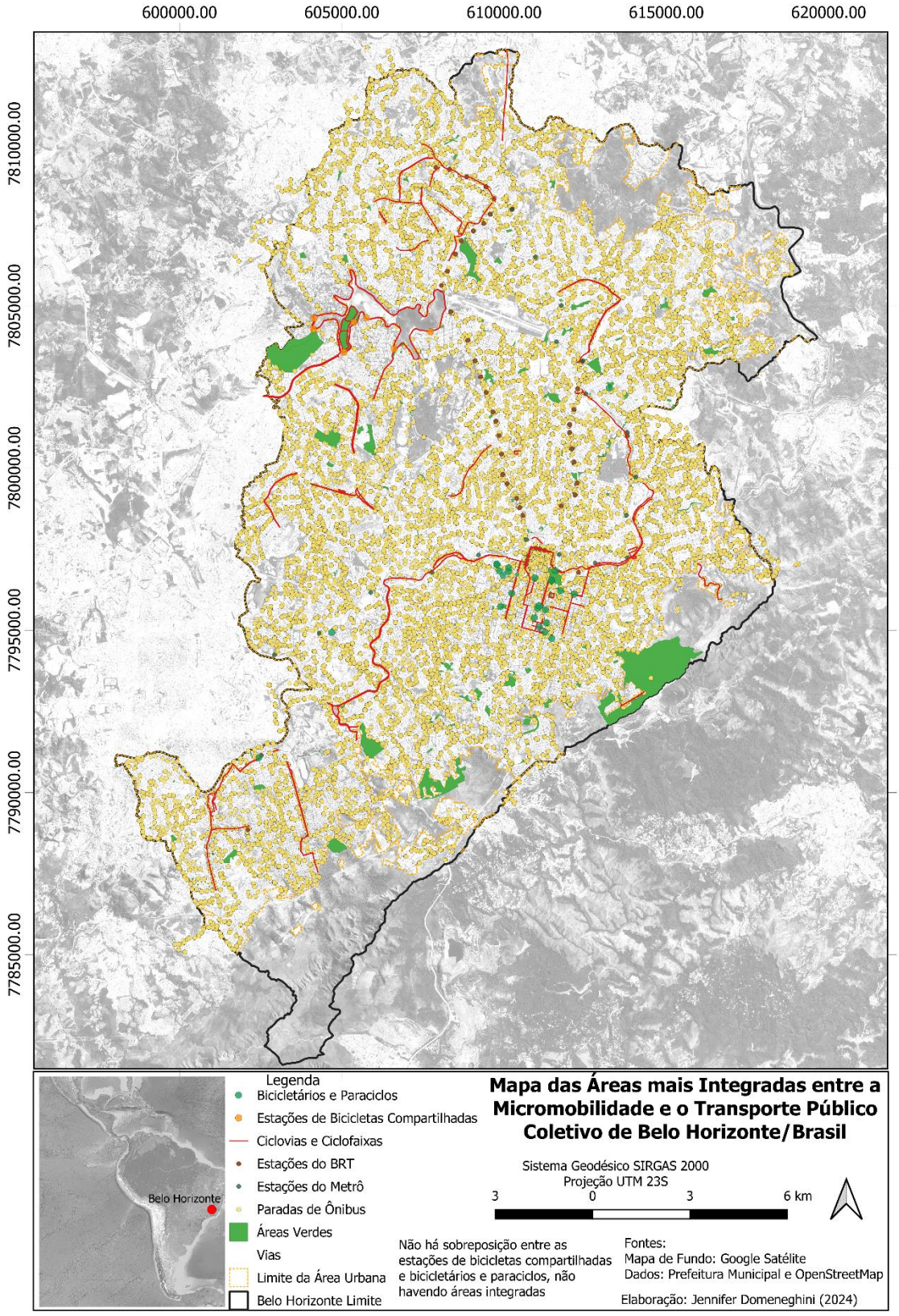
```
        outputs['ReclassificarPorTabelaBp'] =
processing.run('native:reclassifybytable', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        results['Bp_raster'] = outputs['ReclassificarPorTabelaBp']['OUTPUT']
        feedback.setCurrentStep(15)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Reclassificar por tabela AV
        alg_params = {
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'INPUT_RASTER': outputs['Av_raster_process']['OUTPUT'],
            'NODATA_FOR_MISSING': False,
            'NO_DATA': -9999,
            'RANGE_BOUNDARIES': 0,  # min < valor <= max
            'RASTER_BAND': 1,
            'TABLE': ['0','0','1','1','1','5'],
            'OUTPUT': parameters['Av_raster']
        }
        outputs['ReclassificarPorTabelaAv'] =
processing.run('native:reclassifybytable', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        results['Av_raster'] = outputs['ReclassificarPorTabelaAv']['OUTPUT']
        feedback.setCurrentStep(16)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # ET_Raster_Process
        alg_params = {
            'BURN': 1,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTENT': None,
            'EXTRA': '',
            'FIELD': '',
            'HEIGHT': 1,
            'INIT': None,
            'INPUT': outputs['BufferEt']['OUTPUT'],
            'INVERT': False,
            'NODATA': None,
            'OPTIONS': '',
            'UNITS': 1,  # Unidades georreferenciados
            'USE_Z': False,
            'WIDTH': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Et_raster_process'] = processing.run('gdal:rasterize', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(17)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # CC_Raster_Process
        alg_params = {
```

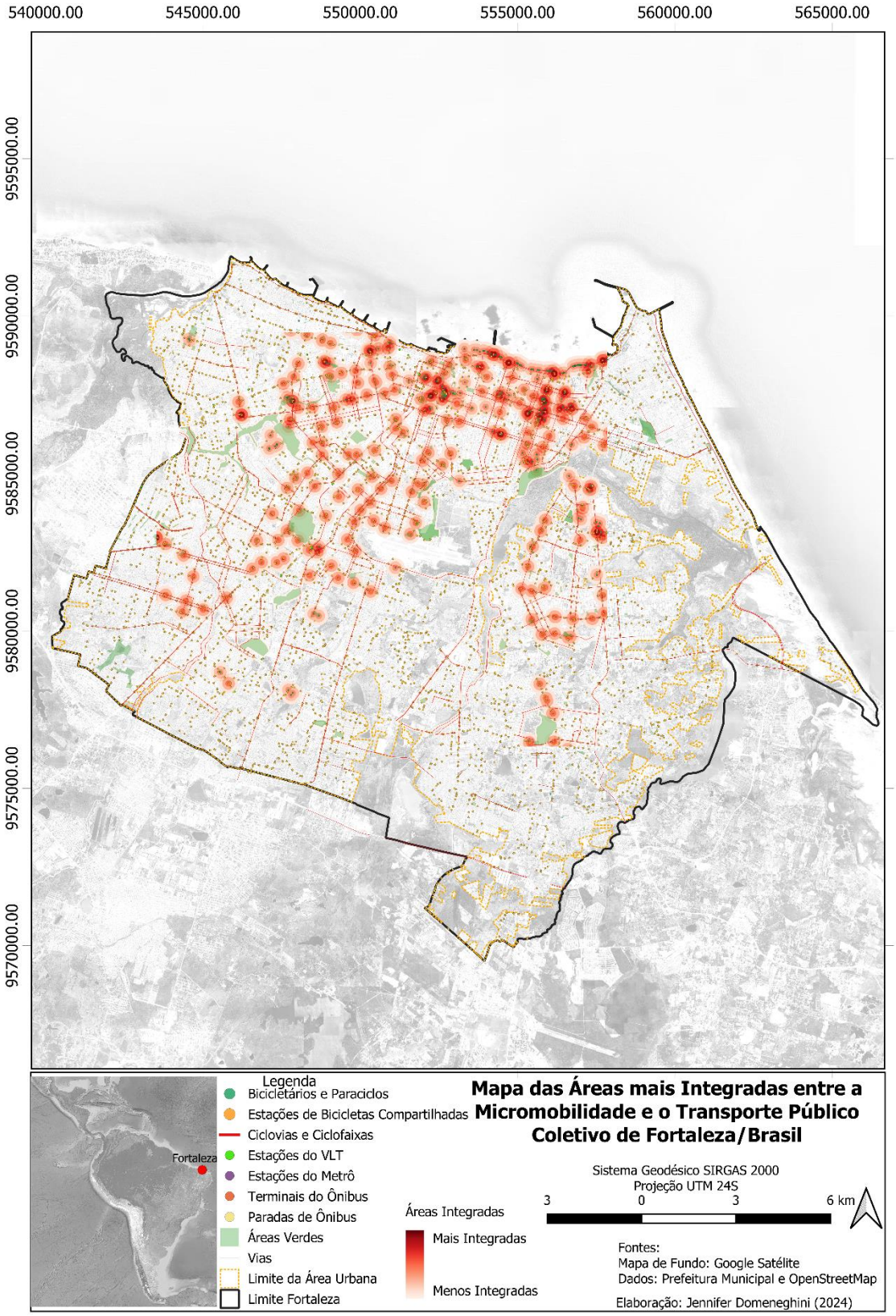
```
            'BURN': 1,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTENT': None,
            'EXTRA': '',
            'FIELD': '',
            'HEIGHT': 1,
            'INIT': None,
            'INPUT': outputs['BufferCc']['OUTPUT'],
            'INVERT': False,
            'NODATA': None,
            'OPTIONS': '',
            'UNITS': 1,  # Unidades georreferenciados
            'USE_Z': False,
            'WIDTH': 1,
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Cc_raster_process'] = processing.run('gdal:rasterize', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(18)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Reclassificar por tabela ET
        alg_params = {
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'INPUT_RASTER': outputs['Et_raster_process']['OUTPUT'],
            'NODATA_FOR_MISSING': False,
            'NO_DATA': -9999,
            'RANGE_BOUNDARIES': 0,  # min < valor <= max
            'RASTER_BAND': 1,
            'TABLE': ['0','0','1','1','1','5'],
            'OUTPUT': parameters['Et_raster']
        }
        outputs['ReclassificarPorTabelaEt'] =
processing.run('native:reclassifybytable', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        results['Et_raster'] = outputs['ReclassificarPorTabelaEt']['OUTPUT']
        feedback.setCurrentStep(19)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Reclassificar por tabela CC
        alg_params = {
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'INPUT_RASTER': outputs['Cc_raster_process']['OUTPUT'],
            'NODATA_FOR_MISSING': False,
            'NO_DATA': -9999,
            'RANGE_BOUNDARIES': 0,  # min < valor <= max
            'RASTER_BAND': 1,
            'TABLE': ['0','0','1','1','1','5'],
            'OUTPUT': parameters['Cc_raster']
        }
```

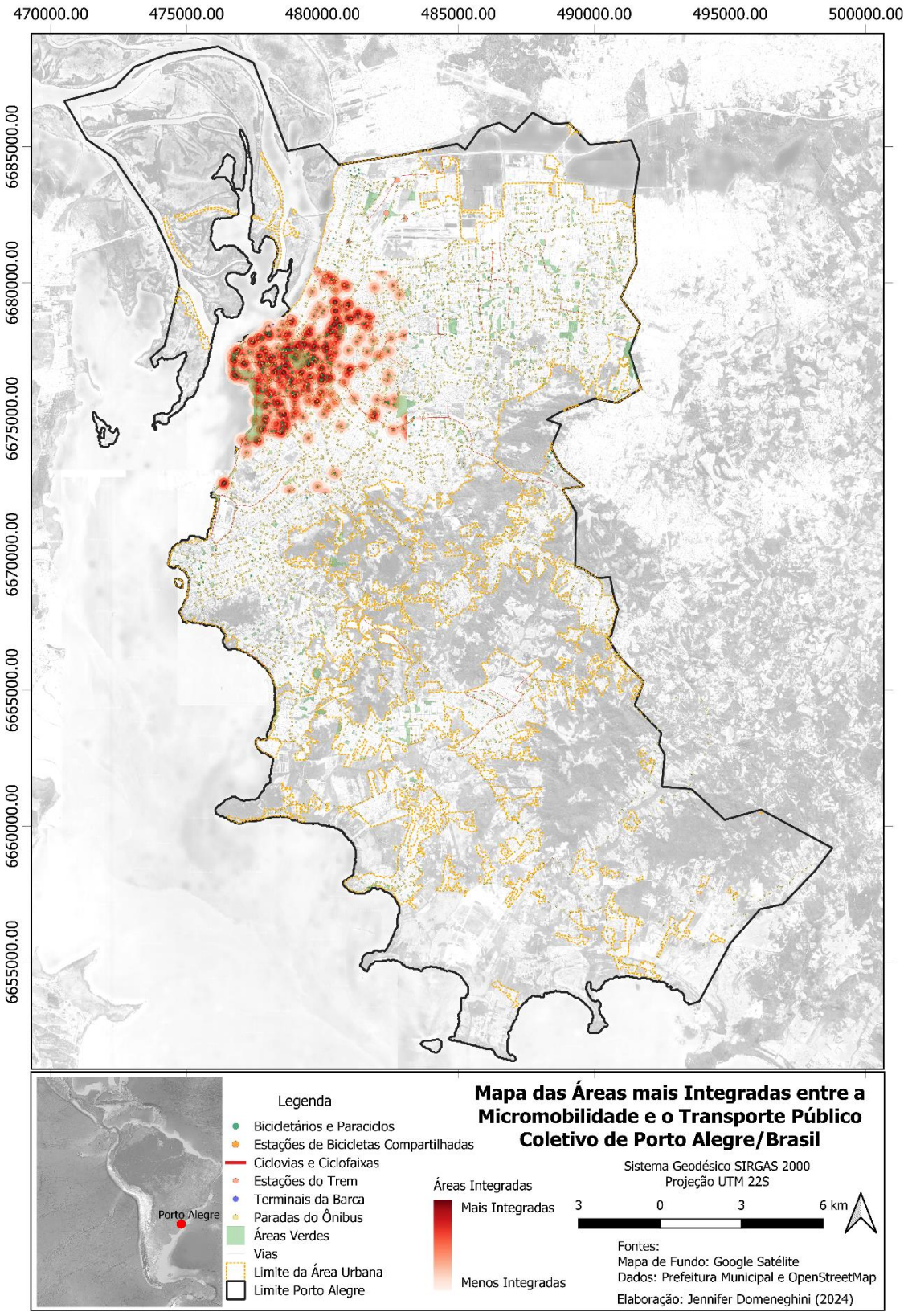
```
        outputs['ReclassificarPorTabelaCc'] =
processing.run('native:reclassifybytable', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        results['Cc_raster'] = outputs['ReclassificarPorTabelaCc']['OUTPUT']
        feedback.setCurrentStep(20)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Proximidade (distância raster)BC
        alg_params = {
            'BAND': 1,
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'EXTRA': '',
            'INPUT': outputs['Bc_raster_process']['OUTPUT'],
            'MAX_DISTANCE': 300,
            'NODATA': 0,
            'OPTIONS': '',
            'REPLACE': 0,
            'UNITS': 0,  # Coordenadas georeferenciadas
            'VALUES': '',
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['ProximidadeDistnciaRasterbc'] = processing.run('gdal:proximity',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        feedback.setCurrentStep(21)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        # Reclassificar por tabela BC
        alg_params = {
            'DATA_TYPE': 5,  # Float32
            'INPUT_RASTER': outputs['ProximidadeDistnciaRasterbc']['OUTPUT'],
            'NODATA_FOR_MISSING': False,
            'NO_DATA': -9999,
            'RANGE_BOUNDARIES': 0,  # min < valor <= max
            'RASTER_BAND': 1,
            'TABLE': ['0','100','5','100','200','3','200','300','1'],
            'OUTPUT': parameters['Bc_raster']
        }
        outputs['ReclassificarPorTabelaBc'] =
processing.run('native:reclassifybytable', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        results['Bc_raster'] = outputs['ReclassificarPorTabelaBc']['OUTPUT']
        return results
    def name(self):
        return 'Areas Integradas'
    def displayName(self):
        return 'Areas Integradas'
    def group(self):
        return ''
    def groupId(self):
        return ''
```

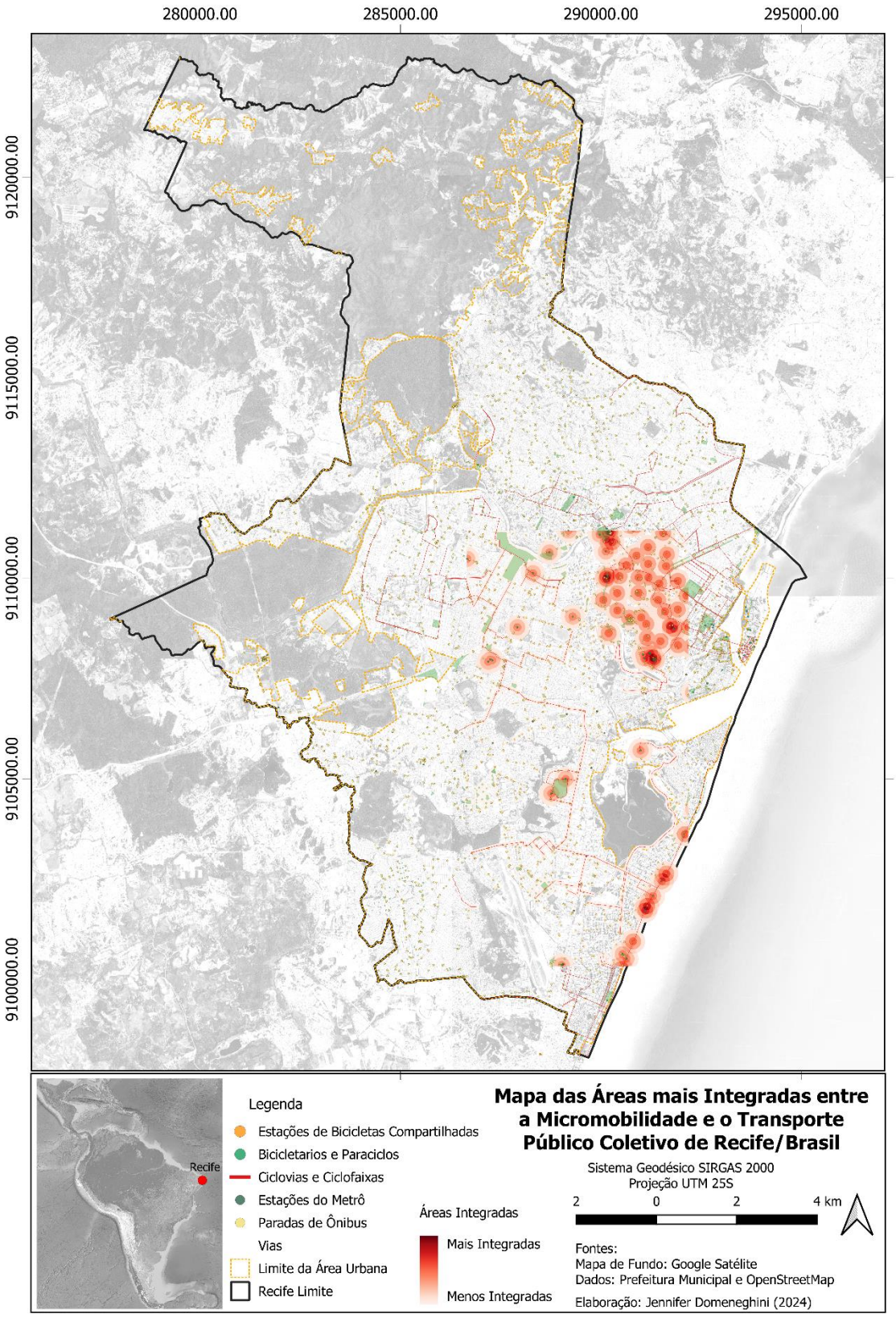
```
def createInstance(self):
    return AreasIntegradas()
```

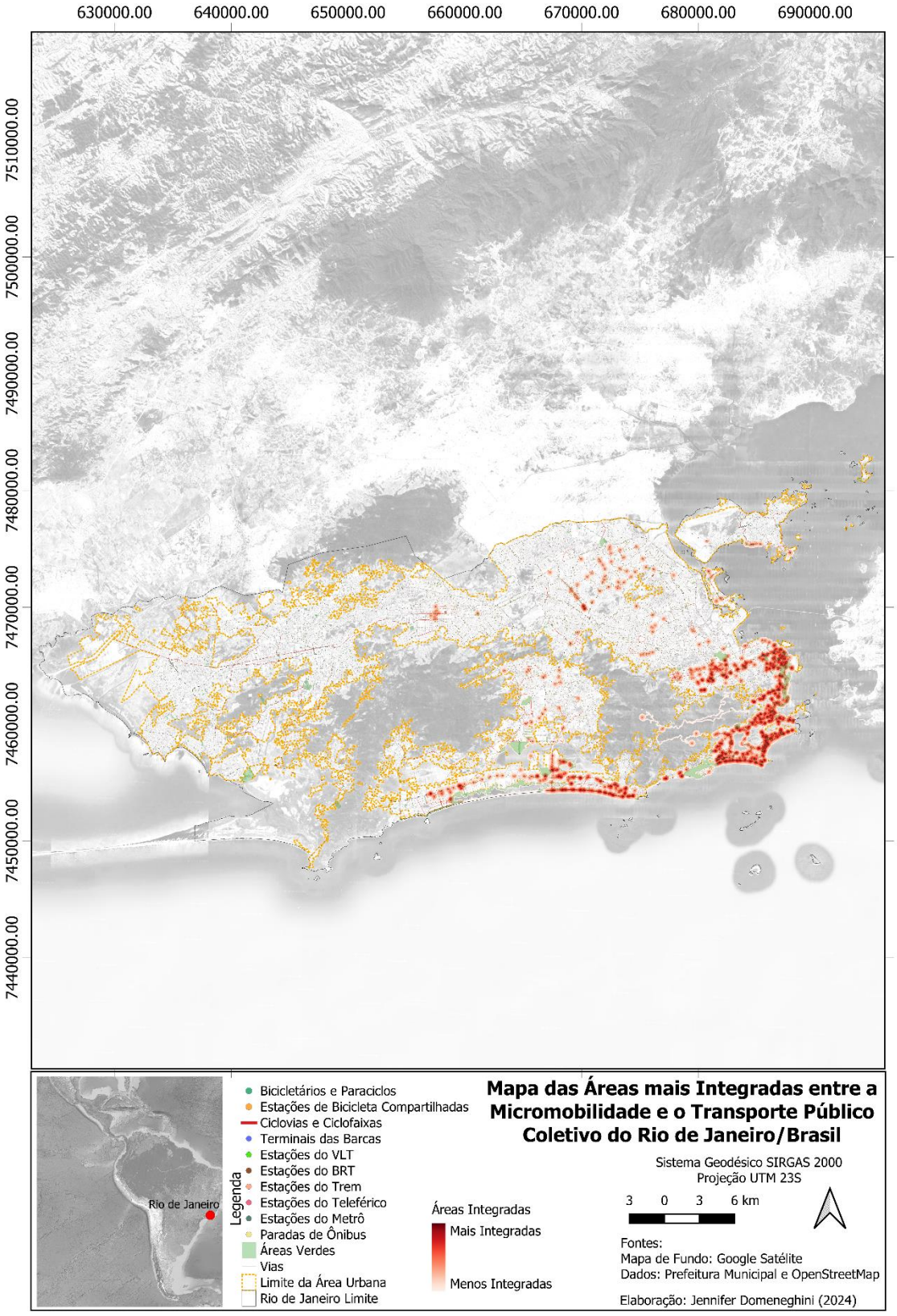
APÊNDICE 34 – MAPAS DAS ÁREAS MAIS INTEGRADAS ENTRE A MICROMOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

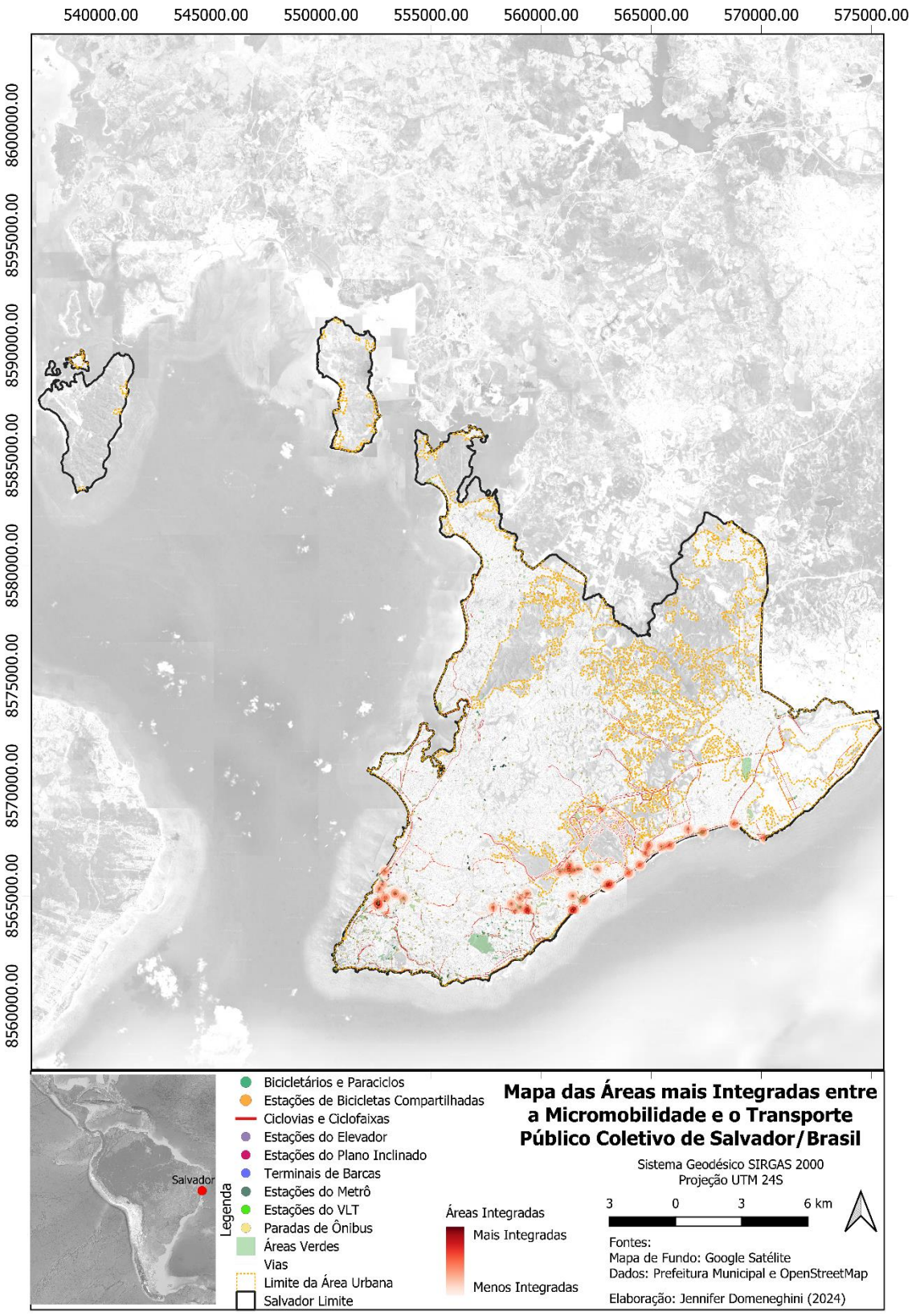


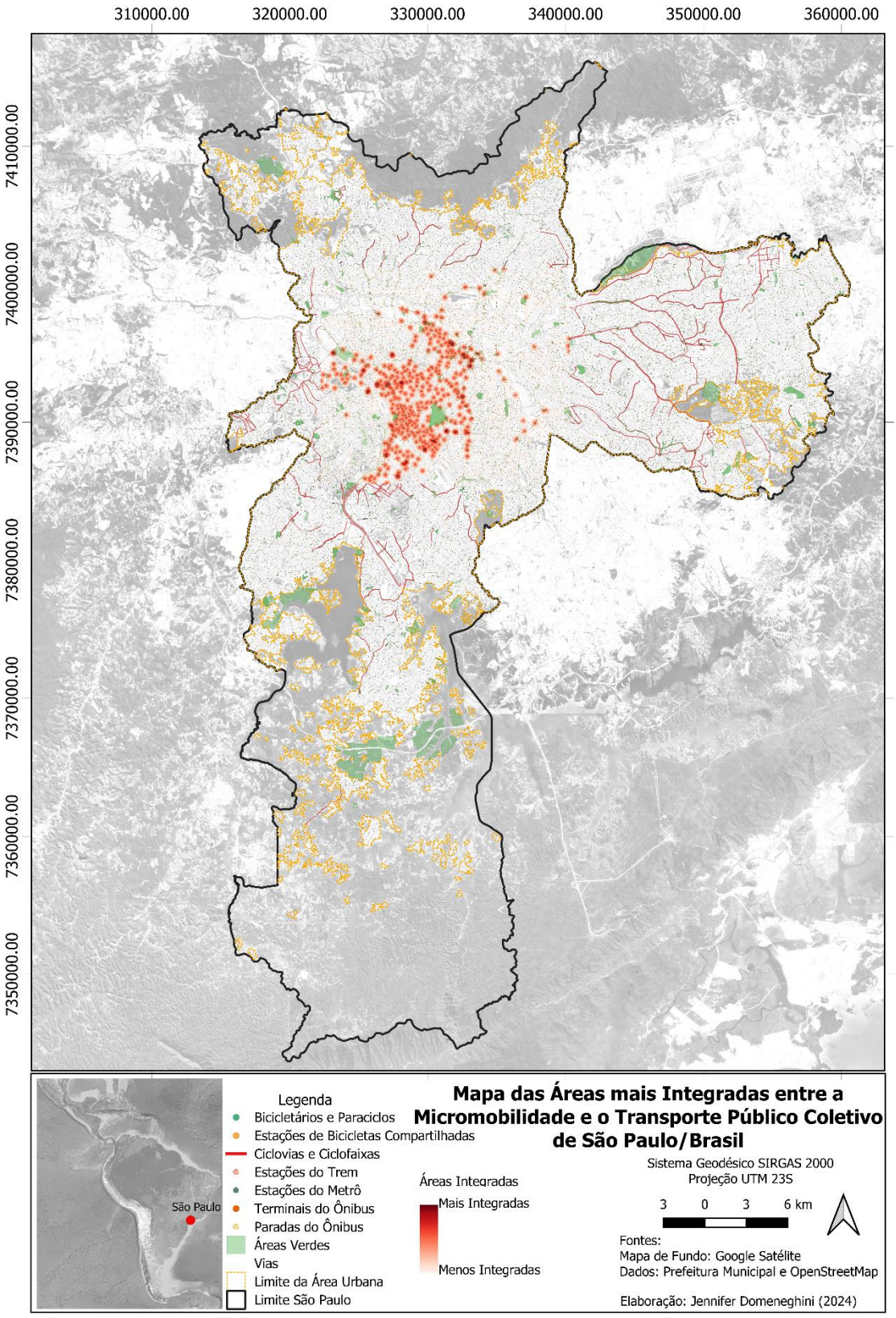

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
9595000.00
9590000.00
9585000.00
9580000.00
9575000.00
9570000.00
Fortaleza
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do VLT
Estações do Metrô
Terminais do Ônibus
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Fortaleza
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Fortaleza/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3
0
3
6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

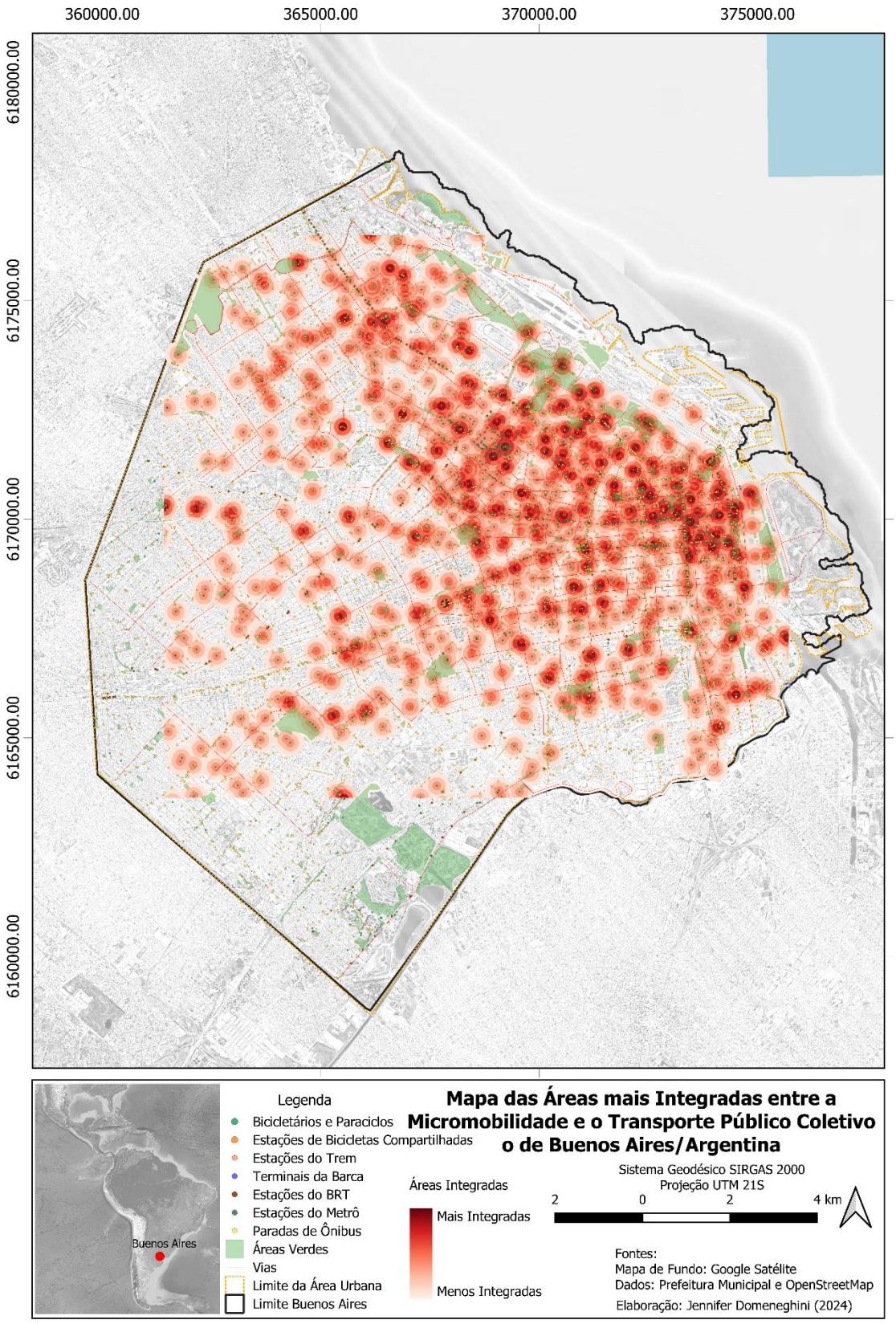

470000.00
475000.00
480000.00
485000.00
490000.00
495000.00
500000.00
6685000.00
6680000.00
6675000.00
6670000.00
6665000.00
6660000.00
6655000.00
Porto Alegre
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Terminais da Barca
Paradas do Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Porto Alegre
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Porto Alegre/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 22S
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

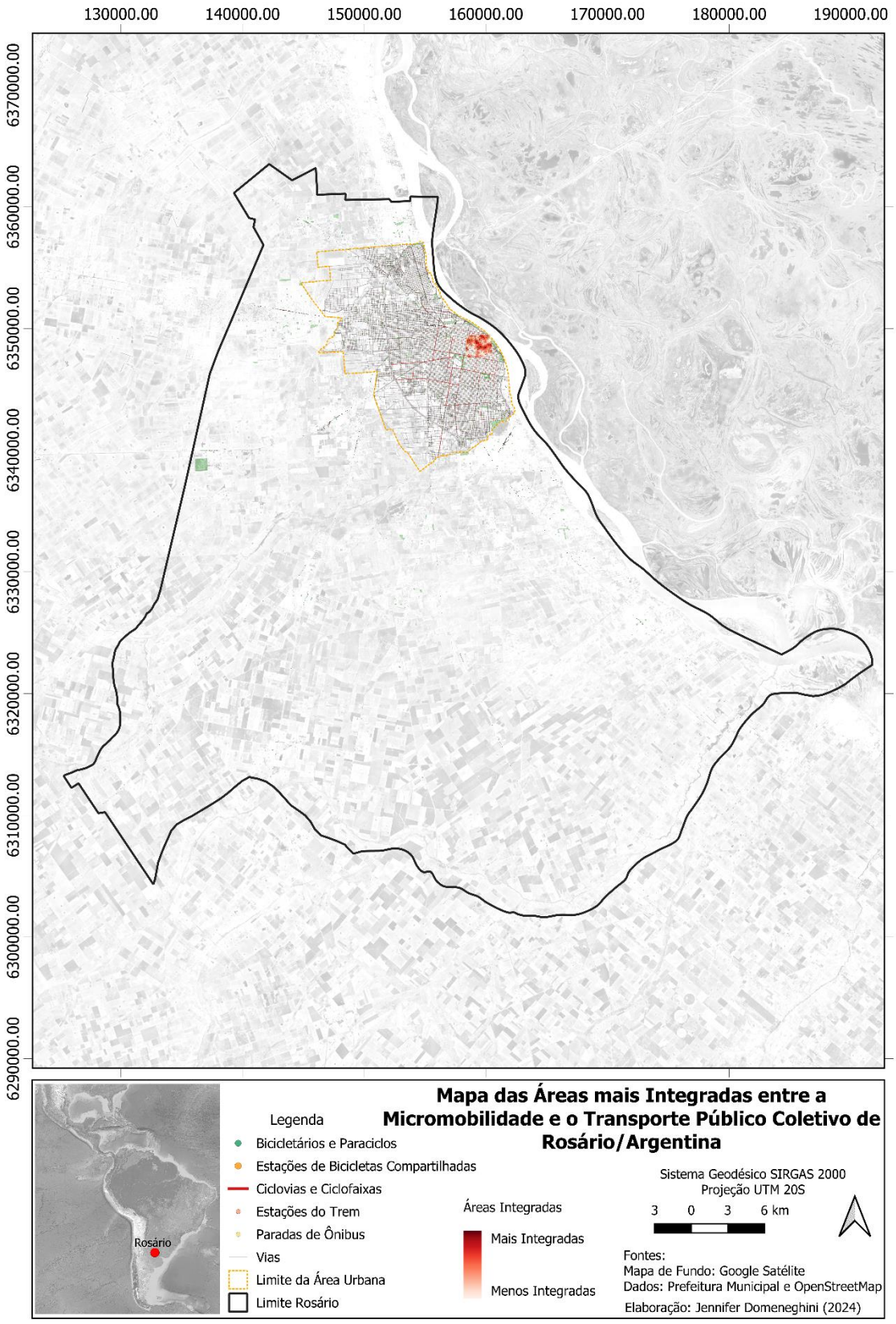

280000.00
285000.00
290000.00
295000.00
9120000.00
9115000.00
9110000.00
9105000.00
9100000.00
Recife
Legenda
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Bicicletarios e Paraciclos
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Vias
Limite da Área Urbana
Recife Limite
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Recife/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 25S
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

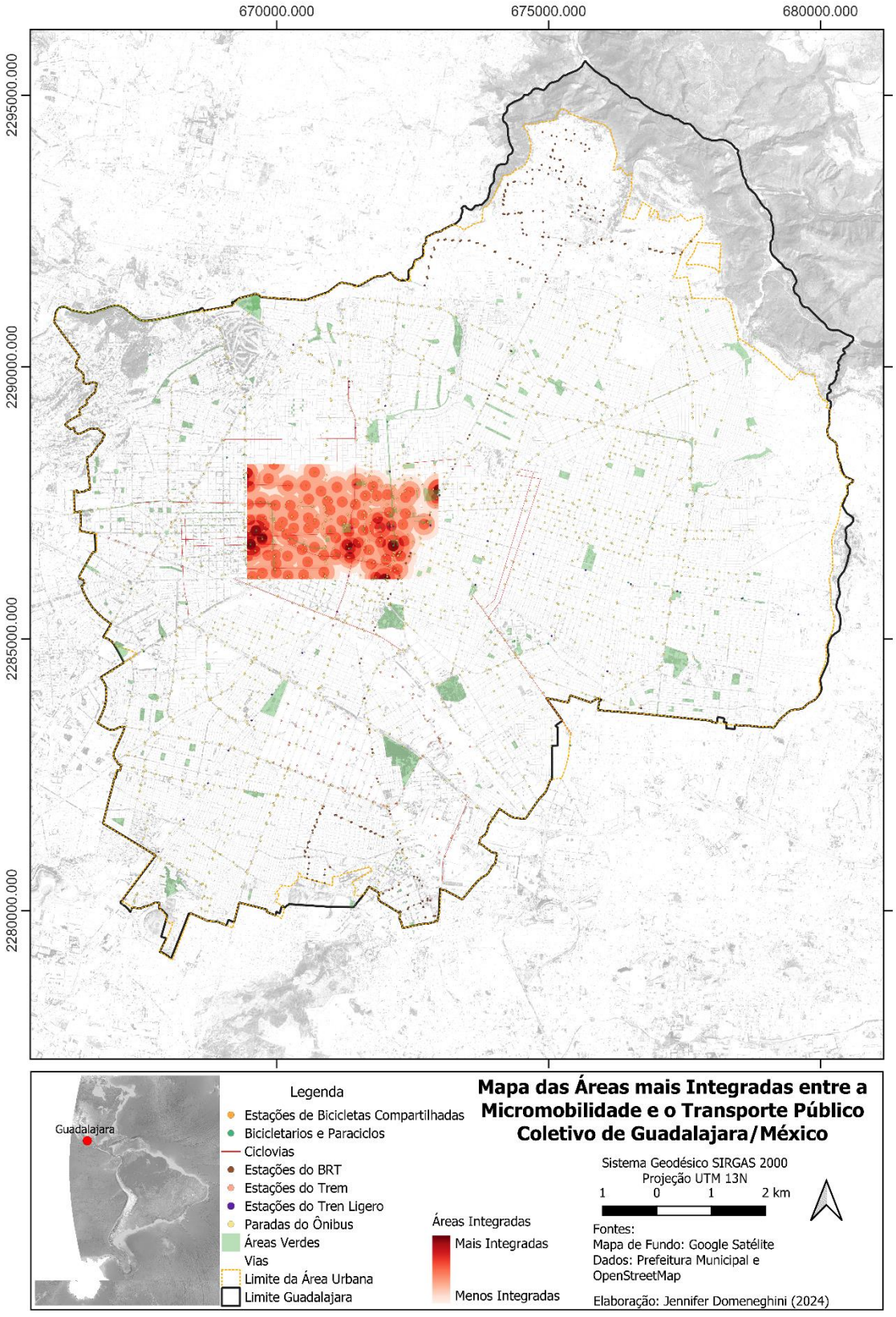

630000.00
640000.00
650000.00
660000.00
670000.00
680000.00
690000.00
7510000.00
7500000.00
7490000.00
7480000.00
7470000.00
7460000.00
7450000.00
7440000.00
Rio de Janeiro
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicleta Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Terminais das Barcas
Estações do VLT
Estações do BRT
Estações do Trem
Estações do Teleférico
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Rio de Janeiro Limite
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo do Rio de Janeiro/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

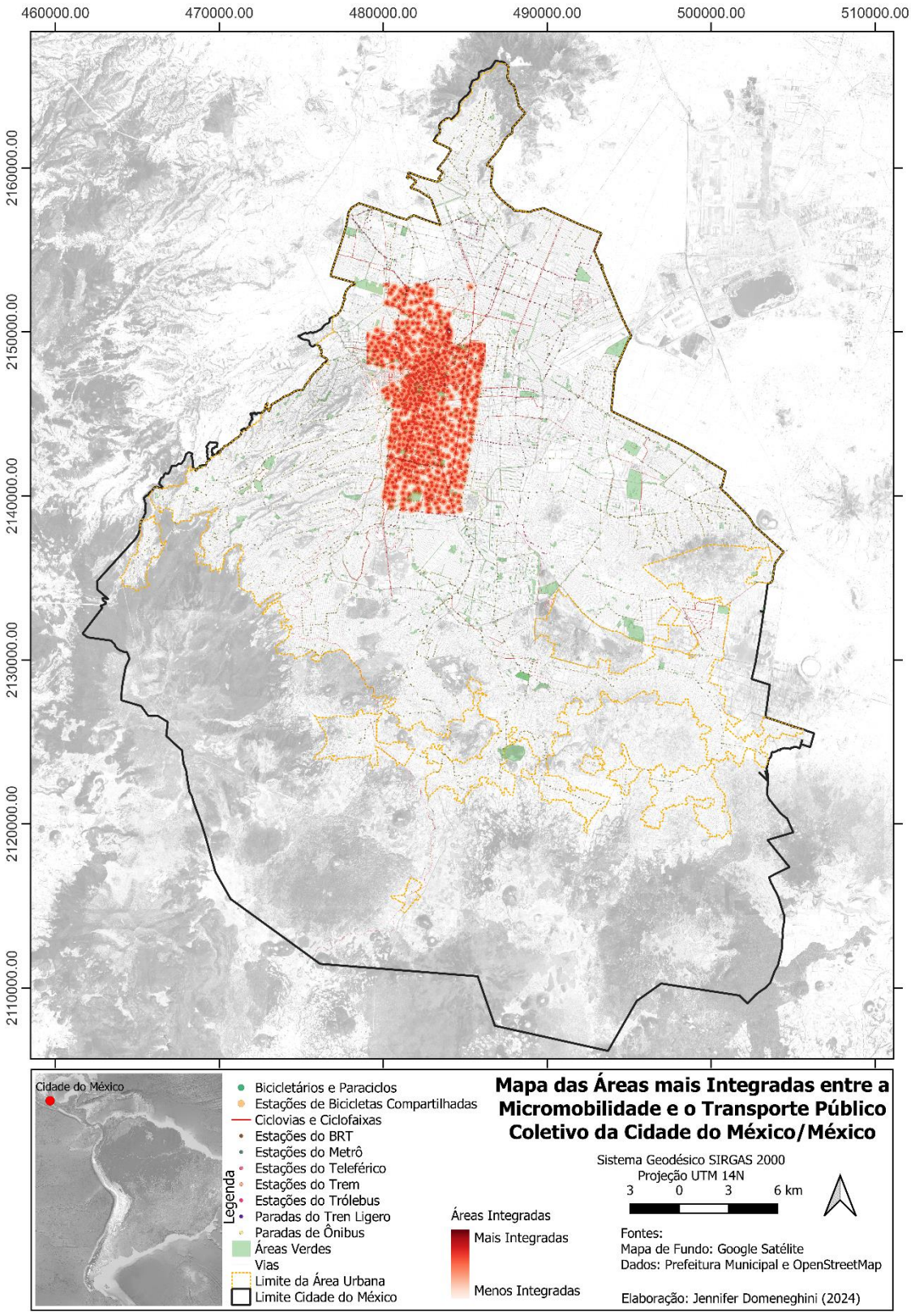

540000.00
545000.00
550000.00
555000.00
560000.00
565000.00
570000.00
575000.00
8600000.00
8595000.00
8590000.00
8585000.00
8580000.00
8575000.00
8570000.00
8565000.00
8560000.00
Salvador
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Elevador
Estações do Plano Inclinado
Terminais de Barcas
Estações do Metrô
Estações do VLT
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Salvador Limite
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Salvador/Brasil
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 24S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

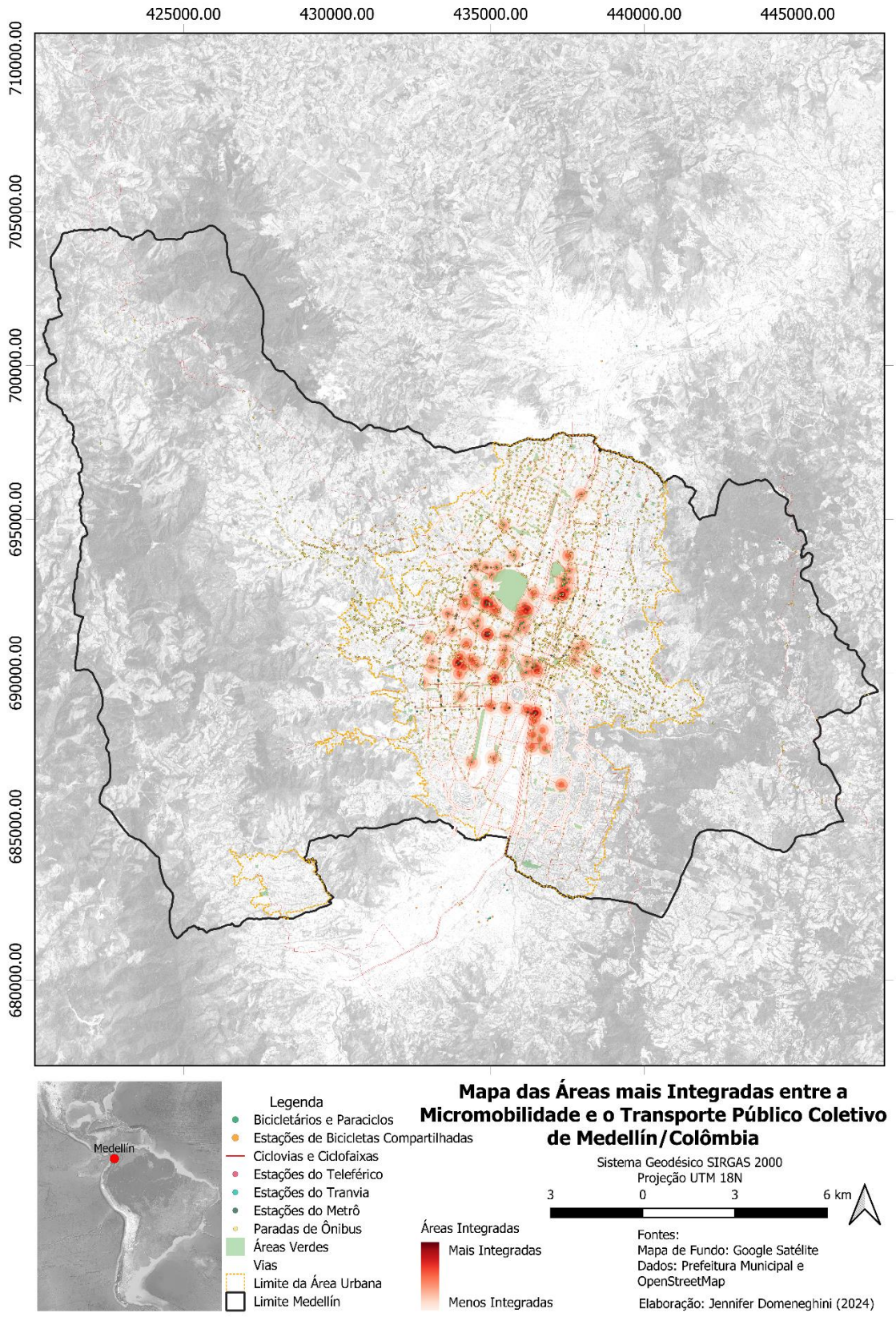

310000.00
320000.00
330000.00
340000.00
350000.00
360000.00
7410000.00
7400000.00
7390000.00
7380000.00
7370000.00
7360000.00
7350000.00
São Paulo
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Estações do Metrô
Terminais do Ônibus
Paradas do Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite São Paulo
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de São Paulo/Brasil
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 23S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

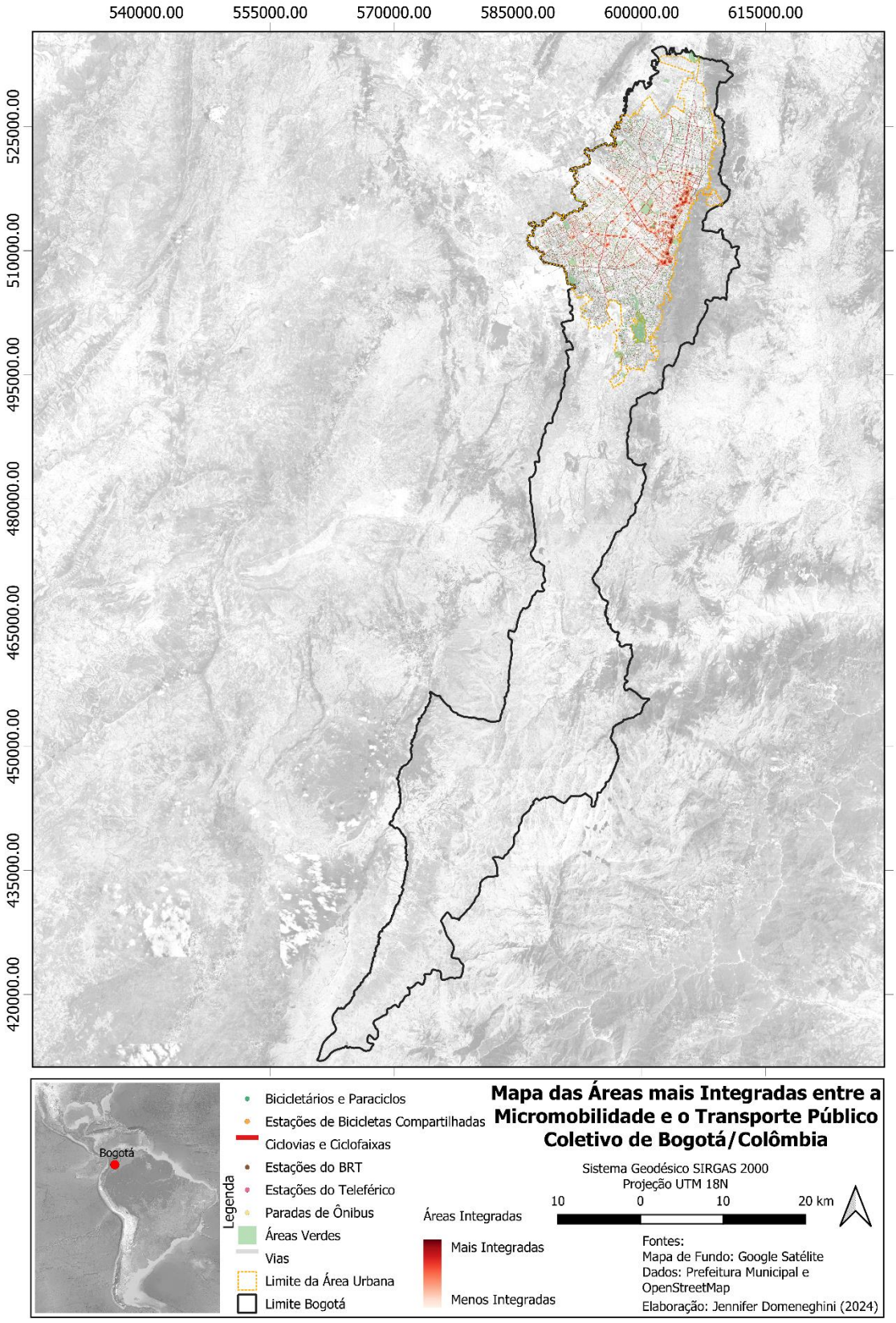

360000.00
365000.00
370000.00
375000.00
6180000.00
6175000.00
6170000.00
6165000.00
6160000.00
Buenos Aires
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Estações do Trem
Terminais da Barca
Estações do BRT
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Buenos Aires
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo o de Buenos Aires/Argentina
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 21S
2 0 2 4 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

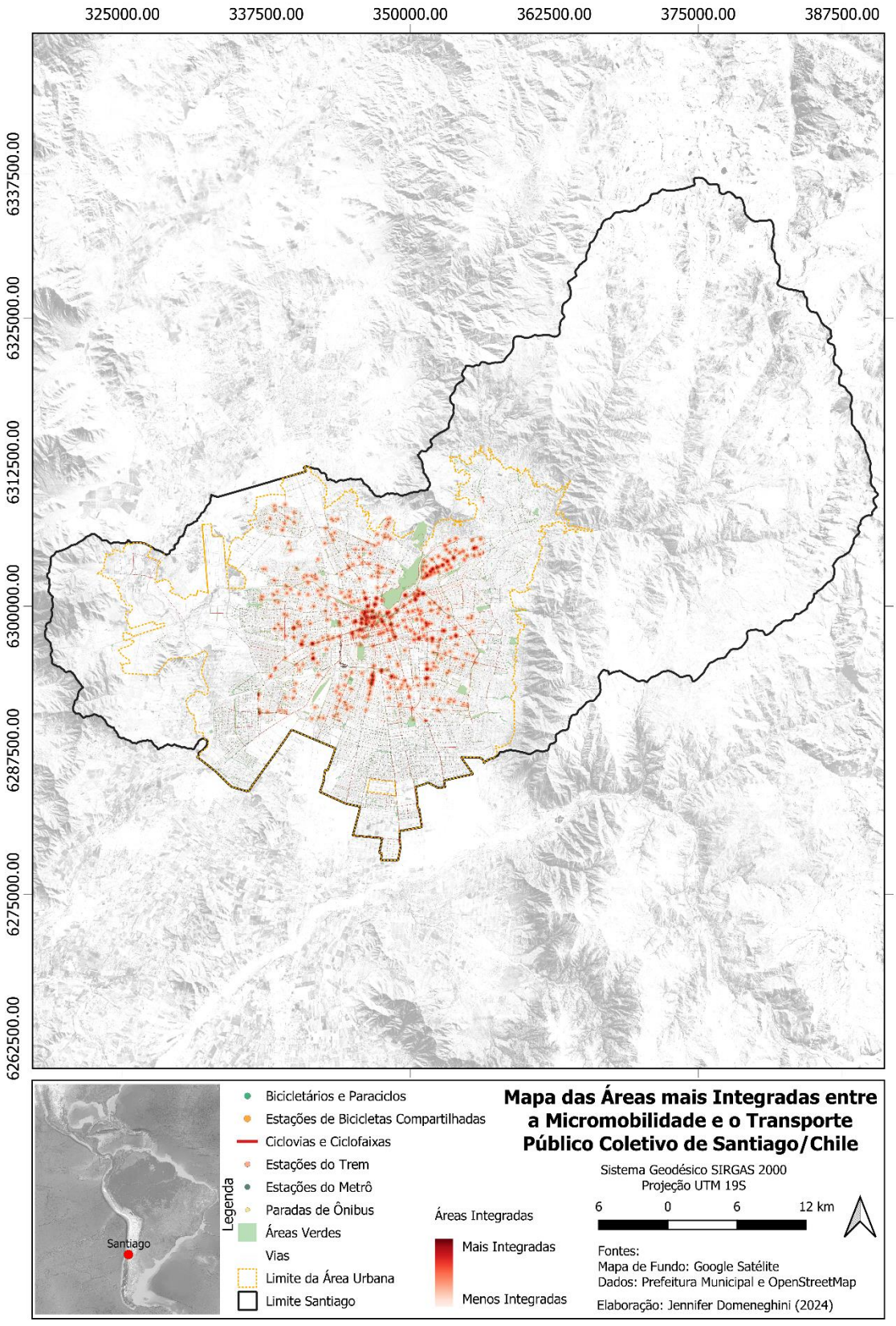

130000.00
140000.00
150000.00
160000.00
170000.00
180000.00
190000.00
6370000.00
6360000.00
6350000.00
6340000.00
6330000.00
6320000.00
6310000.00
6300000.00
6290000.00
Rosário
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Paradas de Ônibus
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Rosário
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Rosário/Argentina
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 20S
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)


670000.000
675000.000
680000.000
2295000.000
2290000.000
2285000.000
2280000.000
Guadalajara
Legenda
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Bicicletarios e Paraciclos
Ciclovias
Estações do BRT
Estações do Trem
Estações do Tren Ligero
Paradas do Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Guadalajara
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Guadalajara/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 13N
1 0 1 2 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)


460000.00
470000.00
480000.00
490000.00
500000.00
510000.00
2160000.00
2150000.00
2140000.00
2130000.00
2120000.00
2110000.00
Cidade do México
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do BRT
Estações do Metrô
Estações do Teleférico
Estações do Trem
Estações do Trólebus
Paradas do Tren Ligero
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Cidade do México
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo da Cidade do México/México
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 14N
3 0 3 6 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)


425000.00
430000.00
435000.00
440000.00
445000.00
710000.00
705000.00
700000.00
695000.00
690000.00
685000.00
680000.00
Medellín
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Teleférico
Estações do Tranvia
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Medellín
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Medellín/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
3
0
3
6 km
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)


540000.00
555000.00
570000.00
585000.00
600000.00
615000.00
525000.00
510000.00
495000.00
480000.00
465000.00
450000.00
435000.00
420000.00
Bogotá
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do BRT
Estações do Teleférico
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Bogotá
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Bogotá/Colômbia
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 18N
10 0 10 20 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)


325000.00
337500.00
350000.00
362500.00
375000.00
387500.00
6337500.00
6325000.00
6312500.00
6300000.00
6287500.00
6275000.00
6262500.00
Santiago
Legenda
Bicicletários e Paraciclos
Estações de Bicicletas Compartilhadas
Ciclovias e Ciclofaixas
Estações do Trem
Estações do Metrô
Paradas de Ônibus
Áreas Verdes
Vias
Limite da Área Urbana
Limite Santiago
Áreas Integradas
Mais Integradas
Menos Integradas
Mapa das Áreas mais Integradas entre a Micromobilidade e o Transporte Público Coletivo de Santiago/Chile
Sistema Geodésico SIRGAS 2000
Projeção UTM 19S
6 0 6 12 km
Fontes:
Mapa de Fundo: Google Satélite
Dados: Prefeitura Municipal e OpenStreetMap
Elaboração: Jennifer Domeneghini (2024)

APÊNDICE 35 – QUADRO DOS DOCUMENTOS COM A VERIFICAÇÃO ATRAVÉS DOS DADOS ESTATÍSTICOS E ESPACIAIS LEVANTADOS

(continua)

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
Belo Horizonte - Brasil	**PORTARIA BHTRANS DPR Nº 098/2016 DE 22 DE SETEMBRO DE 2016** Ano de publicação: 2016 Acesso de bicicletas, mesmo que não dobráveis, nas estações de integração, nas estações de transferência e nos veículos do BRT MOVE que contenham suportes internos para bicicletas, desde que sejam transportadas empurradas e sem causar transtorno aos demais usuários, em horários específicos.	Sim, há o acesso nas estações (Quanto a quantidade de bicicletas transportadas, variam de 1 a 2 bicicletas por veículo e em veículos que contenham suporte interno. apenas após as 20h30	-	-
	PlanBici Plano de Ações de Mobilidade por Bicicletas BH 2017-2020 Ano de publicação: 2019 Recomendação de implantação de bicicletários seguros para atender as proximidades das estações de ônibus e metrô. - Recomendação da utilização das bicicletas compartilhadas como complemento ao transporte público por permitir o deslocamento mais rápido entre as estações de ônibus ou metrô. - Recomendação de ampliar a rede de ciclovias e ciclofaixas em todas as áreas do município, especialmente como modo alimentador dos sistemas de alta e média capacidade. - Canaletas em escadas de estações (ônibus/metrô) para facilitar o acesso com as bicicletas. - Veicular campanhas sistemáticas sobre "Bicicleta" nas televisões dos veículos do sistemas de transporte: ônibus, MOVE e metrô.	Foi constatada a presença de paraciclos no metrô e bicicletários no BRT -Quanto a ampliação no ano da publicação do documento (2019) a cidade contava com 90 km de malha cicloviária (https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/11/13/interna_gerais,1101014/estudo-mapeia-ciclovia-de-bh-e-aponta-circuito-13-3-km-menor-do-que-o.shtml) e o levantando para o estudo em 2023, mostrava 105,9 km, então houve a expansão em 15,9 km desde a publicação do documento.	-	Não foram encontradas evidências sobre a instalação dessas infraestruturas Não há como conferir se passam essas campanhas, pois isso teria que conferir de modo presencial
	PLANO DIRETOR DE MOBILIDADE URBANA DE BELO HORIZONTE PLANMOB-BH Ano de Publicação: 2012 Promover sua integração aos sistemas de transportes coletivos do PEDALA BH, visando reduzir o custo de deslocamento. - Algumas estações de Integração já possuem paraciclos ou bicicletários. - O plano de 2012 previa a possibilidade de transporte de bicicletas em ônibus, ainda que com limitações. - Previsão de instalação de paraciclos próximos ao BRT e ciclovias. - Previsão de instalação de bicicletários nos pontos de conexão com o sistema de transporte coletivo.	Conforme investigado não há possibilidade de transportar as bicicletas no ônibus, somente no BRT e no metrô. Foi constatada a presença de paraciclos no metrô e bicicletários no BRT	A existência de bicicletários nas paradas de ônibus estações do BRT	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
Fortaleza - Brasil	**Plano 2040 Fortaleza** Ano de publicação: 2020 Previsão de bicicletários nos terminais. - Terminais integrados com as bicicletas compartilhadas.	-	Considerando os raios de 300m, há bicicletários próximos as paradas de ônibus, as estações de metrô e VLT, e terminais de ônibus Há presença de estações de bicicletas compartilhadas próximas a todos os meios de transportes	-
	PDCI Fortaleza Ano de publicação: 2015 Proporcionar a intermodalidade entre bicicleta e transporte público, pois, deste modo, a bicicleta pode jogar um papel importante nos deslocamentos de acesso ao transporte público. Para isso, é necessário que as estações e terminais tenham a infraestrutura adequada para poder estacionar as bicicletas, assim a implantação dos bicicletários e/ou paraciclos nos terminais de transporte coletivo. - Estímulo a intermodalidade por meio da divulgação da infraestrutura implantada e sua relação com o itinerário do transporte coletivo e/ou por meio da utilização de cartões universais de bilhetagem eletrônica para utilização do sistema de compartilhamento de bicicletas. - Articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros, viabilizando os deslocamentos com segurança e conforto para o ciclista.	-	Considerando os raios de 300m, há bicicletários próximos as paradas de ônibus, as estações de metrô e VLT, e terminais de ônibus	Há a possibilidade de integração através no bilhete único (cartão do transporte público) (https://www.unimedfortaleza.com.br/bicicletas-compartilhadas-unimed-fortaleza#:~:text=Como%20funciona%20o%20sistema%20de%20bicicletas%20em%20Fortaleza&text=Para%20os%20usu%C3%A1rios%20do%20Bilhete,do%20n%C3%BAmero%20800%20500%209901.) sendo gratuito para quem possui o cartão a utilização de bicicleta compartilhada.
	PlanMob Fortaleza Ano de publicação: 2015 Implantação de bicicletários e paraciclos em estações de trem ou metrô, terminais de transporte público.	-	Considerando os raios de 300m, há bicicletários próximos as paradas de ônibus, as estações de metrô e VLT, e terminais de ônibus	-
Porto Alegre - Brasil	**Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI)** Ano de publicação: 2009 Obrigação do poder público ou operadores dos serviços de transporte coletivo em implantarem as instalações de apoio ao estacionamento de bicicletas. - Prover infraestrutura adequada e segura para estacionamento e guarda de bicicletas nos polos geradores de viagens e nos equipamentos urbanos dos sistemas de transporte coletivo. - A bicicleta atua de maneira a auxiliar à intermodalidade entre os transportes.	Como visto nos dados estatísticos, há predominância de paraciclos próximos as estações, não garantindo a guarda segura das bicicletas.	A disposição física dos elementos que envolvem a micromobilidade como bicicletários e paraciclos, estações de bicicletas compartilhadas, e ciclovias e ciclofaixas, incentiva a integração entre ambos na cidade apenas na região central.	Não há evidências que indiquem que ocorreram instalações de apoio nos estacionamentos de bicicleta

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	Plano Diretor de Mobilidade Urbana Ano de publicação: 2018 Possibilidade de utilizar o TRI (cartão de transporte público coletivo) para retirada das bicicletas compartilhadas - Afirma que há existência de paraciclos começaram a ser instalados em terminais de transporte desde o ano de 2014 para incentivar a integração intermodal e estacionamento adequado das bicicletas. - Promover a integração física ao transporte individual não motorizado (bicicletários junto aos terminais de embarque e desembarque) e motorizado (oferta de estacionamento). - Sistema hidroviário: promover a integração física ao transporte individual motorizado e o não motorizado (oferta de estacionamento e bicicletários junto aos pontos de embarque e desembarque).	Como visto nos dados estatísticos, há predominância de paraciclos próximos somente nas estações do trem Nas barcas pode ser levada a bicicleta	300m - bicicletários e paraciclos. Os terminais de barcas têm cobertura de 50%, centrando na região central apenas. As estações do trem apresentam cobertura de 44,44%, mostrando que as estações apresentam os bicicletários ou paraciclos próximos, mas não abrangendo todas. E por fim, as paradas de ônibus com 19,77%	Sim, é possível a retirada de bicicletas com o cartão do transporte público coletivo, mas o pagamento continua sendo pelo app do Bike Poa (https://www.tripoa.net.br/INTEGRA%C3%87%C3%95ES/TRI-no-BikePOA)
Recife – Brasil	**Plano Diretor Cicloviário da Região Metropolitana de Recife** Ano de publicação: 2013 Proposta de bicicletários é voltada quem utiliza a bicicleta para se deslocar até o terminal, possibilitando a transferência para o sistema de alta capacidade. Ofertar um lugar seguro e de qualidade, no qual estacionar a bicicleta, além de melhorar o sistema de transporte, impacte no aumento da demanda de deslocamentos de proximidade por bicicleta: é este um dos objetivos principais do Plano. - Intermodalidade bicicleta – ônibus: realizar uma campanha para apresentar os pontos de intermodalidade bicicleta - transporte público, dando a conhecer a rede de bicicletários em terminais e paraciclos nas proximidades das paradas de ônibus. - Rede Cicloviária Metropolitana (responsabilidade do Governo do Estado): rede cicloviária principal, é responsável por promover a articulação intermunicipal através de uma rede composta exclusivamente de ciclovias. - Rede Cicloviária Complementar (responsabilidade do Município): deslocamentos municipais, complementando a rede principal de maneira a ligá-la aos terminais de transporte coletivo (sendo composta por ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas). - As rampas para bicicletas nas escadas para acesso a equipamentos públicos (estações, terminais). - Informações: para o usuário da bicicleta, conhecimento de ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e	Há a presença de 7 terminais com disposição de bicicletários e 19 terminais com paraciclos, gratuito. Referente ao ônibus.	Há boa presença de ciclovias e ciclofaixas próximas aos terminais de transporte público coletivo	Há presença de rampas, mas não exclusivas para bicicletas (https://oeco.org.br/noticias/25803-recife-bicicletarios-podem-impulsionar-uso-do-metro/) Existem elementos que proporcionam informações aos usuários de bicicletas (https://cttu.recife.pe.gov.br/index.php/com-o-bora-de-bike-recife-cttu-incentiva-cidadaos-mobilidade-ativa) Não há como conferir se foram realizadas as campanhas

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	paraciclos existentes, pontos de intermodalidade. Esta pode se desenvolver em documentação gráfica, páginas web ou aplicações móveis. - A rede cicloviária considera, principalmente, a integração com o sistema de transporte coletivo e a característica física de suporte de cada via. - As diretrizes para implantação da infraestrutura cicloviária alinhadas com as diretrizes de localização de estacionamento (em estações e terminais de transporte coletivo), a fim de propiciar a integração do modo bicicleta aos demais modos de transporte em nível metropolitano. - Bicicletário dentro do terminal ou fechado, com acesso individualizado ao terminal, visível e acessível, e gratuito.			
	Plano de Mobilidade Urbana do Recife Ano de publicação: 2017 Priorização no planejamento do transporte cicloviário, o atendimento à locais que abrigam polos de interesse público ou geradores de viagens, como terminais de ônibus e estações de metrô. - A falta de bicicletários nas proximidades do metrô ou na extensão da rota compromete a segurança dos usuários e de suas bicicletas.	Há a presença de 7 terminais com disposição de bicicletários e 19 terminais com paraciclos, gratuito. Referente somente ao ônibus.	Há boa presença de ciclovias e ciclofaixas próximas aos terminais de transporte público coletivo	-
Rio de Janeiro – Brasil	**LEI COMPLEMENTAR Nº 199, DE 17 DE JANEIRO DE 2019** Ano de publicação: 2019 Deve haver sistema de aluguel de bicicletas, com custos módicos, preferencialmente integrado física e tarifariamente com os sistemas de transporte público. - Vias destinadas ao uso exclusivo de bicicletas devem conformar uma rede integrada que dê acesso aos estações de transporte público. - Deve haver paraciclos ao longo e nas redondezas de toda a rede de vias destinadas ao uso de bicicleta e bicicletários nas estações de transporte público.	Possui bicicletários nas estações do metrô e trem com uso gratuito.	Quanto a integração física todos os meios de transporte existentes na cidade ficam próximos as estações de bicicletas compartilhadas, mas com diferentes coberturas. Todos os meios de transporte existentes na cidade ficam próximos as estações de bicicletas compartilhadas, mas com diferentes coberturas. As paradas de ônibus têm cobertura de 12,9% e estão presentes em todos os buffers. As estações do metrô e VLT, são os meios de transporte público que apresentaram os	Há sistema de bicicleta compartilhada na cidade e integração tarifária através da bilhetagem digital (https://prefeitura.rio/cidade/prefeitura-do-rio-apresenta-novo-modelo-de-bilhetagem-digital/).

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			maiores percentuais de cobertura, 63,41% e 50%, respectivamente, mostrando que nesses meios de transporte a possibilidade integração é alto com uma bicicleta compartilhada. Já os terminais de barcas, estações do BRT, teleférico e trem apresentaram valores menores, 16,98%, 9,55%, 11,11% e 5%, mostrando que ainda carecem de estações de bicicletas compartilhadas próximas (300 m) para o incentivo na integração entre os meios. As ciclovias estão por todo o território e muitas próximas as estações do transporte público. Conforme constatado nas análises espaciais, não há a existência de paraciclos em toda a rede de ciclovias e ciclofaixas, a concentrações em partes da rede.	
	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Município do Rio de Janeiro - PMUS-Rio Ano de publicação: 2019 Promover um sistema de informação integrado com foco nos usuários de modos ativos e do transporte público coletivo - Ampliar a oferta de ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas e de equipamentos de apoio ao ciclista, promovendo a conectividade segura às estações da Rede Estrutural de Transportes. - Ampliar a oferta dos postos de autoatendimento de serviços do Sistema de Bicicletas Compartilhadas, articulando com às estações da Rede Estrutural de Transportes. - Integrar a bicicleta aos modos de alta capacidade de toda a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. - É possível usar a bicicleta na	Quanto as bicicletas compartilhadas houve aumento no número de bicicletas e estações. Em 2019 havia 260 estações e 2600 bicicletas (https://www.planetadabike.com/single-post/2019/02/20/bike-rio-comemora-um-ano-de-novo-sistema-com-lan%C3%A7amento-de-esta%C3%A7%C3%B5es), no levantamento em 2023, conta com 355 estações e 3600 bicicletas.	Todos os meios de transporte existentes na cidade ficam próximos as estações de bicicletas compartilhadas, mas com diferentes coberturas. As paradas de ônibus têm cobertura de 12,9% e estão presentes em todos os buffers. As estações do metrô e VLT, são os meios de transporte público que apresentaram os maiores	Não foi possível a verificação. Não foram encontrados dados da extensão de ciclovias, ciclofaixas e faixas compartilhadas para o ano do plano, para permitir a comparação. Não foram encontradas informações

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	integração com barcas, metrô e trem, havendo no entanto uma regulamentação de horários. - Existência de bicicletários nas estações no metrô. - As Bicicletas do Bike Rio estão disponíveis em estações distribuídas em pontos estratégicos da cidade. - Programa "Rio, Capital da Bicicleta" um dos pontos principais é alimentar o sistema de transportes de massa: BRT's, BRS's, Trem, Metrô e Barcas. - Previsão na legislação da implantação de locais para guarda e estacionamento de bicicletas nos terminais rodoviários, metroviários. - Conexões cicloviárias que contemplam a integração às estações e terminais de transporte. - Propõe que todas as estações de integração e terminais de transporte possuam um bicicletário, e todas as demais estações possuam um paraciclo. - Estações de bicicletas compartilhadas em estações e terminais de transporte ainda não contemplados pelo sistema. - Propõe o estudo de um programa que ofereça serviços de apoio aos ciclistas nas principais estações e terminais da cidade, tais como: canaletas em escadas, oficinas para pequenos reparos, guarda-volumes, vestiários e bebedouros. - Sugere-se a implantação de "canaletas" nas escadas nas estações de transporte. - No Rio de Janeiro a bicicleta é muita usada para integração aos sistemas de transporte, ou seja, como componente da realização de percursos mais longos. Neste caso o modo bicicleta funciona como alimentador da rede estrutural de transporte. Para tanto, são imprescindíveis bicicletários em pontos com maior fluxo de ciclistas como nos terminais urbanos e estações de integração. Por outro lado, paraciclos nas outras estações de menor movimento são suficientes para suprir a demanda dos usuários. No caso de bicicletários fechados, deverá haver uma estrutura de recepção, com funcionário para cadastrar dos usuários e garantir a segurança das bicicletas. - Estabelecer as conexões entre subsistemas de ciclovias e entre os mesmos e a Rede Estrutural de Transporte Público. - Grande parte da malha cicloviária existente e projetada é destinada a alimentar o sistema de transportes de massa, incluindo BRTs, Trem, Metrô e Barcas. de transporte. Apesar de parte da rede ainda estar em implantação, são iniciativas na direção de propiciar ao usuário a possibilidade de	Há possibilidade da integração nas barcas, metrô e trem, com restrições de horário. Há bicicletários em 14 estações do metrô. Há alimentação das bicicletas através da possibilidade de embarque (barcas, metrô e trem) e com presença de bicicletários e paraciclos próximos (metrô e trem) Como verificado não são em todas as estações e terminais que há presença de bicicletários ou paraciclos Não como verificar a comparação das estações de bicicletas compartilhadas em 2019 e 2023, quanto ao aspecto de estarem próximas as estações e terminais.	percentuais de cobertura, 63,41% e 50%, respectivamente, mostrando que nesses meios de transporte a possibilidade integração é alto com uma bicicleta compartilhada. Já os terminais de barcas, estações do BRT, teleférico e trem apresentaram valores menores, 16,98%, 9,55%, 11,11% e 5%, mostrando que ainda carecem de estações de bicicletas compartilhadas próximas (300 m) para o incentivo na integração entre os meios. As ciclovias estão por todo o território e muitas próximas as estações do transporte público. Todos os meios de transporte existentes na cidade ficam próximos as estações de bicicletas compartilhadas, mas com diferentes coberturas. As paradas de ônibus têm cobertura de 12,9% e estão presentes em todos os buffers. As estações do metrô e VLT, são os meios de transporte público que apresentaram os maiores percentuais de cobertura, 63,41% e 50%, respectivamente, mostrando que nesses meios de transporte a possibilidade integração é alto com uma bicicleta compartilhada. Já os terminais de barcas, estações	

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	integração com demais modos, para deslocamentos mais longos nem sempre atendidos pela bicicleta. - Além das vias cicloviárias, os bicicletários e paraciclos são de igual importância para permitir que os usuários tenham onde deixar sua bicicleta durante a viagem nos demais modais, visto que há restrições para a circulação de bicicletas no interior do metrô, trem e barcas. - Necessidade de mais bicicletários em estações e pontos de acesso aos serviços de transporte coletivo. - Implantação de estações BikeRio no resto da cidade, principalmente estações e terminais de transporte. - Uma análise importante acerca dos bicicletários existentes é sua relação com a rede de transporte público de alta capacidade, visto que para realizar a integração modal o usuário deve ter onde deixar sua bicicleta nas estações e terminais de transporte. Foram cruzadas as bases georreferenciadas, considerando um raio de 100 metros ao redor de estações e terminais, para definição de um indicador de estações e terminais que possuem bicicletários e dos bicicletários presentes em estações e terminais pelo total de equipamentos da cidade.		do BRT, teleférico e trem apresentaram valores menores, 16,98%, 9,55%, 11,11% e 5%, mostrando que ainda carecem de estações de bicicletas compartilhadas próximas (300 m) para o incentivo na integração entre os meios.	
Salvador – Brasil	**MOVIMENTO SALVADOR VAI DE BIKE** Ano de publicação: 2020 No Elevador Lacerda, nos planos inclinados de Salvador ou no terminal marítimo que faz a travessia Ribeira-Plataforma: a bicicleta é permitida embarcar.	Sim, é possível, além do elevador, plano inclinado e barcas, também é permitida no metrô. Mas em todos com especificações de horários para o transporte.	-	-
	Lei Nº 9374/2018 Ano de publicação: 2018 Ampliação, modernização e manutenção de equipamentos de apoio aos modos de transporte público em geral, como bicicletários e paraciclo. - Estímulo ao uso de transportes não motorizados, por meio da integração aos demais modos de transporte	Há o estímulo com a permissão do embarque no elevador, plano inclinado, barcas e metrô; e pela existência de bicicletários próximos ao metrô e barcas	-	Sim, conforme notícia percebe-se o investimento de Salvador nessa questão (https://www.correio24horas.com.br/salvador/primeiro-bicicletario-gratuito-de-salvador-e-inaugurado-na-ribeira-0622)
	Plano de Mobilidade de Salvador Ano de publicação: 2018 A falta de capilaridade da infraestrutura cicloviária e a oferta reduzida de paraciclos e bicicletários seguros dificultam a integração da bicicleta com os demais modais de transporte. Além disso, percebe-se a falta de equipamentos de apoio à circulação vertical. - Os ascensores (Elevadores e Planos Inclinados) de Salvador permitem transporte de bicicletas. - Para a travessia Salvador-Itaparica, é permitida a bicicleta	Sim, é possível o transporte de bicicletas no elevador, plano inclinado, conforme informações coletadas. Sim, é possível o transporte de bicicletas com o pagamento de taxas e há bicicletários gratuitos próximos, conforme	Há presença de bicicletários e paraciclos, para todos os meios de transporte em um raio de 300 m, mas a cobertura atingida ainda é baixa, mostrando que mesmo com dados mais recentes, ainda são necessários investimentos nessa questão de	Nota-se incentivo a bicicleta no plano inclinado, com propaganda sobre o uso da bicicleta nos tetos desse meio de transporte (https://www.obmobsalvador.org/post/a-chegada-do-transporte-vertical-a-salvador) Sim, há existência desse programa (http://salvadorvaid

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	através de pagamento de taxa. O acesso aos terminais por bicicleta poderia ser viabilizado e incentivado por meio da existência de um bicicletário em cada terminal ou pela redução da tarifa para o portador de bicicletas. - Na travessia Ribeira-Plataforma é permitido o transporte da bicicleta, sem acréscimo no valor da passagem, todos os dias. O terminal Marítimo da Ribeira conta, ainda, com uma estação da Bike Salvador e uma tenda com empréstimo das “azulzinhas”. - As possibilidades de integração modal vêm melhorando nos últimos anos - por exemplo, com a implantação de sistema de bicicletas compartilhadas, pela construção de bicicletários e pela permissão de transportar bicicletas nos ascensores e embarcações. - Implantar bicicletários e paraciclos junto aos locais de acesso ao transporte coletivo. - Campanhas criativas de marketing junto aos Terminais de Ônibus, denMetrô e de VLT explicitando os benefícios de se usar a intermodalidade com os sistemas de transporte coletivo. Exemplo: inserção das rotas para bicicletas e dos bicicletários nos mapas de entorno das estações metroviárias (e futuro VLT); divulgação dos horários em que é permitido embarcar com a bicicleta nos outros modais. - Permitir o porte de bicicleta no sistema de transporte coletivo de média e alta capacidade, fora dos horários de pico e sob condições específicas, tal como em ônibus que possam comportar a fixação da bicicleta e em vagões específicos do Metrô e do VLT. - Permitir a fixação da bicicleta e não cobrar tarifa adicional para sua portabilidade, em dispositivos de conexão vertical e nas embarcações do transporte aquaviário, a fim de induzir a intermodalidade da bicicleta. - Os bicicletários estão previstos em todas as estações do Metrô de Salvador. - A cidade conta também com o sistema de compartilhamento de bicicleta através do Movimento Salvador Vai de Bike. - O Programa de Oferta de Infraestrutura Cicloviária e intermodalidade está associado à complementação da malha de infraestruturas cicláveis e equipamentos de apoio, com o objetivo de estruturar e consolidar uma rede, conectando-a principalmente ao Transporte Coletivo. - Algumas estações do sistema metroviário, operadas pela CCR Metrô-Bahia, possuem bicicletários.	informações coletadas em 2023. E há a existência de bicicletas compartilhadas relatada pelo plano. Há o estímulo com a permissão do embarque no elevador, plano inclinado, barcas e metrô; e pela existência de bicicletários próximos ao metrô e barcas Sim, há a existência de bicicletários no metrô em 17 estações e como foi visto por imagens nas análises estatísticas, se encontra próximo à estação. Há o estímulo com a permissão do embarque no elevador, plano inclinado, barcas e metrô; e pela existência de bicicletários próximos ao metrô e barcas. Estações de bicicletas compartilhadas localizadas com predomínio da faixa litorânea. Existência de bicicletários próximos ao metrô e barcas Não foi encontrada evidências de bicicletários de grande e pequeno porte, apenas os de médio nas estações do metrô	forma geral. As paradas de ônibus têm cobertura de 17,58% e não atingem todos os buffers conforme percebe-se no mapa. A estações do metrô, VLT e os terminais de barcas apresentam cobertura abaixo de 10% e conforme visto no mapa, sem cobertura por ciclovias e ciclofaixas, onde há presença dessas infraestruturas, não incentivando a integração entre os meios de transporte público e a bicicleta. O plano inclinado apresenta uma cobertura de 35,71% e o elevador por possuir poucas estações e ser um local único é coberto totalmente (100%). Bicicletas compartilhadas - quanto ao transporte público coletivo, as paradas de ônibus correspondem a 15,42%, com presença em quase todos os buffers como visto espacialmente. As estações do metrô e VLT têm coberturas baixas, 8,43% e 7,69%, respectivamente, enquanto nas estações do elevador e plano inclinado e nos terminais das barcas não há nenhuma estação de bicicleta compartilhada próxima (300 m). Isso mostra que são necessárias nova estações próximas a mais	ebike.salvador.ba.gov.br/)

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	Os bicicletários do Metrô normalmente encontram-se contíguos às estações, mas fora da área do edifício principal, e são acessados a partir das passarelas. Porém, não foi identificada sinalização indicativa dentro das estações ou em suas imediações, sobre a localização desses bicicletários. - A intermodalidade surge como uma forma de possibilitar o uso da bicicleta em parte do percurso, como meio de transporte complementar ao transporte coletivo. O município de Salvador tem medidas como implantação do sistema de bicicletas compartilhadas, previsão de bicicletários nas estações de metrô e permissão do transporte de bicicletas nos ascensores e embarcações. - Proposta de implantação de bicicletários em estações vinculadas ao Transporte Coletivo, de forma a possibilitar a integração da bicicleta a esses modais. - Bicicletários de grande porte (ou Polos Cicloviários) – consiste em local para guarda de bicicletas, com mais de mil vagas conjugadas com outras facilidades para os ciclistas, proporcionando não só a integração com o Transporte Coletivo, mas também o incentivo a este modal do Transporte Ativo - Bicicletários de médio porte - junto às estações metroviárias, com cerca de sessenta vagas, e devem ser localizados em locais de fácil acesso e identificação pelos ciclistas. - Bicicletários de pequeno porte - conjunto de paraciclos locados junto às estações de BRT e BRS, com cerca de seis vagas, em locais bem iluminados e que possibilitem o monitoramento pelo próprio sistema de segurança da estação. - Proposta de consolidação do sistema de bicicletas compartilhadas, por meio da promoção da integração entre transporte coletivo e bicicleta compartilhada, ampliando significativamente a duração do período de empréstimo. - Propõe-se a criação de um modelo complementar de compartilhamento de bicicletas, localizado junto aos terminais de integração com o TC nos bairros ou próximos a dispositivos verticais (ascensores), possibilitando assim que os usuários façam a última parte do trajeto de volta por bicicleta (terminal > casa), pernoite com a bicicleta e faça a primeira parte do trajeto de ida (casa > terminal) no dia seguinte, devolvendo a bicicleta numa das estações dessa bike.		meios de transporte público coletivo, para atingir maior cobertura da população e assim permitir a maior integração entre os meios de transportes.	

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
São Paulo - Brasil	**DECRETO Nº 57.889 DE 21 DE SETEMBRO DE 2017** Ano de publicação: 2017 O sistema de bicicletas compartilhada deve ter integração com as demais redes de transporte, em especial o sistema de transporte coletivo de passageiros. - O sistema de bicicletas compartilhada deve ter integração ao Bilhete Único, possibilitando a liberação automática das bicicletas também por meio do cartão.		Bicicletas compartilhadas: as paradas de ônibus apresentam o menor percentual 7,17%, esse valor tem influência na existência de muitas paradas conforme visto na análise do transporte público coletivo, pois como visto espacialmente todos os buffers apresentam paradas de ônibus. Os terminais de ônibus representam 12,5%, as estações de trem 21,15% e as estações do metrô 48,19%, este último que apresenta uma maior cobertura para a integração com a bicicleta compartilhada e que permite vencer distâncias maiores, pois conta com presença de ciclovias e ciclofaixas próximas as estações.	Há integração com o bilhete único (https://viatrolebus.com.br/2018/01/bilhete-unico-pode-agora-ser-utilizado-no-bike-sampa/#:~:text=Entre%20as%20mudan%C3%A7as%20no%20sistema,na%20primeira%20hora%20de%20viagem.)
	NORMA ESTAÇÃO DE BICICLETAS COMPARTILHADAS 07/2018 Ano de publicação: 2018 Programa Integra Bike, destinado à implantação e integração de um sistema de bicicletas públicas, aos principais terminais rodoviários, estações de trem e de metrô.	-	-	Em notícia mais recentes em 2023, a criação de um programa gratuito de aluguel de bikes, mas somente para lazer (https://www.mobilize.org.br/noticias/13770/sao-paulo-cria-programa-gratuito-de-aluguel-de-bikes-para-lazer.html)
	Regulamento Ciclista - CPTM e metrô Ano de publicação: 2020 Na CPTM e no METRÔ são permitidas até 4 bicicletas por viagem, com especificações de horários conforme os dias.	Sim, são permitidas e os horários alternam entre as estações. No máximo 04 bicicletas por trem, sempre no último vagão. Segunda a sexta - 00h e 16h e das 21h até o fechamento do sistema Sábado, domingo e feriados, durante todo o funcionamento do	-	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
		Metrô, das 4h40 às 00h		
	Plano Cicloviário do Município de São Paulo Ano de publicação: 2020 Integrar o modo bicicleta ao Sistema de Transporte Público Coletivo, através de seus terminais e estações. - Intermodalidade: a rede cicloviária deve promover a conexão com os terminais e estações de transporte coletivo e seus pontos nodais, particularmente através da implantação de estacionamento de bicicletas nestes locais, assim como de ações que possibilitem o transporte de bicicletas pelos veículos do transporte coletivo. - Todas as estações e terminais de transporte coletivo planejados devem prever em seus projetos a implantação de bicicletários para a guarda de bicicletas, em áreas seguras e atrativas aos usuários deste modo. - Garantir a implantação de ciclovias ou ciclofaixas ao longo de todas as novas intervenções viárias destinadas ao transporte coletivo. - Complementar com a implantação de ciclovias ou ciclofaixas as vias em que houver readequações do transporte coletivo. - Conectar a nova infraestrutura associada ao sistema de Transporte Público Coletivo à Rede Cicloviária Estrutural do entorno. - Os estacionamentos adequados e seguros são fundamentais para o estabelecimento de uma política efetiva de integração com o transporte coletivo de média e alta capacidade. - Intermodalidade – bicicletários e paraciclos nos pontos de acesso à rede de transporte coletivo de média e alta capacidade (terminais, estações e conexões). - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, implantando sempre que possível estações de bicicletas nas áreas internas dos terminais de ônibus, estações de metrô e trens. - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único. - A bicicleta é também um modo de transporte complementar à rede de transportes coletivos, e prever a estrutura cicloviária ao longo dos eixos de transporte é fundamental para que o usuário possa fazer a integração de forma atrativa e segura.	A integração é feita pela com a presença de bicicletários e paraciclos em terminais de ônibus, estações do BRT, trem e metrô e por poder embarcar com a bicicleta em metrôs, ônibus, BRT e trem com especificações de quantidades e horários em cada meio de transporte. Não há como comprovar isso, somente que há a existência de ciclovias próximas onde estão as infraestruturas dos meios de transportes, mas não em sua totalidade.	Bicicletas compartilhadas: as paradas de ônibus apresentam o menor percentual 7,17%, esse valor tem influência na existência de muitas paradas conforme visto na análise do transporte público coletivo, pois como visto espacialmente todos os buffers apresentam paradas de ônibus. Os terminais de ônibus representam 12,5%, as estações de trem 21,15% e as estações do metrô 48,19%, este último que apresenta uma maior cobertura para a integração com a bicicleta compartilhada e que permite vencer distâncias maiores, pois conta com presença de ciclovias e ciclofaixas próximas as estações.	Teria a necessidade de consulta aos projetos, o que não se tem acesso com detalhes. Há integração com o bilhete único (https://viatrolebus.com.br/2018/01/bilhete-unico-pode-agora-ser-utilizado-no-bike-sampa/#:~:text=Entre%20as%20mudan%C3%A7as%20no%20sistema,na%20primeira%20hora%20de%20viagem.)
	PORTARIA SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES - SMT Nº 32 DE 6 DE MAIO DE 2016 Ano de publicação: 2016 Autoriza e regulamenta o transporte de bicicletas nos ônibus do Sistema	Disponível em 1429 ônibus (possuem suporte interno para bicicleta) Segunda a sexta, 10h01 às 15h59 e das 19h01 às 5h59	-	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	de Transporte Coletivo Público de Passageiros, sob condições específicas como: em veículos de 23 m, horários específicos (fora dos horários de pico), domingos e feriados liberados, somente uma bicicleta por ônibus.	Sábado, a partir das 14h Domingo e feriado, o dia todo		
	PlanMob/SP Ano de publicação: 2015 Integração e complementaridade dos serviços de transporte coletivo urbano com outras modalidades de transporte motorizadas e não motorizadas, em especial com as bicicletas. - intermodalidade – a rede cicloviária deve promover a conexão com os terminais e estações de transporte coletivo e seus pontos nodais, particularmente através da implantação de estacionamento de bicicletas nestes locais, assim como de ações que possibilitem o transporte de bicicletas pelos veículos do transporte coletivo. - A bicicleta é também um modo de transporte complementar a rede de transportes coletivos, e prevê a estrutura cicloviária ao longo dos eixos de transporte é fundamental para que o usuário possa fazer a integração de forma atrativa e segura. - Todas as estações e terminais de transporte coletivo planejados devem prever em seus projetos a implantação de bicicletários para a guarda de bicicletas. - As bicicletas compartilhadas podem oferecer a integração com o transporte público coletivo. - Integrar o modo bicicleta ao Sistema de Transporte Público Coletivo, através de seus terminais e estações. - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, implantando sempre que possível estações de bicicletas nas áreas internas dos terminais de ônibus, estações de metrô e trens. - Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único.	A integração é feita pela com a presença de bicicletários e paraciclos em terminais de ônibus, estações do BRT, trem e metrô e por poder embarcar com a bicicleta em metrôs, ônibus, BRT e trem com especificações de quantidades e horários em cada meio de transporte. Há a existência de ciclovias próximas onde estão as infraestruturas dos meios de transportes, mas não em sua totalidade.	Bicicletas compartilhadas: as paradas de ônibus apresentam o menor percentual 7,17%, esse valor tem influência na existência de muitas paradas conforme visto na análise do transporte público coletivo, pois como visto espacialmente todos os buffers apresentam paradas de ônibus. Os terminais de ônibus representam 12,5%, as estações de trem 21,15% e as estações do metrô 48,19%, este último que apresenta uma maior cobertura para a integração com a bicicleta compartilhada e que permite vencer distâncias maiores, pois conta com presença de ciclovias e ciclofaixas próximas as estações.	Teria a necessidade de consulta aos projetos, o que não se tem acesso com detalhes. Há integração com o bilhete único (https://viatrolebus.com.br/2018/01/bilhete-unico-pode-agora-ser-utilizado-no-bike-sampa/#:~:text=Entre%20as%20mudan%C3%A7as%20no%20sistema,na%20primeira%20hora%20de%20viagem.)
	RESOLUÇÃO Nº 17, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2017 Ano de publicação: 2017 Aceitar, como meio de liberação e/ou de pagamento, o cartão utilizado no sistema de transporte público da cidade de São Paulo – Bilhete Único nos sistemas de compartilhamento de bicicletas.	-	-	Há integração com o bilhete único (https://viatrolebus.com.br/2018/01/bilhete-unico-pode-agora-ser-utilizado-no-bike-sampa/#:~:text=Entre%20as%20mudan%C3%A7as%20no%20sistema,na%20primeira%20hora%20de%20viagem.)
	Premissas mobilidade urbana Ano de publicação: 2020 Implantação de “bikesharing” como um subsistema alimentador do transporte público.	-	Bicicletas compartilhadas: as paradas de ônibus apresentam o	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			menor percentual 7,17%, esse valor tem influência na existência de muitas paradas conforme visto na análise do transporte público coletivo, pois como visto espacialmente todos os buffers apresentam paradas de ônibus. Os terminais de ônibus representam 12,5%, as estações de trem 21,15% e as estações do metrô 48,19%, este último que apresenta uma maior cobertura para a integração com a bicicleta compartilhada e que permite vencer distâncias maiores, pois conta com presença de ciclovias e ciclofaixas próximas as estações.	
	Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes Ano de publicação: 2020 Articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros - SITP, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista. - Agregar aos terminais de transporte coletivo urbano infraestrutura apropriada para a guarda de bicicletas. A SMT deverá estimular a implantação de locais reservados para bicicletários, em um raio de 100 (cem) metros dos terminais e estações de transferência do transporte coletivo, incluindo as de metrô, trem metropolitano e corredores de ônibus metropolitanos, dando prioridade às estações localizadas nos cruzamentos com vias estruturais.	A integração é feita pela com a presença de bicicletários e paraciclos em terminais de ônibus, estações do BRT, trem e metrô e por poder embarcar com a bicicleta em metrôs, ônibus, BRT e trem com especificações de quantidades e horários em cada meio de transporte.	Bicicletários e paraciclos: Todos os meios de transporte público coletivo são cobertos nesses 300 m, variando os percentuais. Os terminais de ônibus apresentam o maior percentual (96,88%), atingindo quase a totalidade, os terminais que apresentam um maior número de linhas de alcance, o que contribui para a integração com a bicicleta, como apresenta bicicletários e paraciclos próximos. As estações do metrô apresentam uma cobertura de 65,06%, as estações de trem 46,15% e as paradas de ônibus apresentam uma	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			cobertura menor de 8,7%,	
Buenos Aires – Argentina	**Normas para bicicleta e patinete em metrôs** Ano de publicação: 2020 Podem circular com restrições de linhas e horários.	Segunda a sexta, 10h às 16h e das 19h até o encerramento Sábado, domingo e feriados - durante todo o funcionamento	-	-
	Programa Bicicletas de Buenos Aires Ano de publicação: 2010 Bicicleta ser utilizada como meio de transporte, precisa-se da formação de uma rede que leve o traçado proposto e sua chegada aos Centros de Transbordo.	Apresenta uma malha cicloviária bem definida, em quase sua totalidade conectada, com exceção de um pequeno trecho a leste, atendendo a quase toda a população com a distribuição no território das suas ciclovias e ciclofaixas e consequentemente os meios do transporte público coletivos	-	-
	História da Bicic em BA Ano de publicação: 2020 O desenho das ciclovias privilegia a conectividade aos centros de transferência. - Placas informam ao ciclista o quão próximo ele está, tanto no tempo quanto na distância, de centros de transferência, estações de metrô ou trem, estações Ecobici. - Em resposta ao crescimento exponencial do uso da bicicleta, novos bicicletários foram criados em estações de metrô.	Apresenta uma malha cicloviária bem definida, em quase sua totalidade conectada, com exceção de um pequeno trecho a leste, atendendo a quase toda a população com a distribuição no território das suas ciclovias e ciclofaixas e consequentemente os meios do transporte público coletivos	-	Não foi possível conferência Não foram encontradas informações sobre essas infraestruturas no metrô
Rosário – Argentina	**HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE** Ano de publicação: 2011 A integração entre os diferentes modos de transporte, que deverá ser reforçada não só com a construção da infraestrutura que permita as mudanças modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. - A integração entre modais e com centros de transferência ou transbordo é realizada em alguns setores dependendo das etapas de implementação definidas, incorporando equipamentos para a integração modal com bicicletas com incorporação de parques de estacionamento. - Fornecer informações integradas. De nada adianta implementar um sistema de transporte eficiente se os passageiros não souberem utilizá-lo.	Possibilidade de embarque com bicicleta no trem	Como visto nas análises espaciais (raio de 300 m), há possibilidade de integração através das presenças de bicicletários e paraciclos próximos a paradas de ônibus, mas cobertura baixa. Assim como a presença de estações de bicicletas compartilhadas próximas as paradas de ônibus e estações de trem, mas com cobertura baixa.	Não há como conferir se oferecem essas informações integradas

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	Plano Integral de Mobilidade (PIM) Ano de publicação: 2011 Integração entre os diferentes modos de transporte, que deverá ser reforçada não só com a construção da infraestrutura que permita as mudanças modais, mas também com a gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. - A utilização do cartão integrado no sistema de transporte público é útil para identificar o utilizador, rastrear a bicicleta e garantir a sua devolução em qualquer uma das estações espalhadas pela cidade. - As estações de transferência terão conforto, segurança, informação adequada aos usuários, equipamentos e infraestrutura para promover a intermodalidade (áreas de estacionamento de bicicletas).	Possibilidade de embarque com bicicleta no trem	Como visto nas análises espaciais (raio de 300 m), há possibilidade de integração através das presenças de bicicletários e paraciclos próximos a paradas de ônibus, mas cobertura baixa. Assim como a presença de estações de bicicletas compartilhadas próximas as paradas de ônibus e estações de trem, mas com cobertura baixa.	Sim, há essa possibilidade de integração através do TsC (https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/04/24/transporte-sustentable-en-rosario) Não foram encontradas informações sobre esses dados
	Pacto de Mobilidade Ano de publicação: 2010 Desenvolver estações fluviais integradas com serviços especiais de ônibus e com equipamentos para estacionamento e bicicletário. - Ampliar progressivamente as ciclovias existentes e garantir sua manutenção até que se estabeleça uma rede integrada em toda a cidade, com seus respectivos equipamentos urbanos (bicicletários, integração com estações de transferência).	Não foram encontradas informações sobre bicicletários nas estações fluviais Dado de 2014 mostra que Rosário tinha 105 km de ciclovias (https://www.lacapital.com.ar/edicion-impresa/rosario-suma-bicisendas-y-cada-vez-hay-menos-accidentes-ciclistas-n620860.html), e no dado levantando em 2022 passou a ter 196 km, mostrando que ocorreu a ampliação dessas infraestruturas. Não a como confirmar a informação de garantia de manutenção das ciclovias.	-	-
	Avanços do Plano de Mobilidade Ano de publicação: 2014 Cartão Contactless (TsC) - a possibilidade de integração de outros modos de mobilidade, como o pagamento do serviço do sistema público de bicicletas.	-	-	Sim, há essa possibilidade de integração através do TsC (https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/04/24/transporte-sustentable-en-rosario)
Guadalajara – México	**Regulamento Mi tren e Sitren** Ano de publicação: 2023 Os passageiros podem embarcar no trem com as suas bicicletas utilizando as duas portas do último vagão em horários específicos.	Sim, os passageiros podem embarcar no trem com as suas bicicletas utilizando as duas portas do último vagão e nos seguintes horários: Segunda a sexta,	-	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
		10h às 13h00 Sábado, 7h às 10h e das 18h às 21h Domingo, 7h às 17h		
	Regulamento ProBici Ano de publicação: 2023 No âmbito do Programa ProBici, o Sistema de Trens Elétricos Urbanos prestará o serviço de bicicletários, considerados como espaços de uso público para guarda de bicicletas, que fazem parte da infraestrutura de transporte não motorizado.	Foi encontrada informações somente sobre a existência de paraciclos nas estações	-	-
	Programa de Infraestructura para la Movilidad Activa en el AMG Ano de publicação: 2023 O Sistema de Bicicletas Públicas MiBici é um serviço de transporte público individual em rede, à escala metropolitana, que se complementa com outros sistemas de transporte para a geração de cadeias de transporte intermodais.	-	As estações de bicicletas públicas, estão presentes próximas s paradas de ônibus 11,13% dos buffers e conforme visto espacialmente, não cobrem todos as estações de bicicletas compartilhadas. Há ainda as estações de tren ligero (20,59%) e BRT (3,42%), todas localizadas na região central/leste, mas os percentuais indicam pouca cobertura. As estações de trem não têm nenhuma cobertura nos 300 m das estações de bicicletas compartilhadas.	-
	Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizadadel Área Metroplitana de Guadalajara Ano de publicação: 2010 Locais para estacionamento de bicicletas de longo prazo incluem estações de transporte público. - As estações de bicicletas podem estar localizadas nas principais estações de transporte público que oferecem estacionamento seguro para bicicletas, aluguel de bicicletas.	Trem e ônibus semi-articulado: Paraciclos nas estações e terminais	Bicicletas compartilhadas: as paradas de ônibus estão presentes em 11,13% dos buffers e conforme visto espacialmente, não cobrem todos as estações de bicicletas compartilhadas. Há ainda as estações de tren ligero (20,59%) e BRT (3,42%), todas localizadas na região central/leste, mas os percentuais indicam pouca cobertura. As estações de trem não têm nenhuma cobertura nos	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			300 m das estações de bicicletas compartilhadas. Bicicletários e paraciclos: quanto aos meios de transporte público, as paradas de ônibus estão em 6,75% dos buffers, mas como visto no mapa não são todos os buffers que apresentam paradas de ônibus. Nas estações de trem e tren ligero não há presença de nenhum bicicletário ou paraciclos em 300 m.	
	Programa Setorial - Mobilidade Sustentável Ano de publicação: 2008 Integrar os transportes públicos e não motorizados à utilização do território, promovendo um desenvolvimento mais compacto, mais coeso e com maior equidade nas trocas sociais e econômicas. - Construir estacionamentos park and ride e bike and ride que permitam o transporte multimodal.	Trem e ônibus semi-articulado: Paraciclos nas estações e terminais	Bicicletas compartilhadas: as paradas de ônibus estão presentes em 11,13% dos buffers e conforme visto espacialmente, não cobrem todos as estações de bicicletas compartilhadas. Há ainda as estações de tren ligero (20,59%) e BRT (3,42%), todas localizadas na região central/leste, mas os percentuais indicam pouca cobertura. As estações de trem não têm nenhuma cobertura nos 300 m das estações de bicicletas compartilhadas. Bicicletários e paraciclos: quanto aos meios de transporte público, as paradas de ônibus estão em 6,75% dos buffers, mas como visto no mapa não são todos os buffers que apresentam paradas de ônibus. Nas	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			estações de trem e tren ligero não há presença de nenhum bicicletário ou paraciclos em 300 m.	
Cidade do México – México	**Ciclotaxis** Ano de Publicação: 2022 A operação da Bicitaxis para garantir o Serviço de Transporte das Populares de maneira não motorizada, como complemento para viagem por transporte de massa, como o metrô, Trollebus e Metrobús.	-	-	Não foram levantadas informações sobre os ciclotaxis para o estudo
	Sistema Integrado de Transporte Público – SIT Ano de publicação: 2015 Sistema Integrado de Transporte Público: integração com modos não motorizados (como a bicicleta). - Sistema Integrado de Transporte Público: Bicicletários (somente na alta integração).	Possibilidade de embarque com as bicicletas em ônibus, BRT, metrô, teleférico e no trólebus, com restrições de quantidade e horários. Bicicletários em 33 estações do metrô.	-	-
	REGLAMENTO DE LA LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO Ano de publicação: 2021 Promover informações sobre bicicletários intermodais.	A informações sobre bicicletários, foram as levantadas nas análises estatísticas com a quantidade e meios de transporte que abrangem e nas espaciais com a localização de todos os bicicletários na cidade.	-	
	LEY DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE LA MÉXICO Ano de publicação: 2014 No sentido de facilitar e promover a intermodalidade nos transportes públicos, articular como componente complementar ao Sistema Integrado de Transporte Público, o Sistema de Transporte Individual por Bicicleta Coletiva e outros serviços de transporte não motorizado, como bicicletários, implantação de bicicletários em unidades de transporte público e facilidades para entrada de bicicletas no Sistema Integrado de Transporte, entre outros.	Possibilidade de embarque com as bicicletas em ônibus, BRT, metrô, teleférico e no trólebus, com restrições de quantidade e horários. Bicicletários em 33 estações do metrô.	-	-
Medellín – Colômbia	**Reglamento del Usuario Metrô** Ano de publicação: 2019 As bicicletas são permitidas nas infraestruturas de transporte com condições como locais específicos.	Metrô - Segunda a sexta, 10h às 12h e 20h às 23h Sábado, 9h às 11h e das 16h às 23h Domingos durante todo o horário de funcionamento Teleférico - Segunda a sexta, 10h às 12h e 20h às 23h Sábado, 9h às 11h e das 16h às 23h	-	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
		Domingos durante todo o horário de funcionamento		
	Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá 2030 - PMB2030 Ano de publicação: 2015 Rede integrada: a rede cicloviária terá continuidade em seu percurso, bem como conectividade com os demais modais do sistema de transporte público. - As estações de Metrô, Metroplus, Metrocable e Tram devem ser adaptadas e os veículos adaptados para o transporte de bicicletas. - As estações de integração devem proporcionar facilidade de acesso e transporte ao ciclista, portanto, nas entradas e saídas das estações é necessário adaptar rampas, catracas e outros elementos para permitir a entrada e saída de ciclistas. - Quanto à integração da bicicleta com o Metrô e o BRT: as bicicletas podem entrar na estação de metrô e estacionar lá, as bicicletas podem entrar nos vagões do metrô e as bicicletas estão estacionadas nas áreas ao redor da estação. - A implantação de racks ou bicicletários nos ônibus do SITVA atrai usuários e melhora as condições dos atuais ciclistas. É uma das soluções básicas para apoiar o ciclista em grandes declives, aumentar a cobertura das paragens de transporte, ultrapassar as intempéries e cuidar de ciclistas exaustos ou com danos temporários na bicicleta. - A bicicleta como transporte intermodal permite que o transporte de massa reduza sua rigidez. Ao ser articulado com outras modalidades, a oferta é alargada e pode ser prestado um serviço “porta-a-porta”. - O estacionamento de bicicletas não deve estar localizado em áreas que sobraram das estações e são de difícil acesso, pois aumentam tempos de viagem e desencorajar o usuário. Além da vigilância, os estacionamentos devem ter elementos de ancoragem que permitam aos proprietários garantir a segurança ao deixar suas bicicletas. - A fim de gerar uma intermodalidade entre os usuários de suas próprias bicicletas e o SITVA, as bicicletas públicas também podem ser utilizadas como um sistema que permite gerar cobertura do território metropolitano e promover a cultura da bicicleta. - Intermodalidade: a rede cicloviária articulada com o SITVA por meio de estações de intercâmbio modal.	A cidade de Medellín, apresenta ciclovias e ciclofaixas bem distribuídas e ligadas entre si, abrangendo toda a cidade (área urbanizada) permitindo conectividade com os meios do transporte público coletivo. Somente é possível no metrô e teleférico. Metrô em 9 estações com bicicletários, com rampas e guias para acesso. O embarque das bicicletas é permitido no metrô e teleférico. Quanto aos bicicletários e paraciclos há no metrô em 9 estações com bicicletários, com rampas e guias para acesso. Conforme informações coletadas não há possiblidade de embarque nos ônibus com a bicicleta Conforme imagem da análise estatística, o estacionamento de bicicleta, é de fácil acesso na estação A cidade de Medellín, apresenta ciclovias e ciclofaixas bem distribuídas e ligadas entre si, abrangendo toda a cidade (área urbanizada) permitindo conectividade com os meios do transporte público coletivo. Metrô em 9 estações com bicicletários.	Em Medellín, a cobertura é de 1,78% das estações de bicicletas compartilhadas no território e as áreas verdes representam 41,58%, indicando uma boa presença dessas áreas próximas a essas infraestruturas. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de apenas 7,52%, como é visto no mapa, a cidade conta com uma ampla rede de ciclovias e ciclofaixas, todas elas passam pelos buffers das estações de bicicletas compartilhadas. As paradas de ônibus apresentam cobertura de 6,72% e não estão presentes em todos os buffers, conforme visto especialmente. Considerando os 300 m ainda há a presença de estações de metrô, com cobertura de 14,62% e não há presença de estações do teleférico e tranvía.	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
Bogotá - Colômbia	**Cicloparqueaderos en el Sistema TransMilenio** Ano de publicação: 2020 Estacionamento de bicicletas gratuito no Sistema TransMilenio.	Estacionamentos gratuitos presentes no BRT e teleférico	-	-
	POLÍTICA PÚBLICA DE LA BICICLETA 2021-2039 Ano de publicação: 2021 Os bicicletários proporcionam conforto e segurança aos ciclistas, além da possibilidade de continuarem suas viagens em outro modal, proporcionando uma opção para reduzir as viagens em veículos particulares e conectar as viagens com o transporte público. Em termos de intermodalidade, os bicicletários da TM melhoraram as oportunidades de deslocação e o alcance de ambos os meios de transporte. - Aumento de vagas no estacionamento da Ciclo no Transmilenio, Subterrâneo e Transmicable. Considerando a importância da integração da bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte Público, pretende-se aumentar o número de vagas para bicicletas nos estacionamentos Transmilenio e Transmicable e a construção de vagas para bicicletas nas linhas do Metrô da cidade. - Sistema Público de Bicicletas que visa promover o uso da bicicleta como meio de transporte promovendo o intercâmbio. modal. - Sistema Público de Bicicletas visa disponibilizar um sistema de bicicletas públicas/compartilhadas para a cidade, que fará parte do "Sistema de Micromobilidade de uso compartilhado" e busca atender viagens de "última milha" que se conectam com paradas ou estações de transporte público.	Bicicletários gratuitos presentes no BRT e teleférico Não há informações que permitam corroborar se houve aumento de vagas nos meios de transporte mencionados. E não há informação da presença de estacionamentos de bicicletas no metrô. Sistema de bicicletas compartilhadas iniciado em 2022.	Na cidade de Bogotá a dimensão do território influencia a cobertura geral dos bicicletários e paraciclos de apenas 2,15%, pois todas as infraestruturas centram-se na porção norte do mapa. As áreas verdes correspondem a 5,3% de cobertura nos buffers, ou seja, são poucas áreas verdes próximas aos bicicletários e paraciclos. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 18,56% das áreas dos buffers e as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 57,14% dos 300 m, indicando uma presença próxima dessas infraestruturas. A cobertura das paradas de ônibus é 12,67%, mas conforme visto no mapa atinge todos os bicicletários e paraciclos existentes. O percentual do BRT é maior que das paradas, apresentando 35,57% de cobertura, estando presente em todas as regiões da área urbanizada da cidade. E o teleférico que concentra estação ao sul, apresenta cobertura de 100%. Estações de Bicicletas compartilhadas: As paradas de ônibus têm	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			cobertura de apenas 3,21%, pelo mesmo motivo citado no item anterior, mas abrangem todos os buffers. Quanto as estações de BRT, que há em grande quantidade da cidade, apenas 7,38% são cobertos pelas estações de bicicletas compartilhadas. Não é possível integração com uma bicicleta compartilhada com estações do teleférico em um buffer de 300 m.	
	Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogota Ano de publicação: 2021 Fortalecer a intermodalidade por meio de intervenções e adaptações nas infraestruturas existentes e futuras para promover uma mobilidade segura e confortável.	Presença de ciclovias e ciclofaixas, bicicletários e paraciclos	-	-
	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD PARA BOGOTÁ D.C., QUE INCLUYE ORDENAMIENTO DE ESTACIONAMIENTOS Ano de publicação: 2020 Articular e integrar com eficiência ciclovias, rotas de transporte, transporte público, rotas troncais e transporte regional e nacional. - Estações de intercâmbio modal. A implantação de postos de troca é considerada como elemento estruturante do sistema. Estas estações deverão facilitar a integração física dos corredores principais e complementares entre si, e com os modos não motorizados: a pé e de bicicleta. - Integração da bicicleta ao transporte público: Integração fácil e eficaz aplicável a sistemas organizados como TransMilenio	Há boa cobertura pelas ciclovias com as infraestruturas do transporte público coletivo. Bicicletários gratuitos presentes no BRT e teleférico. O embarque das bicicletas é permitido no teleférico.	-	-
	Plan Maestro de Movilidad para la ciudad de Bogotá Ano de publicação: 2006 Facilitar a integração de serviços de alta capacidade (Metro e TransMilenio) e serviços flexíveis complementares (Transporte Coletivo e rotas alimentadoras) entre si, a pé e de bicicleta. - Fornecer locais detalhados de paradas e trocas, com equipamentos e informações associadas ao sistema multimodal. - Estacionamentos para bicicletas com tarifas que incentivam o uso desse tipo de veículo nas proximidades de estações e terminais de transporte público, ou	Bicicletários gratuitos presentes no BRT e teleférico. O embarque das bicicletas é permitido no teleférico. Gratuito o uso.	Na cidade de Bogotá a dimensão do território influencia a cobertura geral dos bicicletários e paraciclos de apenas 2,15%, pois todas as infraestruturas centram-se na porção norte do mapa. As áreas verdes correspondem a 5,3% de cobertura nos	Não foi possível verificar essas informações

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
	dentro deles. - Fornecer instalações ou mobiliário para estacionamento de bicicletas, não apenas para facilitar o intercâmbio modal, mas para aquelas áreas que, distantes de outros meios de transporte, o exijam.		buffers, ou seja, são poucas áreas verdes próximas aos bicicletários e paraciclos. As ciclovias e ciclofaixas abrangem 18,56% das áreas dos buffers e as estações de bicicletas compartilhadas cobrem 57,14% dos 300 m, indicando uma presença próxima dessas infraestruturas. A cobertura das paradas de ônibus é 12,67%, mas conforme visto no mapa atinge todos os bicicletários e paraciclos existentes. O percentual do BRT é maior que das paradas, apresentando 35,57% de cobertura, estando presente em todas as regiões da área urbanizada da cidade. E o teleférico que concentra estação ao sul, apresenta cobertura de 100%.	
Santiago - Chile	**Incentivo al uso de la bicicleta en Chile y en la experiencia comparada** Ano de publicação: 2020 Bicicletários no metrô de Santiago.	26 estações (gratuito) uso compartilhado 7 estações (pago) espaço individual 4 estações (gratuito) paraciclos próximo as estações De segunda a sexta, das 7h às 22h Sábado, domingo e feriados das 8h às 21h	-	-
	Guía de Composición y Diseño Operacional de Ciclovías Ano de publicação: 2020 Intermodalidade: procurar promover a integração com outros modais de transporte, principalmente com o transporte público. - Considerar vias em que passam ônibus para implantação de ciclovias.	-	Em Santiago, a cobertura pelos bicicletários e paraciclos no território é de 4,28%, que pode ser explicado pela grande extensão do território. As áreas verdes abrangem 10,22% dos buffers, são	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			poucas áreas verdes nessa cobertura considera. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 22,48% nos 300 m, com uma quantidade maior na região central. As estações de bicicletas compartilhadas abrangem 41,95%, conforme visto no mapa localizadas na maior parte na região central e nordeste. Quanto aos meios de transporte público coletivo, as estações do trem apresentam a menor cobertura com apenas 4,02% e as estações do metrô a maior cobertura, com 47,32% e bem distribuídas nas regiões onde contêm os bicicletários e paraciclos, favorecendo a integração em diversos locais. Por fim, as paradas de ônibus têm cobertura de 22,89% e estão presentes em todos os buffers das infraestruturas consideradas. Em Santiago, 1,92% é a cobertura das estações de bicicletas compartilhadas e as áreas verdes correspondem a 7%. Quanto as ciclovias e ciclofaixas, abrangem 15,78% e conforme visto no mapa, estão mais localizadas na região central. Quanto aos meios do transporte público coletivo, as paradas de	

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			ônibus têm cobertura de 9,75% e estão presentes em quase todos os buffers, conforme visto espacialmente. Há ainda as estações do metrô e de trem, sendo a cobertura do metrô (39,29%) 8,7 vezes superior à do trem (4,52%). Apesar de percentuais menores, ainda todos os meios de transporte público coletivo promovem a integração com a bicicleta compartilhada, por estarem próximos a algumas estações e paradas.	
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2016-2020 Ano de publicação: 2017 Alcançar um sistema mais integrado entre os distintos modos de transporte (metro, trens, ônibus, bicicleta etc.) através de infraestrutura apropriada. - Implantação de ciclovias para facilitar a integração modal. - Implantação de estacionamentos para bicicletas nas estações de intercâmbio modal.	Na cidade de Santiago, as ciclovias e ciclofaixas localizados ao longo do território urbanizado, com maiores conexões entre os trechos na região central. Existências de bicicletários no metrô.	Em Santiago, a cobertura pelos bicicletários e paraciclos no território é de 4,28%, que pode ser explicado pela grande extensão do território. As áreas verdes abrangem 10,22% dos buffers, são poucas áreas verdes nessa cobertura considera. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 22,48% nos 300 m, com uma quantidade maior na região central. As estações de bicicletas compartilhadas abrangem 41,95%, conforme visto no mapa localizadas na maior parte na região central e nordeste. Quanto aos meios de transporte público coletivo, as estações do trem apresentam a menor cobertura com apenas	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			4,02% e as estações do metrô a maior cobertura, com 47,32% e bem distribuídas nas regiões onde contêm os bicicletários e paraciclos, favorecendo a integração em diversos locais. Por fim, as paradas de ônibus têm cobertura de 22,89% e estão presentes em todos os buffers das infraestruturas consideradas. Em Santiago, 1,92% é a cobertura das estações de bicicletas compartilhadas e as áreas verdes correspondem a 7%. Quanto as ciclovias e ciclofaixas, abrangem 15,78% e conforme visto no mapa, estão mais localizadas na região central. Quanto aos meios do transporte público coletivo, as paradas de ônibus têm cobertura de 9,75% e estão presentes em quase todos os buffers, conforme visto espacialmente. Há ainda as estações do metrô e de trem, sendo a cobertura do metrô (39,29%) 8,7 vezes superior à do trem (4,52%). Apesar de percentuais menores, ainda todos os meios de transporte público coletivo promovem a integração com a bicicleta compartilhada, por estarem	

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			próximos a algumas estações e paradas.	
	Plan Maestro de Infraestructura de Transporte Público 2021-2025 Ano de publicação: 2022 Alcançar um sistema mais integrado entre os distintos modos de transporte (metro, trens, ônibus, bicicleta etc.). - Implantação de ciclovias em corredores de transporte público.	Na cidade de Santiago, as ciclovias e ciclofaixas localizados ao longo do território urbanizado, com maiores conexões entre os trechos na região central.	Em Santiago, a cobertura pelos bicicletários e paraciclos no território é de 4,28%, que pode ser explicado pela grande extensão do território. As áreas verdes abrangem 10,22% dos buffers, são poucas áreas verdes nessa cobertura considera. As ciclovias e ciclofaixas têm cobertura de 22,48% nos 300 m, com uma quantidade maior na região central. As estações de bicicletas compartilhadas abrangem 41,95%, conforme visto no mapa localizadas na maior parte na região central e nordeste. Quanto aos meios de transporte público coletivo, as estações do trem apresentam a menor cobertura com apenas 4,02% e as estações do metrô a maior cobertura, com 47,32% e bem distribuídas nas regiões onde contêm os bicicletários e paraciclos, favorecendo a integração em diversos locais. Por fim, as paradas de ônibus têm cobertura de 22,89% e estão presentes em todos os buffers das infraestruturas consideradas. Em Santiago, 1,92% é a cobertura das estações de	-

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	Outros
			bicicletas compartilhadas e as áreas verdes correspondem a 7%. Quanto as ciclovias e ciclofaixas, abrangem 15,78% e conforme visto no mapa, estão mais localizadas na região central. Quanto aos meios do transporte público coletivo, as paradas de ônibus têm cobertura de 9,75% e estão presentes em quase todos os buffers, conforme visto espacialmente. Há ainda as estações do metrô e de trem, sendo a cobertura do metrô (39,29%) 8,7 vezes superior à do trem (4,52%). Apesar de percentuais menores, ainda todos os meios de transporte público coletivo promovem a integração com a bicicleta compartilhada, por estarem próximos a algumas estações e paradas.	
	Plan Integral de Movilidad 2019-2029 Ano de publicação: 2019 Articular e integrar com eficiência ciclovias, rotas de transporte público, rotas troncais e transporte regional e nacional. - Intermodalidade e integração do Sistema de Transportes Coletivos com o Espaço Público, propõe-se a construção de 56 km de ciclovias. - Gestão das componentes do subsistema para as integrar multidimensionalmente. - Implementação de bicicletários nas estações de metrô ou ônibus, para promover a mobilidade intermodal.	Na cidade de Santiago, as ciclovias e ciclofaixas localizados ao longo do território urbanizado, com maiores conexões entre os trechos na região central e que permitem a conexão com o transporte público coletivo. Até 2023, contava com 60,73 km de ciclovias, cumprindo a meta de 56 km relatada em 2019 Existências de	-	Não possível a conferência.

(conclusão)

Cidade/País	Documentos	Estatísticas	Espaciais	
		bicicletários no metrô.		
	Plan Metropolitano de Movilidad Santiago 2030 Ano de publicação: 2020 Promover a integração física e operacional, facilitando a intermodalidade, especialmente entre modos de transporte público e modos ativos. - Infraestrutura para ciclovias que permitem deslocamento contínuo em vias seguras e adequadamente integradas ao transporte público. - Expandir a rede de bicicletas compartilhadas em um contexto de planejamento e integração. - Melhores ciclovias de conectividade intermodal, maior transporte público. - Plano de estacionamento de bicicletas e equipamentos para conectividade intermodal com STPM (metro e trem).	Na cidade de Santiago, as ciclovias e ciclofaixas localizados ao longo do território urbanizado, com maiores conexões entre os trechos na região central e que permitem a conexão com o transporte público coletivo. Existências de bicicletários no metrô.	Não se tem dados se a rede expandiu, mas dados de 2023, mostram que: 1,92% é a cobertura das estações de bicicletas compartilhadas e as áreas verdes correspondem a 7%. Quanto as ciclovias e ciclofaixas, abrangem 15,78% e conforme visto no mapa, estão mais localizadas na região central. Quanto aos meios do transporte público coletivo, as paradas de ônibus têm cobertura de 9,75% e estão presentes em quase todos os buffers, conforme visto espacialmente. Há ainda as estações do metrô e de trem, sendo a cobertura do metrô (39,29%) 8,7 vezes superior à do trem (4,52%). Apesar de percentuais menores, ainda todos os meios de transporte público coletivo promovem a integração com a bicicleta compartilhada, por estarem próximos a algumas estações e paradas.	Não possível a conferência.