

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA

MONYSE ELIAS TAKAKI

INTERVENÇÕES URBANAS E DINÂMICAS REGIONAIS:
relações entre o Transporte Público Coletivo Metropolitano e a Avenida
Linha Verde em Curitiba, Paraná

CURITIBA

2023

MONYSE ELIAS TAKAKI

INTERVENÇÕES URBANAS E DINÂMICAS REGIONAIS:
relações entre o Transporte Público Coletivo Metropolitano e a Avenida
Linha Verde em Curitiba, Paraná

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PPGTU – PUCPR), Linha de Pesquisa Planejamento e Projeto Urbano e Regional, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão Urbana.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Hardt

CURITIBA

2023

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Luci Eduarda Wielganczuk – CRB 9/1118

T136i t	Takaki, Monyse Elias Intervenções urbanas e dinâmicas regionais : relações entre o Transporte Público Coletivo Metropolitano e a Avenida Linha Verde em Curitiba, Paraná / Monyse Elias Takaki ; orientador: Carlos Hardt. – 2023. 149 f. ; il. : 30 cm Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2023 Bibliografia: f. 142-149 1. Planejamento urbano. 2. Transporte urbano. 3. Política de transporte urbano. 4. Linha Verde (Curitiba, PR). I. Hardt, Carlos. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana. III. Título. CDD. 20. ed. – 711.4
------------	--

TERMO DE APROVAÇÃO

**“INTERVENÇÕES URBANAS E DINÂMICAS REGIONAIS: RELAÇÕES ENTRE O
TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO METROPOLITANO E A AVENIDA LINHA VERDE
EM CURITIBA, PARANÁ”**

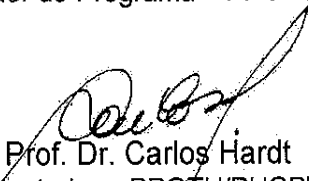
Por

MONYSE ELIAS TAKAKI

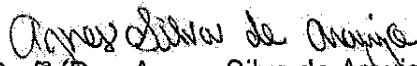
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, área de concentração em Gestão Urbana, da Escola de Belas Artes, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.



Prof. Dr. Paulo Nascimento Neto
Coordenador do Programa – PPGTU/PUCPR



Prof. Dr. Carlos Hardt
Orientador – PPGTU/PUCPR



Prof.^a Dra. Agnes Silva de Araujo
Membro Interno – PPGTU/PUCPR



Prof.^a Dra. Letícia Peret Antunes Hardt
Membro Interno – PPGTU/PUCPR



Prof. Dr. Arturo Grellana Ossandón
Membro Externo – Pontificia Universidad Católica de Chile

Curitiba, 31 de outubro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Início os meus agradecimentos reconhecendo a importância daquelas pessoas que vieram antes de mim e proporcionaram todas as condições necessárias, tornando este exato momento, nestas exatas circunstâncias, possível. Nesse sentido, agradeço:

À Eva Amélia Elias Araújo e a Jurandir Araújo, meus queridos avós maternos, por acreditarem na importância da educação, transmitindo esse legado à minha mãe, Profa. Me. Sandra Elias Takaki, a quem agradeço pelo valioso exemplo de determinação e comprometimento.

À Yukie Takaki, *in memoriam*, e a Mauro Takaki, *in memoriam*, meus queridos avós paternos, por acreditarem na importância dos valores morais, transmitindo esse legado ao meu pai, Adirson Norio Takaki, a quem agradeço pelo valioso exemplo de humildade e simplicidade.

Reiteradamente, agradeço aos meus pais, Sandra e Adirson, e ao meu irmão, Murilo Kenji Elias Takaki, por serem o meu maior suporte.

Agradeço a Lucas Yuri Pohl, meu companheiro, que me ensinou o verdadeiro significado de parceria. Que sorte a minha poder compartilhar tantos momentos, sejam eles felizes ou menos felizes. Mas é certo que estaremos exercendo a nossa capacidade infinita de rir um do outro, invariavelmente.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Hardt, pela generosidade em compartilhar parte de seu vasto conhecimento, pela confiança e segurança. Agradeço também pela paciência e serenidade na condução da elaboração deste trabalho.

Agradeço à Profa. Dra. Letícia Peret Antunes Hardt e à Profa. Dra. Agnes Silva de Araújo por participarem da etapa de qualificação e por gentilmente contribuírem para os encaminhamentos desta pesquisa.

Agradeço aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana (PPGTU) da Pontifícia Universidade Católica (PUCPR) pelos conhecimentos compartilhados através de aulas, textos, seminários, discussões, palestras e conversas informais.

Agradeço à Pollyana Mara Schlenker, técnica administrativa do PPGTU, pelo auxílio gentil e eficaz prestado às minhas solicitações.

Agradeço aos meus colegas do PPGTU, em especial, à Daniela Wipieski Martins Padilha, com quem dividi alegrias, incertezas, angústias, ansiedades e,

sobretudo, bom humor para enfrentar os contratempos.

Agradeço aos meus queridos amigos pelas conversas e experiências compartilhadas que tanto contribuem para a minha constante transformação pessoal, em especial, a Pedro Henrique Araújo Costa.

Agradeço aos meus colegas da Coordenadoria de Auditorias (CAUD) do Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCE-PR), em especial, à Amanda Munhoz Buba e a Fernando Matheus da Silva, pelas experiências e conhecimentos compartilhados.

Agradeço à minha ex-chefe e querida amiga, Patrícia Cherobim, pelo apoio, pelos conselhos, e pela inspiração em minha jornada profissional como urbanista.

Por último, mas não menos importante: agradeço aos meus queridos gatinhos, Sushi e Shoyu, por serem uma fonte tão acessível de serotonina em momentos difíceis. E por determinarem pausas não planejadas (mas necessárias) durante a elaboração deste trabalho ao simplesmente interrompê-lo para se deitarem em frente ao meu monitor.

Enfim, agradeço a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a conclusão deste trabalho.

APRESENTAÇÃO

Nasci e fui criada em um município com menos de 40 mil habitantes, mais especificamente, Presidente Venceslau, localizado na porção oeste do Estado de São Paulo.

Presidente Venceslau não possui um sistema de transporte público coletivo, mas já possuiu ônibus circulares, dos quais me recordo graças aos passeios com a minha tia Selma durante a infância, e que muito me divertiam.

Embora eu seja de um município consideravelmente pequeno, as cidades sempre despertaram a minha curiosidade. Uma outra lembrança de infância que carrego diz respeito à fascinação que eu tinha em construir maquetes em papel sulfite representando cidades, com pequenos centros, casas, praças e ruas.

Aos 17 anos, prestei a segunda fase do vestibular da Universidade de São Paulo (USP) na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Em um dos dias de prova tive que pegar o transporte público coletivo sozinha, pela primeiríssima vez. Naquela época, eu não tinha nem o conhecimento de que era necessário fazer um gesto aos motoristas dos ônibus da linha 8012 para que eles parassem – e foi assim que perdi alguns dos (muitos) ônibus que passaram. O trauma foi tamanho que eu jamais me esqueci do código dessa linha, mesmo passados 11 anos desde então.

Aos 18 anos, fui para Curitiba para cursar arquitetura e urbanismo na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Nesse contexto, precisei aprender a andar de ônibus em uma cidade grande, já que isso fazia parte da minha rotina. Esse aprendizado transformou a minha forma de experienciar a cidade.

Aos 21 anos, tive a oportunidade de estudar gestão urbana e urbanismo sustentável em Roterdã, na Holanda do Sul, nos Países Baixos, através do programa Ciências Sem Fronteiras. Essa foi uma experiência que muito me transformou no âmbito pessoal e, como urbanista, transformou a minha maneira de enxergar as cidades – pude vislumbrá-las através da perspectiva de uma ciclista. Nessa oportunidade, conheci diferentes cidades na Europa e na África e pude experienciar diversos sistemas e modais, como trem, metrô, bonde, ônibus, ônibus aquático, táxi e bicicleta, o que suscitou ainda mais a minha curiosidade a respeito da mobilidade urbana e suas diversas possibilidades.

Em 2020, fui aprovada em uma residência técnica do Governo do Estado do Paraná, e tive a oportunidade de trabalhar na Coordenação da Região Metropolitana

de Curitiba (COMEC), mais especificamente na Diretoria de Transportes. Pude aprender diversos aspectos operacionais componentes de um sistema de transporte metropolitano, bem como compreender as suas complexidades e adversidades.

Atualmente, participo das auditorias operacionais em políticas públicas do Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCE-PR) e atuo nos Planos de Fiscalização Anual de mobilidade urbana e de transporte público coletivo, de modo que tenho a oportunidade de conhecer a realidade de diversos municípios no Estado do Paraná, para além da Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

A admiração e o interesse pelas cidades e seus sistemas de transporte me levaram e seguem me levando para longe, literal e metaforicamente. Acredito no potencial de transformação da mobilidade urbana e reconheço o transporte público coletivo como um instrumento fundamental nesse processo, garantidor de direitos básicos, que deveria ser adequado e de fácil acesso a todos.

Desde a minha infância, mantenho o otimismo e a esperança de que um dia as cidades serão para todos, e foi essa convicção que tornou possível a realização deste trabalho.

RESUMO

A expansão territorial das metrópoles e a consequente dependência dos modos motorizados de transporte suscitaram novos desafios para a gestão urbana. Frequentemente, a abordagem adotada no enfrentamento a essas questões envolve intervenções na configuração espacial das cidades. Isso posto, em Curitiba, no Paraná, o projeto da Avenida Linha Verde tem sido tratado como uma das mais relevantes transformações da estrutura urbana nas últimas décadas, operando como um dos eixos de transporte e integração viária. Esse projeto, desenvolvido pelo município de Curitiba, tem como uma de suas diretrizes a integração metropolitana, denotando, assim, a relevância do Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) para a efetivação desse processo. A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) estabelece como uma de suas diretrizes a prioridade aos serviços de Transporte Público Coletivo (TPC), e também determina como atribuição mínima dos órgãos gestores dos sistemas de mobilidade a avaliação, a fiscalização e o monitoramento através de indicadores, ratificando o papel fundamental dessas ferramentas. Portanto, esta dissertação tem como objetivo avaliar as relações entre o TPC-M e a Avenida Linha Verde entre os anos de 2016 e 2022. Um ensaio metodológico qualiquantitativo foi desenvolvido para esta investigação, composto por critérios, indicadores e parâmetros de avaliação. Foram utilizadas como estudo de caso duas linhas de ônibus metropolitanas, que possuem parte de seus trajetos e pontos de parada na Avenida Linha Verde. Os indicadores analisados permitiram identificar e relacionar determinadas fragilidades institucionais no Sistema de TPC-M, que impactam na mobilidade urbana da metrópole. Complementarmente, esta investigação identificou melhorias promovidas no desempenho da velocidade média do TPC-M através da canalização exclusiva de ônibus da Avenida Linha Verde. Conclui-se, por fim, que os resultados obtidos reforçam a necessidade de integração, avaliação e monitoramento de políticas públicas relacionadas ao TPC, com vistas à implementação de ações efetivas no âmbito da gestão urbana.

Palavras-chave: Transporte Público Coletivo Metropolitano. Mobilidade urbana. Política Nacional de Mobilidade Urbana. Indicadores. Gestão urbana. Avenida Linha Verde.

ABSTRACT

The territorial expansion of metropolises and the resulting reliance on motorized modes of transportation have presented new challenges for urban management. Furthermore, the approach taken to address these issues often involves interventions in the spatial configuration of cities. In this context, the Linha Verde Avenue project in Curitiba, Brazil, has been acclaimed as one of the most relevant transformations of urban structure in recent decades, serving as one of the axes for transportation and road integration. This project, developed by the municipality, has metropolitan integration as one of its guidelines, highlighting the relevance of the Metropolitan Public Transit for its consolidation. The National Urban Mobility Policy (PNMU), which establishes a guideline prioritizing Public Collective Transportation (PCT) services, also mandates as a minimum responsibility of mobility system management authorities the assessment, oversight, and monitoring through indicators, reaffirming the fundamental role of these tools. Therefore, this dissertation aims to evaluate the relationship between the Metropolitan Public Transit and the Linha Verde Avenue from 2016 to 2022. A qualiquantitative methodological essay was developed for the investigation, comprising criteria, indicators, and evaluation parameters. Two metropolitan bus lines operating along segments of the Linha Verde Avenue were used as case studies. The analyzed indicators facilitated the identification and correlation of specific institutional weaknesses within the Metropolitan Public Transit System, which subsequently affect urban mobility within the metropolis. Furthermore, enhancements were identified in the average speed performance of the Metropolitan Public Transit along the exclusive bus lane on Linha Verde Avenue. In conclusion, the obtained results reinforce the need for integration, evaluation, and monitoring of public policies related to PCT, aiming at implementing effective actions in the field of urban management.

Keywords: Metropolitan Public Transit. Urban mobility. The National Urban Mobility Policy. Indicators. Urban management. Linha Verde Avenue.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de contextualização da Av. Linha Verde	20
Figura 2 – Diagrama do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana.....	34
Figura 3 – Pirâmide da Informação	39
Figura 4 – Diagrama das etapas que constituem a concepção de um indicador	58
Figura 5 – <i>String</i> utilizada em levantamento bibliométrico	58
Figura 6 – Resultados encontrados a partir da <i>string</i> utilizada.....	59
Figura 7 – Resultados decorrentes da aplicação de filtros de busca	59
Figura 8 – Mapa de extensão das linhas B42 e F02 do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano e dos trechos concluídos e não concluídos da Av. Linha Verde (2022).....	69
Figura 9 – Perspectiva do projeto do <i>monorail</i> e seu esquema de circulação na antiga BR-116	90
Figura 10 – Diagrama geral das linhas propostas para o <i>monorail</i>	90
Figura 11 – Mapa da Av. Linha Verde e suas respectivas estações no contexto dos demais eixos estruturantes de Curitiba (2022)	95
Figura 12 – Situação da execução das obras por lote na Av. Linha Verde (2022)....	96
Figura 13 – Mapa da Região Metropolitana de Curitiba (2022).....	98
Figura 14 – Mapa das diretrizes viárias metropolitanas nos municípios que compõem o Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba (2022).....	100
Figura 15 – Mapa da Av. Linha Verde no contexto das diretrizes viárias metropolitanas de integração nos municípios que compõem o Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba (2022).....	101
Figura 16 – Mapa de abrangência do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano da Região Metropolitana de Curitiba (2021)	104
Figura 17 – Mapa de extensão das linhas de ônibus B42 e F02 (considerando trajetos de ida e de volta) no contexto da Av. Linha Verde (2022).....	108
Figura 18 – Mapa de extensão da linha de ônibus B42 (considerando trajetos de ida e de volta) com seus respectivos pontos de parada no contexto da Av. Linha Verde (2022).....	109

Figura 19 – Mapa de extensão da linha de ônibus F02 (considerando trajetos de ida e de volta) com seus respectivos pontos de parada no contexto da Av. Linha Verde (2022).....	111
Figura 20 – Trechos investigados para a análise complementar do indicador de velocidade média da linha F02 (2023).....	115
Figura 21 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2016)	127
Figura 22 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2017)	128
Figura 23 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2018)	129
Figura 24 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2019)	130
Figura 25 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2020)	131
Figura 26 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2021)	132
Figura 27 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2022)	133

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição de acessos ao Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano por faixas de horários em 7 de novembro de 2022	71
Gráfico 2 – Velocidade média da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022	113
Gráfico 3 – Tempo médio de viagem da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022	113
Gráfico 4 – Velocidade média da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022	114
Gráfico 5 – Tempo médio de viagem da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022	114
Gráfico 6 – Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022.....	118
Gráfico 7 – Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022.....	119
Gráfico 8 – Número de passageiros equivalentes transportados diariamente na linha B42 entre os anos de 2016 e 2022.....	120
Gráfico 9 – Número de passageiros equivalentes transportados diariamente na linha F02 entre os anos de 2016 e 2022.....	120
Gráfico 10 – Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe) da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022	121
Gráfico 11 – Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe) da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022	121
Gráfico 12 – Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe) da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022	121
Gráfico 13 – Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe) da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios, indicadores e índices relacionados a sistemas de Transporte Público Coletivo relevantes à pesquisa	42
Quadro 2 – Síntese das fases de desenvolvimento da dissertação	55
Quadro 3 – Artigos selecionados a partir dos procedimentos de exclusão	61
Quadro 4 – Índices, critérios e indicadores de mobilidade urbana levantados.....	62
Quadro 5 – Síntese dos indicadores de mobilidade urbana levantados.....	64
Quadro 6 – Readequação, classificação e relevância dos indicadores selecionados	66
Quadro 7 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Tempo de viagem (TPC)”	74
Quadro 8 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Pontualidade”	75
Quadro 9 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Grau de utilização do serviço”: “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”	76
Quadro 10 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Grau de utilização do serviço”: “Índice de Passageiros equivalentes transportados por Viagem (IPVe)”	77
Quadro 11 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Grau de utilização do serviço”: “Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)”	78
Quadro 12 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Integração do TPC”	79
Quadro 13 – Escala de avaliação para o indicador “Velocidade média do TPC-M”	81
Quadro 14 – Escala de avaliação para o indicador “Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária”	81
Quadro 15 – Escala de avaliação para o indicador “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”	82
Quadro 16 – Velocidade média por trecho da linha F02 entre os anos de 2020 e 2022	117
Quadro 17 – Especificação do cumprimento de serviço das viagens da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022	118
Quadro 18 – Especificação do cumprimento de serviço das viagens da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022	119

Quadro 19 – Possibilidades de integração da linha B42 classificadas por ano e estação tubo	123
Quadro 20 – Possibilidades de integração da linha F02 classificadas por ano e estação tubo	125
Quadro 21 – Categorização das linhas de ônibus dos sistemas de Transporte Público Coletivo urbano e metropolitano	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMEP	Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná
ANTP	Associação Nacional dos Transportes Públicos
ASSOMECC	Associação dos Municípios da Região Metropolitana de Curitiba
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPACs	Certificados de Potencial Adicional de Construção
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
DER-PR	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FPIC	Função Pública de Interesse Comum
GPU	Grande Projeto Urbano
IMUS	Índice de Mobilidade Urbana Sustentável
IPK	Índice de Passageiros por Quilômetro
IPKe	Índice de Passageiros Equivalente por Quilômetro
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IPV	Índice de Passageiros por Viagem
IPVe	Índice de Passageiros equivalentes por Viagem
ITS	<i>Intelligent Transportation System</i>
JIBC	<i>Japan Bank for International Cooperation</i>
NTU	Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
OUC – LV	Operação Urbana Consorciada da Linha Verde
PDI	Plano de Desenvolvimento Integrado
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PlanMob	Plano de Mobilidade Urbana
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
RIT	Rede Integrada de Transporte Coletivo de Curitiba
RM	Região Metropolitana
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SBE	Sistema de Bilhetagem Eletrônica

SBE-M	Sistema de Bilhetagem Eletrônica Metropolitano
SETRAN	Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito
STAC	Sistema de Transporte de Alta Capacidade
SUS	Sistema Único de Saúde
TCE-PR	Tribunal de Contas do Estado do Paraná
TCU	Tribunal de Contas da União
TPC	Transporte Público Coletivo
TPC-M	Transporte Público Coletivo Metropolitano
URBS	Urbanização de Curitiba S/A
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
2.1	PRODUÇÃO SOCIAL DOS ESPAÇOS URBANOS E METROPOLITANOS	24
2.2	MOBILIDADE URBANA.....	30
2.2.1	Política Nacional de Mobilidade Urbana e o Transporte Público Coletivo	33
2.2.2	Indicadores no âmbito das políticas públicas de mobilidade urbana..	37
2.2.3	Viés integrador para a gestão urbana.....	45
3	ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA	54
3.1	SÍNTESE DA ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA.....	55
3.2	FASE CONCEITUAL.....	56
3.3	FASE SISTEMÁTICA.....	56
3.3.1	Definição de critérios e indicadores.....	57
3.3.2	Metodologias e recortes de análise aplicados para os critérios e indicadores selecionados.....	67
3.3.3	Definição de valores de referência para os indicadores previamente levantados.....	80
3.3.3.1	Velocidade média do TPC-M	80
3.3.3.2	Número de passageiros equivalentes transportados diariamente	81
3.3.3.3	Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe)	82
3.3.3.4	Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)	83
3.3.3.5	Integração entre os sistemas de Transporte Público Coletivo urbano e metropolitano.....	84
3.4	FASE EMPÍRICA	84
3.5	FASE AVALIATIVA	85
4	ESTUDO DE CASO	86
4.1	AVENIDA LINHA VERDE	86
4.1.1	Histórico e contextualização.....	86

4.1.2	Inserção da Avenida Linha Verde no âmbito metropolitano	97
4.2	SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	102
4.2.1	Fragilidades institucionais no âmbito do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano.....	105
4.2.2	Contextualização das linhas de ônibus utilizadas como recortes de análise	107
5	RESULTADOS	112
5.1	TEMPO DE VIAGEM (TPC).....	112
5.2	PONTUALIDADE	117
5.3	GRAU DE UTILIZAÇÃO DO SERVIÇO	119
5.4	INTEGRAÇÃO DO TPC.....	122
5.5	SÍNTESE ANALÍTICA	134
6	CONCLUSÃO	137
	REFERÊNCIAS.....	142

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970, a urbanização brasileira passou por significativas transformações em termos quantitativos e qualitativos, resultando na multiplicação de cidades de tamanho intermediário e no processo de metropolização (SANTOS, 1993). Nesse contexto, em razão da expansão das cidades, verificou-se um aumento no número de deslocamentos, evidenciando, assim, a importância da fluidez na circulação de pessoas e de bens materiais e imateriais (LEVY, 1997; LENCIONI, 2020).

No que concerne à expansão das cidades, a combinação das distâncias físicas e sociais está relacionada à desigualdade de acesso a direitos fundamentais como, por exemplo, trabalho, saúde, cultura e educação. É nesse contexto que a mobilidade urbana se revela como um recurso¹ fundamental para que o indivíduo tenha direito à cidade, viabilizando o exercício de sua cidadania (BARBOSA, 2016), e se torna uma das questões mais urgentes no âmbito do planejamento urbano e regional.

Jacobs (2001, p. 5) defende que “as cidades são um imenso laboratório de tentativa e erro, fracasso e sucesso, em termos de construção e desenho urbano”. Para a autora, é nesse laboratório que o planejamento urbano deveria aprender, elaborar e testar teorias. Isso posto, nos últimos 50 anos, a cidade de Curitiba, localizada no Estado do Paraná, Brasil, promoveu transformações em sua morfologia espacial vinculadas ao planejamento urbano de forma contínua, tornando-se nacional e internacionalmente reconhecida (HARDT *et al.*, 2022).

Seguindo a mesma tendência das demais cidades brasileiras, a expansão demográfica acelerada em Curitiba demandou reformulações em seu planejamento. Assim, o Plano Diretor de 1966 alterou a configuração da cidade – que até então era radiocêntrica –, tornando-a linear sobre determinados eixos de adensamento, de modo a direcionar o crescimento da cidade. Esse plano foi fundamentado em um tripé formado por transporte, sistema viário e uso do solo (HARDT *et al.*, 2022).

Nos últimos 20 anos, a intervenção mais significativa na configuração da cidade de Curitiba é o projeto da Avenida Linha Verde. Esse projeto visa à

¹ Barbosa (2016) defende que o capital social de um indivíduo está relacionado com a construção de sua inserção no mundo. Pode ser entendido como uma potência de vida adquirida através de encontros com outros indivíduos e do acesso a bens simbólicos (como, por exemplo, à educação e à cultura) em diversas espacialidades.

transformação da antiga rodovia federal BR-116 em uma avenida urbana, de modo a torná-la o 6º eixo de transporte e integração viária. Hardt (2016, p. 4) argumenta que essa é a “mais importante mudança proposta da estrutura urbana na cidade de Curitiba/PR, por meio de aspectos relacionados à paisagem urbana, mobilidade urbana e regional, uso e ocupação do solo e dinâmica imobiliária”.

O projeto foi inicialmente denominado Eixo Metropolitano e seus primeiros estudos datam o final dos anos 1990, sendo de fato iniciado somente em 2002 pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC). Trata-se de uma iniciativa municipal que possui repercussões regionais, considerando que suas intervenções no âmbito do sistema viário, do uso e da ocupação do solo e do transporte compreendem as denominadas Funções Públicas de Interesse Comum (FPICs)². Ademais, a prioridade à integração metropolitana foi uma das diretrizes estabelecidas pelo projeto, uma vez que a Avenida Linha Verde estabelece conexões com os municípios de Colombo (ao norte) e de Fazenda Rio Grande (ao sul), os quais fazem parte da RMC (Figura 1).

Ainda que as repercussões regionais promovidas pelo projeto da Avenida Linha Verde sejam admitidas por todas as autoridades públicas em nível municipal e metropolitano, a sua concepção não obedeceu aos princípios da governança interfederativa estabelecidos pelo Estatuto da Metrópole³, os quais deveriam ter sido cumpridos desde janeiro de 2015, data de sua promulgação (HARDT, 2016). Em consonância com esse viés, Duarte e Ultramari (2009) já argumentavam que nas Regiões Metropolitanas (RMs) são explicitadas as relações de dependência polo-periferia, de modo que as políticas públicas devem ser formuladas em escala regional, levando-se em conta tal vinculação.

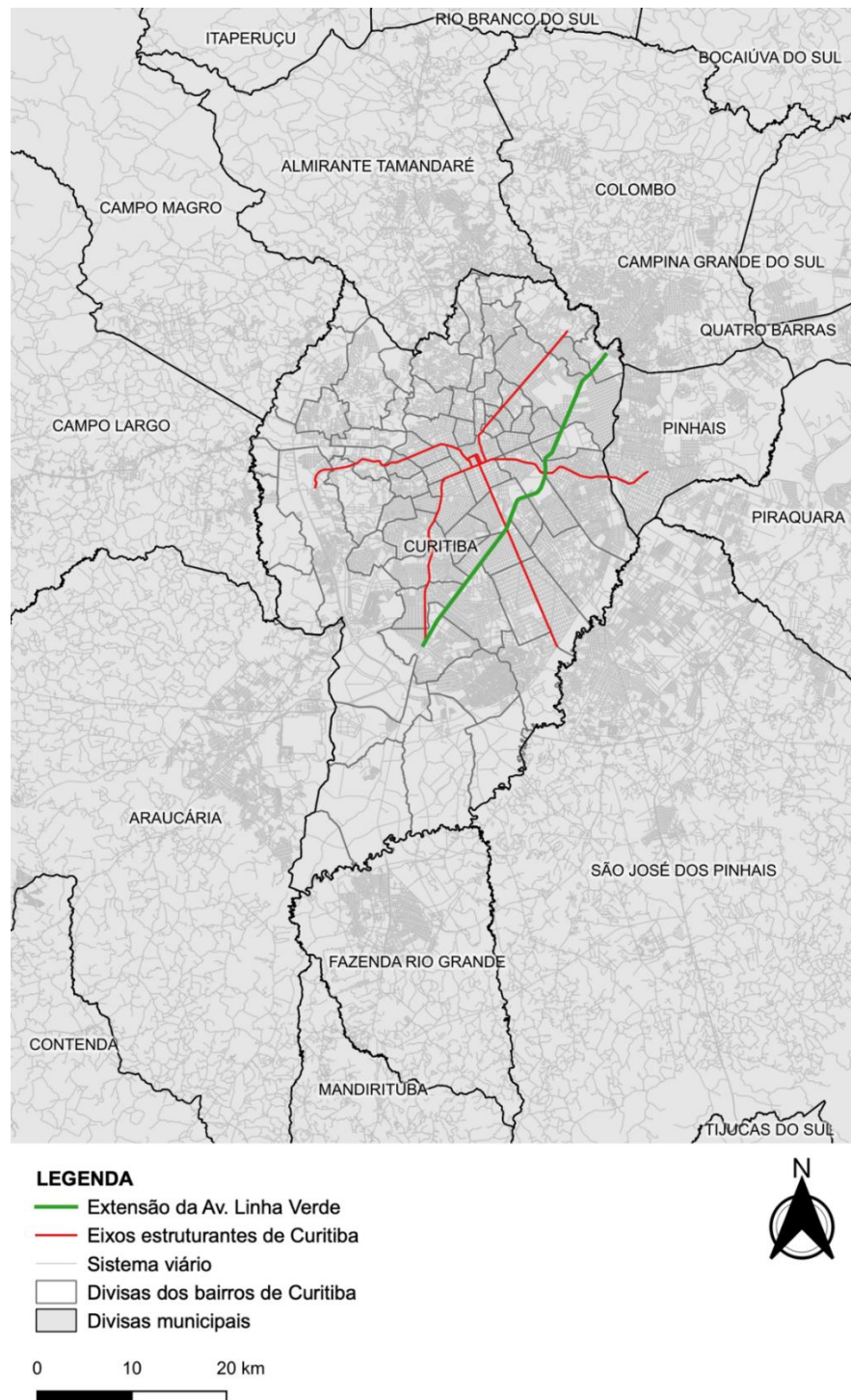
Inicialmente, o projeto da Avenida Linha Verde foi classificado como um Grande Projeto Urbano (GPU) (HARDT, 2016). No entanto, esse conceito se desenvolveu, de modo que neste trabalho ele será qualificado como um projeto estruturante. Esses projetos são caracterizados pelas intervenções físicas de grande impacto sobre a malha urbana (ULTRAMARI; REZENDE, 2007), e têm a capacidade

² O conceito de Função Pública de Interesse Comum (FPIC) é definido como “política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em Municípios limítrofes” (BRASIL, 2015, s.p.).

³ Instituído pela Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015.

de promover notórias transformações, cujos impactos podem ser observados além dos limites da área para a qual foram projetados (GADENS; HARDT; FREY, 2012).

Figura 1 – Mapa de contextualização da Av. Linha Verde



Fonte: Elaborado com base em PMC (2022).

Ultramari e Ciffoni (2014) destacam que no debate acerca de projetos dessa magnitude há o domínio de duas vertentes: a política, que abrange discussões a respeito dos recursos públicos empregados, e a vertente urbanística, que envolve discussões sobre a arquitetura e as características ambientais das áreas de intervenção. Consequentemente, perde-se a possibilidade de discutir as cidades e a eventual capacidade desses projetos de produzir interferências para além de suas áreas de impacto imediato. Frente a essa lacuna, observa-se, então, a oportunidade de debater a dimensão das influências de um projeto estruturante inserido em dinâmicas metropolitanas.

Há diversos sistemas presentes nos municípios como, por exemplo, os relacionados às temáticas de transporte, sistema viário, uso do solo e saneamento, sistemas esses que se inter-relacionam e que estão submetidos à tutela da gestão pública. Não obstante, para além do contexto municipal, sabe-se que em RMs as relações entre tais sistemas são ainda mais complexas e demandam soluções integradas. Nesse sentido, Melchior e Campos (2016) corroboram com o exposto em Duarte e Ultramari (2009) ao evidenciarem a interdependência como um dos aspectos mais expressivos das RMs, de modo que as dinâmicas nelas presentes demandam esforços coletivos, os quais constituem os princípios da governança interfederativa.

O sistema viário, intervenção central do projeto da Avenida Linha Verde, é um dos elementos que determina a direção e a expansão das cidades, repercutindo assim no uso e na ocupação do solo, considerando a sua influência no estabelecimento de novos centros de atividades urbanas. Num contexto metropolitano, essas atividades dependem de um sistema de Transporte Público Coletivo (TPC), instrumento de integração territorial, responsável pelo deslocamento de pessoas. Dessa forma, evidencia-se o papel fundamental do TPC para a estruturação e a dinâmica das RMs, sendo considerado por Schilardi (2017) um elemento chave nos processos de ordenamento territorial.

Sabe-se que a conjugação entre os diversos sistemas e elementos que constituem e influenciam os sistemas de TPC (como, por exemplo, o sistema viário e o uso e a ocupação do solo, mencionados anteriormente) é complexa. Entretanto, essa conjugação deve ser encorajada, a fim de fomentar políticas públicas que considerem um todo orgânico, incluindo os conflitos e as contradições decorrentes (CRUZ; FONSECA, 2018). Nesse contexto, a governança e a gestão pública são substanciais para a efetivação desses processos (KNEIB, 2020).

A partir do exposto pressupõe-se que, em um contexto metropolitano, projetos estruturantes locais têm o potencial de produzir transformações que extrapolam os limites das áreas para as quais foram concebidos, especialmente se esses projetos abrangerem intervenções no âmbito das FPICs. Sendo assim, esta dissertação visa compreender as relações funcionais entre o Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) e a Avenida Linha Verde.

A **questão problema** é expressa pela seguinte indagação: como são as relações funcionais entre o Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) e o projeto urbano da Avenida Linha Verde? Portanto, propõe-se uma investigação quali-quantitativa do TPC-M na Avenida Linha Verde, através de um conjunto de quatro critérios, compostos por seis indicadores. O recorte temporal compreende os anos de 2016 a 2022, com o propósito de investigar as repercussões desse projeto no contexto da mobilidade urbano-metropolitana.

Assim, o presente trabalho tem como **objetivo geral** avaliar as relações funcionais entre o TPC-M e a Avenida Linha Verde.

Diante do exposto, são elencados como **objetivos específicos**:

- a) Estabelecer relações entre teorias e conceitos relativos aos espaços urbanos e metropolitanos, e à mobilidade urbana;
- b) Desenvolver um ensaio metodológico visando permitir a análise de indicadores do TPC-M na Avenida Linha Verde;
- c) Analisar linhas de ônibus do Sistema de TPC-M com trajetos na Avenida Linha Verde;
- d) Sistematizar as análises elaboradas visando fomentar reflexões no âmbito da gestão urbana.

O processo analítico apresentado pelo objetivo específico c) supracitado envolve indicadores levantados por meio da literatura pesquisada. Para esse processo, foram utilizados dados de duas linhas de ônibus do Sistema de TPC-M que possuem pontos de parada na Avenida Linha Verde: as linhas B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, que conectam os municípios de Colombo e de Fazenda Rio Grande, respectivamente, a Curitiba.

O recorte temporal proposto para este trabalho é decorrente de uma limitação na disponibilidade de dados: o Sistema de Bilhetagem Eletrônica Metropolitano (SBE-M) e o *Intelligent Transportation System* (ITS), que possibilitam o monitoramento da

operação do Sistema do TPC-M e geram dados estatísticos, foram implantados somente em 2016.

Apesar da referida limitação, ressalta-se que o recorte temporal definido apresenta um contexto em que a Avenida Linha Verde já possui trechos implantados (ao sul), bem como outros trechos ainda em fase de implantação (ao norte). Menciona-se também que as linhas de ônibus do Sistema de TPC-M designadas para esta investigação abrangem trechos ao norte (no caso da linha B42) e ao sul (no caso da linha F02).

Ademais, o recorte temporal proposto compreende cenários anteriores e síncronos à pandemia de COVID-19 (2016 a 2019, e 2020 a 2022), que impactou significativamente os sistemas de TPC, considerando que uma das principais medidas de prevenção à doença foi o isolamento social durante períodos mais críticos.

Com vistas ao cumprimento dos objetivos elencados na presente seção, esta dissertação foi estruturada em 6 partes. A primeira (Introdução) apresenta uma contextualização geral, o objeto de estudo, as justificativas, a questão-problema, os objetivos e os recortes de pesquisa. A segunda parte (Fundamentação teórica) aborda conceitos e teorias a respeito da produção social dos espaços urbanos e metropolitanos, e da mobilidade urbana. A terceira (Estruturação metodológica) explicita as técnicas utilizadas no presente estudo para atender aos objetivos propostos. A quarta parte (Estudo de caso) apresenta os objetos de estudo, sendo a Avenida Linha Verde e o Sistema de TPC-M. A quinta (Resultados) expõe e discute os resultados obtidos. Por fim, a sexta parte (Conclusão) apresenta as inferências obtidas a partir das análises realizadas nas seções anteriores, bem como sugestões para estudos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, são apresentadas as lógicas presentes em espaços urbanos e metropolitanos, bem como definições correlatas. Na sequência, discorre-se sobre a importância da circulação nesses espaços, introduzindo conceitos e percepções relacionados à mobilidade urbana. Subsequentemente, evidencia-se a importância da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) e do Transporte Público Coletivo (TPC) na promoção de cidades mais justas. Ademais, fundamentando-se na PNMU, demonstra-se a pertinência da aplicação de indicadores no âmbito das políticas públicas. Por fim, apresenta-se a relevância de um viés integrador para a gestão da mobilidade urbana, especialmente em Regiões Metropolitanas (RMs).

2.1 PRODUÇÃO SOCIAL DOS ESPAÇOS URBANOS E METROPOLITANOS

Ao mesmo tempo em que é reflexo social, a cidade também é condicionante. É o lugar onde as diferentes classes sociais vivem e se reproduzem. O espaço da cidade é, ao mesmo tempo, “o cenário e o objeto das lutas sociais”, lutas essas que visam ao direito à cidade e à cidadania (CORRÊA, 1995, p. 9).

Segundo Lefebvre (2011), a cidade sempre possuiu vínculos com a sociedade, com a sua composição, com o seu funcionamento, com os seus elementos constituintes e com a sua história. Isso posto, são profundas e complexas as relações entre território e sociedade, de modo que Villaça (2001) evidencia o desafio proposto pelas dialéticas entre esses elementos.

A organização espacial das cidades é determinada pelo conjunto de diversos usos da terra justapostos entre si. Esses usos são determinantes para a configuração das cidades, definindo seus centros, suas áreas comerciais, de serviços, institucionais, industriais, residenciais, além daquelas classificadas como de expansão (CORRÊA, 1995). Contudo, Lefebvre (2008) ressalta que o espaço da cidade não é apenas organizado e instituído, sendo também modelado e apropriado conforme as ideologias dominantes.

Nesse sentido, as cidades abrangem áreas com variados conteúdos técnicos e socioeconômicos. A diversidade socioespacial garante, especialmente às grandes cidades, a possibilidade de comportar as mais diversas atividades, que são realizadas em diferentes níveis técnicos, de capital e de organização. E é nisso em que consiste

a grande riqueza dessas cidades: na capacidade de abrigar todos os tipos de capital e todos os tipos de trabalho (SANTOS, 2006).

Deák (2001) aponta que toda sociedade necessita de um território para viver, de modo que esse território é estruturado através da divisão social do trabalho. Assim sendo, evidencia-se que o elemento espaço é fundamental para toda a produção e atividade humana. Harvey (2012) discute a complexidade do conceito de espaço, classificando-o a partir de uma divisão tripartite: absoluto, relativo e relacional.

O espaço absoluto é fixo e, geometricamente, é representado pelo espaço euclidiano. Socialmente, diz respeito ao espaço da propriedade privada e das demais entidades territoriais delimitadas, como estados, municípios e unidades administrativas. Trata-se do espaço que pode ser demarcado, no qual as ações são planejadas e executadas (HARVEY, 2012).

O espaço relativo é definido por duas condições: pela possibilidade de escolha de múltiplas geometrias, incluindo as não-euclidianas, e pela dependência do quadro espacial daquilo que está sendo relativizado e por quem. Nesse contexto, considera-se infactível a compreensão do espaço independentemente do tempo, o que resulta no advento do princípio de espaço-tempo ou espaço-temporalidade (HARVEY, 2012). É essa noção que contribui para a compreensão de diferentes perspectivas, como a de alguém que vive na periferia e se desloca para o trabalho na área central por carro, e a de alguém que vive nessas mesmas condições, de modo que precisa superar essa mesma distância, mas utilizando ônibus, trem e metrô (GIANNELLA *et al.*, 2019).

Por fim, o espaço relacional sustenta a noção de que os elementos espaço e tempo estão contidos nos processos que os definem. Tal como no caso do espaço relativo, essa noção também implica a impossibilidade de separação entre esses elementos, e consiste na ideia de que influências externas são internalizadas em processos ou em elementos específicos através do tempo. Por exemplo, um determinado acontecimento situado em um ponto específico no espaço não pode ser compreendido apenas em relação ao que existe somente naquele ponto, sendo dependente de tudo o que acontece em seu entorno (HARVEY, 2012).

Giannella *et al.* (2019) destacam que é essa noção relacional do espaço que permite elucidar as diversas formas de extração de renda da terra e especulação imobiliária, por exemplo, a partir da compreensão da relacionalidade entre os fundamentos da produção capitalista do espaço e o processo de metropolização.

Assim, interpreta-se o espaço como, simultaneamente, produtor e produto das relações sociais. Ao considerar o contexto de uma sociedade capitalista, infere-se que ele é influenciado pelas lógicas presentes nesse sistema, ao mesmo tempo em que as reproduz (GIANNELLA *et al.*, 2019).

A abordagem marxista evidencia a tendência do sistema capitalista em transformar tudo em mercadoria. Em termos simplificados, Marx (2013, p. 97) define mercadoria como um “objeto externo (...) que, por meio de suas propriedades, satisfaz necessidades humanas de um tipo qualquer”. Complementarmente, revela-se a noção de valor de uso, que representa a utilidade de um elemento, efetivada através do seu respectivo consumo. Por fim, apresenta-se o valor de troca, que inicialmente se manifesta como uma relação quantitativa em relação ao valor de uso.

Como valores de uso, as mercadorias são, antes de tudo, de diferente qualidade; como valores de troca, elas podem ser apenas de quantidade diferente, sem conter, portanto, nenhum átomo de valor de uso. Prescindindo do valor de uso dos corpos das mercadorias, resta nelas uma única propriedade: a de serem produtos do trabalho (MARX, 2013, p. 98).

Villaça (2001) argumenta que os espaços são frutos de um processo de produção coletivo, possuem custos e estão sujeitos à oferta e à demanda. Fundamentalmente, o valor de um espaço envolve a força produtiva representada pela aglomeração e dela proveniente. Nesse sentido, o autor evidencia aquilo que denomina “valor produzido pela aglomeração”, o qual é dado pela localização de determinado espaço e que no mercado se traduz pelo preço da terra. Para Harvey (2013), é o conjunto de propriedades de um determinado espaço que atribui a ele valor de uso. Porém, ainda que características como localização, condição, formato e dimensões possam ser entendidas como atributos materiais, o aspecto social também deve ser levado em conta, pois envolve as relações de troca e a formação de valores.

Corroborando com esse viés, Deák (2001) argumenta que a especificidade de um determinado espaço é definida pelas relações entre suas localizações, que se materializam através de estruturas físicas construídas por meio do trabalho humano, como trilhas, estradas, tubulações, entre outros. Em síntese, infere-se que o espaço urbano e as localizações são produtos históricos conquistados através desse trabalho, criados e recriados para atender às imposições da acumulação de capital.

Diante desse cenário, o espaço urbano, bem socialmente produzido, é tratado como uma parcela de um conjunto sistêmico de infraestruturas, o que lhe caracteriza

materialmente como uma mercadoria, atribuindo-lhe preço, podendo ser comprado e vendido, contando, inclusive, com o papel do Estado em sua cadeia de produção (FERREIRA, 2022). Conceitua-se, assim, o preço da terra como um meio pelo qual se manifesta a organização espacial da produção, de forma análoga ao que ocorre com as mercadorias comuns (DEÁK, 2001).

Logo, depreende-se que os agentes hegemônicos, através de ações estratégicas (por exemplo, por meio de investimentos em infraestrutura de transportes), consolidam a reprodução da lógica capitalista nos espaços urbanos. Assim, são constituídos processos espaciais que interferem diretamente nas funções e nas formas das cidades (HARVEY, 2013). Segundo Corrêa (1995, p. 36), essa dinâmica é responsável pela organização “desigual e mutável” das cidades capitalistas.

Lefebvre (2011, p. 32 e 33) em sua obra “O direito à cidade” (*Le Droit à la ville*), originalmente publicada em 1968, já apontava para tendências que relacionavam o urbanismo a um valor de troca, como um objeto de consumo. O autor expôs a noção dos centros de decisão – que concentram os meios do poder, como informação, formação, organização e operação –, e indicou a eclosão das periferias⁴ no entorno desses centros, denominando-as de “urbanização desurbanizada”. Segundo o autor, esses elementos dão condições ao que chamou de “dominação perfeita” para a exploração das pessoas, seja como produtores ou como consumidores de produtos e espaço.

Pertinentemente, expõe-se que o conceito de urbano está intrinsecamente relacionado ao de cidade, no entanto, convém delimitá-los. Segundo Lefebvre (2008), sua distinção ocorre precisamente porque o fenômeno do urbano se manifesta à medida que a cidade se expande. Para o autor, mesmo em um contexto negativo relacionado à dispersão, o urbano se revela como uma simultaneidade de encontros, reuniões e informações.

Lefebvre (2008) argumenta que a interpretação do urbano viabilizou a compreensão e a reconsideração de determinados aspectos que lhe são inerentes,

⁴ Augé (2010, p. 31) chama a atenção para o emprego da palavra “periferia”, salientando que a mesma só possui sentido em relação a uma noção de “centro”. O autor define que as periferias são zonas no entorno das cidades que estão em oposição ou em rivalidade umas com as outras, e tão distantes umas das outras quanto do “centro imaginário” da cidade em relação ao qual elas são definidas como “periféricas”.

como a centralidade. Segundo ele, a centralidade se impõe, e experimenta um processo dialético específico.

Não existe realidade urbana sem centro, quer se trate do centro comercial (que reúne produtos e coisas), do centro simbólico (que reúne significações e as torna simultâneas), do centro de informação e de decisão etc. Mas todo centro destrói-se a si próprio. Ele se destrói por saturação; ele se destrói porque remete a uma outra centralidade; ele se destrói na medida em que suscita a ação daqueles que ele exclui e expulsa para as periferias (LEFEBVRE, 2008, p. 85).

Nesse sentido, evidencia-se que as cidades são territórios paradoxais: concomitantemente fragmentados e articulados (CORRÊA, 1995), comportam variados recursos, mas também desigualdades que se manifestam espacialmente através da segregação urbana. Essa segregação evidencia as relações de classe, potencializadas pela materialidade do espaço, tal como apontado por Lefebvre (2008; 2011).

Inerente à lógica capitalista explicitada, a especulação fundiária e imobiliária é um processo vinculado ao fenômeno de espraiamento urbano. Santos (1993) salienta que as cidades são grandes por haver especulação e vice-versa, que existe especulação porque existem vazios e vice-versa, e por conta dos vazios as cidades são grandes. Segundo o autor, quando há especulação, cria-se um mercado de escassez, acentuando o problema de acesso à terra e à habitação.

A especulação imobiliária deriva, em última análise, da conjugação de dois movimentos convergentes: a superposição de um sítio social ao sítio natural e a disputa entre atividades ou pessoas por dada localização. A especulação se alimenta dessa dinâmica, que inclui expectativas. Cria-se sítios sociais uma vez que o funcionamento da sociedade urbana transforma seletivamente os lugares, afeiçoando-os às suas exigências funcionais. É assim que certos pontos se tornam mais acessíveis, certas artérias mais atrativas e, também, uns e outras, mais valorizados (SANTOS, 1993, p. 96).

Corrêa (1995) descreve as grandes cidades capitalistas como os locais onde ocorrem diversos processos sociais, fundamentalmente o acúmulo de capital e a reprodução social. Harvey (2013) expõe que a acumulação do capital tem relação com a expansão do valor no decorrer do tempo, o que se observa nos referidos processos de especulação fundiária e imobiliária.

O espraiamento urbano e a periferização da população mais pobre estão intimamente relacionados ao fenômeno da metropolização. Esse fenômeno envolve,

além da expansão e multiplicação das grandes aglomerações, a crescente e progressiva concentração de população, atividades e riquezas. Portanto, não se trata apenas de um fenômeno físico, pois também envolve transformações nas dinâmicas sociais e econômicas (ASCHER, 1995). Essas transformações na produção do espaço significam uma ruptura no processo de urbanização, uma mudança no que diz respeito à sua forma, função e estrutura (LENCIONI, 2020).

No Brasil, esse processo se intensificou especialmente a partir da década de 1970. Santos (1993, p. 69) aponta que desde a revolução urbana brasileira, posteriormente à revolução demográfica da década de 1950, houve no Brasil primeiramente uma “urbanização aglomerada”. Na sequência, houve uma “urbanização concentrada”, com a multiplicação de cidades de tamanho intermediário e, posteriormente, houve o “estágio da metropolização”.

Em sua obra “A urbanização brasileira” de 1993, Santos (1993) destacou a tímida utilização à época do termo “metrópole”. Ascher (1995) em “*Métapolis (ou l’avenir des villes)*” destacou o surgimento dessa nova forma urbana. Embora a expressão metrópole tenha sido utilizada a partir do começo do século XX para se referir às mais dinâmicas e às mais importantes aglomerações (ASCHER, 1995), Lencioni (2020) destaca que somente nas últimas décadas desse século é que o conceito de metropolização se desenvolveu. Tal desenvolvimento se deu no contexto das discussões a respeito da globalização e da expansão territorial das Regiões Metropolitanas (RMs).

A respeito do termo Região Metropolitana (RM), estabelece-se um paralelo em relação à escala urbana: enquanto o espaço urbano expressa a forma-conteúdo específica da cidade enquanto território, uma RM representa territorialmente o espaço metropolitano, ou “hiperurbano”, em vista de suas dimensões e complexidades superlativas em relação ao urbano (PERES *et al.*, 2018, p. 277).

Lencioni (2020) aponta que a metropolização é constituída por um conjunto de processos sociais e espaciais que têm relação com a reestruturação do capital e do espaço, de modo que revoluciona e modifica o urbano, mas coexiste com processos de urbanização anteriores. Essencialmente, a metropolização produz aquilo que lhe é intrínseco, ou seja, o espaço metropolitano.

Por fim, tem-se que a metropolização apresenta a tendência de concentrar riquezas, ampliar a extensão territorial das cidades, desenvolver conurbações, integrar espaços descontínuos e heterogêneos, e de conceber múltiplas centralidades

(LENCIONI, 2020). Augé (2010) destaca as tensões e as dificuldades decorrentes desses processos: de um lado, a metrópole, na qual há diversas oportunidades econômicas, artísticas, culturais e científicas. Sua vitalidade é medida pela importância dos fluxos que entram e saem. Cria-se uma imagem especialmente para o exterior, para atrair capitais, investidores e turistas. Do outro lado, no entanto, a cidade se expande e se desloca geograficamente.

Nesse sentido, e tal como exposto em Levy (1997) e em Lencioni (2020), aponta-se o aumento do número de deslocamentos, determinando a importância da circulação, seja a do automóvel ou a das comunicações e informações. Augé (2010, p. 38) corrobora com esse viés ao argumentar que não há a possibilidade de analisar as grandes cidades sem considerar as redes de comunicação e circulação. O autor destaca que a conexão com outros lugares é parte daquilo que denomina “novo urbanismo”.

Essa noção destaca as transformações sociais que se tornaram mais relevantes com a intensificação da divisão social do trabalho nos últimos séculos (BALBIM, 2016). Augé (2010, p. 37 e 38) considera que as fissuras no tecido social e as disfunções das cidades se relacionam às transformações de escala da atividade humana e ao descentramento dos lugares onde essas atividades acontecem.

A partir desse contexto, evidencia-se que os lugares passam a ser definidos não apenas pelas características que lhes são intrínsecas, mas também pela condição de mobilidade das pessoas que ali estão e das redes que podem ser acessadas e movimentadas. Sendo assim, há uma distinção territorial de direitos que se reproduz através de “escalas urbanas desiguais de mobilidade” (BARBOSA, 2016, p. 48).

A mobilidade se revela, então, como uma propriedade socioespacial, que opera como um valioso recurso ao viabilizar o acesso a direitos fundamentais. Desse modo, compreender os conceitos e fenômenos a ela relacionados oportuniza uma expressiva leitura acerca das dinâmicas sociais e territoriais presentes em RMs.

2.2 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana possui diversos significados e é frequentemente confundida com outros conceitos e ideias como os de circulação, acessibilidade, trânsito e transporte. Destaca-se que, no âmbito das ciências, o seu uso é mais

recente do que os demais termos, contudo, a sua origem não se deve a uma substituição a nenhum deles (BALBIM, 2016).

Balbim (2016, p. 27) define a mobilidade urbana como “o conjunto das possibilidades e dos constrangimentos que resultam nos movimentos de pessoas, coisas, ideias e valores”, expressando, assim, a urbanidade dos lugares.

De modo mais elementar, tem-se a mobilidade urbana como uma propriedade relacionada às cidades, que representa a facilidade e a capacidade de deslocamento de pessoas e bens em áreas urbanas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006; RODRIGUES, 2016). Os indivíduos podem ser pedestres, ciclistas, usuários do Transporte Público Coletivo (TPC) ou motoristas. Portanto, a mobilidade pode ser ativa (como, por exemplo, no deslocamento a pé e por bicicleta) ou por meios de transportes motorizados (coletivos e individuais) (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

A mobilidade urbana é suscetível a fatores como renda, idade, sexo, entre outros, e compreende as relações dos indivíduos com o espaço habitado, sendo resultado de processos históricos relacionados às características culturais de uma determinada sociedade (BALBIM, 2016). Corroborando com esse viés, Rodrigues (2016) complementa que os deslocamentos são determinados por atributos individuais, familiares, relativos a bairros e a cidades.

Destaca-se que o conceito de mobilidade é complexo e não se resume a uma ação, pois envolve causas e consequências, de modo que a sua noção excede a ideia de deslocamento físico. Esse conceito relaciona a ação de deslocamento – seja físico, virtual ou simbólico –, às condições e às posições dos indivíduos e da sociedade. Sendo assim, além de ser polissêmico, também é sistêmico (BALBIM, 2016).

Ferraz e Torres (2004) destacam a importância da mobilidade ao considerá-la como uma questão essencial no processo de desenvolvimento econômico e social das cidades. Nesse sentido, é fundamental, no âmbito das políticas públicas⁵, o entendimento daquilo que Balbim (2016) qualificou como mobilidade sistêmica⁶. O autor explicita a urgência em pensar o urbanismo para além de seus fixos⁷, priorizando

⁵ Heidemann (2009) expõe que o termo “política” abrange tudo o que diz respeito à vida coletiva das pessoas em sociedade e em suas organizações. Sendo assim, as políticas públicas consistem no conjunto de decisões de ações de governo e de outros atores sociais.

⁶ Segundo Balbim (2016), a mobilidade é considerada sistêmica pois se trata de uma ação que supera a noção de deslocamento, estabelecendo relações com as condições e posições dos indivíduos e da sociedade.

⁷ Santos (2006) esclarece que a realidade geográfica é expressa por fixos e fluxos, conjuntamente. Os fixos permitem ações que transformam o lugar, além de fluxos novos ou renovados, os quais recriam as condições ambientais e sociais.

os fluxos urbanos de toda ordem e salientando o potencial de transformação de padrões urbanísticos considerados socialmente injustificáveis.

No contexto das cidades brasileiras, Vasconcellos (2016, p. 78) expõe que as políticas públicas adotadas a partir da década de 1950 revelam um sistema “iníquo e insustentável”, de modo que houve a priorização ao uso do transporte individual motorizado, representada pelos investimentos na expansão do sistema viário. Tal tendência, evidentemente excludente, produz impactos sobre o espaço, sobre os recursos naturais e sobre a sociedade.

Essa concepção já era presente na obra de Santos (1993) que apontou que, como consequência da lógica capitalista nas cidades brasileiras, o modelo rodoviário urbano promoveu o crescimento disperso e o espraiamento das cidades. A organização dos sistemas de transportes mantém relações com essa lógica, de modo que a população que vive nas periferias – e que frequentemente é a população mais socialmente vulnerável –, é impactada não apenas pelos custos de deslocamento, mas também pelo tempo dispendido nos meios de transporte para acessar áreas centrais, onde tradicionalmente estão as oportunidades de estudo, trabalho, cultura, lazer, entre outras. A frequente falta de infraestrutura em áreas periféricas fomenta a especulação através da valorização de determinadas frações do território, num círculo vicioso. Trata-se daquilo que Barbosa (2016, p. 48) denomina como “escalas urbanas desiguais de mobilidade”, conforme relatado na subseção anterior.

Ribeiro, Silva e Rodrigues (2011, p. 185) também corroboram com esse ponto de vista. Para os autores, os investimentos na construção de rodovias consolidaram um modelo de mobilidade urbana que é baseado na autolocomoção, e que também representou o “projeto rodoviarista das classes médias”, moldando as cidades de acordo com esses padrões.

Os investimentos feitos no sistema viário não são distribuídos de forma igualitária entre as pessoas, considerando que o seu uso é notoriamente desigual: uma pessoa dentro de um automóvel consome uma área que é 25 vezes maior que a consumida por quem está dentro de um ônibus. Assim, a sociedade como um todo acaba por arcar com as consequências desses dispêndios, já que quem mais se beneficia dessas instalações é o veículo particular em detrimento do transporte coletivo (VASCONCELLOS, 2016).

Em síntese, no que diz respeito ao contexto brasileiro, os investimentos e as políticas públicas voltadas para a mobilidade urbana ao longo do século XX se

caracterizaram pelo provimento de infraestrutura para o transporte rodoviário, conforme demonstrado por Santos (1993), Vasconcellos (2016) e Ribeiro, Silva e Rodrigues (2011). Silva, Costa e Macêdo (2016) destacam algumas das marcas dessa estratégia de planejamento, como a construção de grandes vias expressas, a priorização do transporte individual motorizado e a ausência de um viés integrador entre o planejamento de transportes e o urbano. Alcântara, Gonzaga e Kneib (2019) afirmam que estratégias como essas impossibilitam que as cidades ofereçam serviços de qualidade às pessoas, de modo que o ambiente urbano se torna deficiente e suscetível à degradação e à decadência, comprometendo a qualidade de vida da população.

Porém, nas últimas duas décadas alguns avanços foram promovidos no âmbito da política urbana nacional, especialmente no que diz respeito à mobilidade. Além da criação do Ministério das Cidades em 2003⁸, o Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal nº 10.257 de 2001, estabeleceu a obrigatoriedade de elaboração de planos de transporte urbano integrado para cidades com mais de 500 mil habitantes, alinhados aos seus respectivos planos diretores (BRASIL, 2001). Posteriormente, em 2012, foi promulgada a Lei nº 12.587, que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), e que possui como algumas de suas diretrizes: a prioridade dos transportes não motorizados em detrimento dos motorizados, e a dos serviços de TPC sobre o transporte individual motorizado; e a priorização de projetos de TPC estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado (BRASIL, 2012).

2.2.1 Política Nacional de Mobilidade Urbana e o Transporte Público Coletivo

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) define o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como “o conjunto organizado e coordenado dos modos de transportes, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município” (BRASIL, 2012, s.p.). Os modos de transporte urbano são definidos como motorizados ou não motorizados nesse sistema. Já a classificação dos serviços é qualificada em relação ao objeto – de passageiros ou de carga –, em relação à característica do serviço – coletivo ou

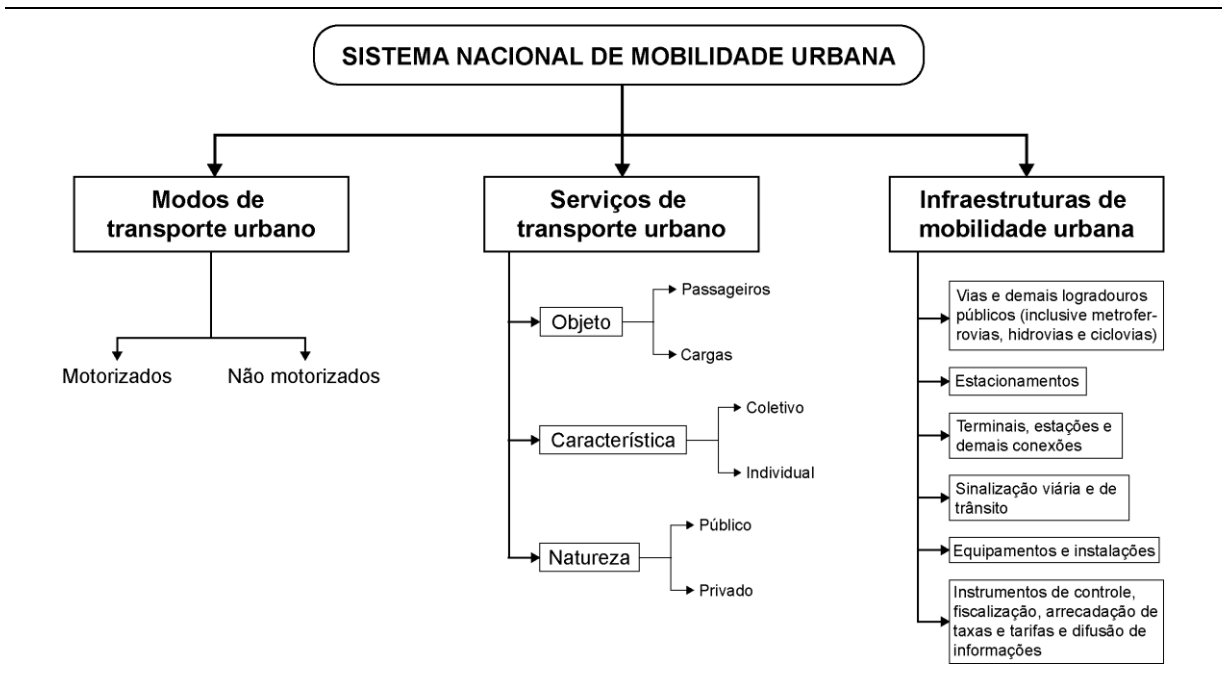
⁸ O Ministério das Cidades foi criado em 2003, entretanto, em 2019 foi incorporado ao Ministério do Desenvolvimento Regional. A pasta foi reconstituída em 2023.

individual –, ou em relação à natureza do serviço – público ou privado. Ademais, são definidas como infraestruturas de mobilidade urbana: vias e logradouros públicos, estacionamentos, terminais, estações e conexões, pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas, sinalização viária e de trânsito, equipamentos e instalações, além de instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas, e a difusão de informações (BRASIL, 2012) (Figura 2).

Central no presente trabalho, o Transporte Público Coletivo (TPC) é definido pela PNMU como “serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público”. Pode ser caracterizado como intermunicipal, interestadual ou internacional (BRASIL, 2012, s.p.). Salienta-se que nesta dissertação as discussões se concentram no âmbito intermunicipal, mais especificamente, metropolitano.

O TPC é um elemento fundamental e estruturador para a mobilidade urbana (ALCÂNTARA; GONZAGA; KNEIB, 2019). Muitos são seus benefícios, cita-se, entre eles: a redução de congestionamentos, a promoção da cidadania por meio do acesso a diferentes atividades – sejam elas econômicas, políticas, sociais ou culturais –, a redução na emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa, a otimização do espaço urbano e a redução de riscos de acidentes fatais (ANTP, 2020; 2022; UITP, 2021).

Figura 2 – Diagrama do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana



Fonte: Elaborado com base em Brasil (2012).

Atualmente, o TPC é considerado o meio mais sustentável entre os motorizados disponíveis, e uma ferramenta fundamental para a promoção do direito à cidade. O direito fundamental de ir e vir foi consagrado pela Constituição Federal de 1988 e a sua efetivação, em termos práticos, é vinculada à existência de sistemas de transportes de pessoas (individuais ou coletivos, públicos ou privados). Chama-se a atenção para o fato de que grande parte da população brasileira depende dos serviços de TPC para ter acesso a esse direito (ANTP, 2022).

De acordo com a Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP), no contexto brasileiro atual, 28% de todos os deslocamentos são feitos através de TPC (ônibus, trens e metrô), outros 29% fazem uso do transporte individual motorizado (carros e motos), e a maior parte desses deslocamentos (43%) se refere a meios não motorizados (a pé e por bicicleta) (ANTP, 2022). Considerando que grande parte desses deslocamentos ocorre em vias públicas, observa-se então a já mencionada disputa pelo espaço viário, que prejudica diretamente os sistemas de TPC por ônibus.

É evidente que o TPC representa um elemento substancial para a mobilidade urbana e para a promoção de qualidade de vida nas cidades, de modo que a adoção de medidas públicas e coletivas deve ser prioridade (ANTP, 2022). Alcântara, Gonzaga e Kneib (2019) discutem o conceito chamado “mobilidade regenerativa”⁹, corroborando com o entendimento da coletividade como peça fundamental para a resolução de problemáticas relacionadas à mobilidade urbana. Segundo os autores, as cidades têm condições de promover melhores condições de vida, mitigar futuros problemas e solucionar antigos, reparando danos que já foram causados. O cerne dessas soluções reside na coletividade.

Notoriamente, as cidades são coletivas por sua própria natureza. No entanto, quando as escolhas e as ações do poder público são aplicadas visando à manutenção de interesses individualizados, surgem significativas ameaças à qualidade de vida da população. O desconhecimento a respeito da importância da coletividade, seja ela no âmbito social, político ou econômico, resulta em más experiências urbanas (ALCÂNTARA; GONZAGA; KNEIB, 2019).

Todavia, embora haja diversos estudos e instrumentos regulatórios que evidenciem as funções social, econômica e ambiental desempenhadas pelo TPC, a

⁹ Mobilidade regenerativa (do inglês *Regenerative mobility*) consiste em um conceito que faz aproximações de enfoques provenientes da medicina para aplicação no âmbito da mobilidade urbana (ALCÂNTARA; GONZAGA; KNEIB, 2019).

gestão pública ainda se sustenta em ideais do século passado, através da preponderância de políticas que beneficiam, de forma direta ou indireta, a aquisição e a utilização de transporte individual motorizado (KNEIB, 2020). Alguns dados ilustram essa realidade: segundo a ANTP, de 1950 a 2018 a população brasileira cresceu 4,03 vezes, no entanto, nesse mesmo período, a frota de veículos aumentou 292 vezes (ANTP, 2022).

Os transportes individuais motorizados ocupam cerca de 85% do espaço das ruas e das avenidas brasileiras, comprometendo diretamente o desempenho dos ônibus do TPC, que têm suas velocidades reduzidas ou acabam retidos em congestionamentos, impactando na qualidade e nos custos do serviço. Nesse sentido, considerando que os ônibus são responsáveis por mais de 86% dos deslocamentos feitos por TPC, tal serviço é ofertado abaixo das expectativas e das necessidades da maior parte da população (ANTP, 2022).

As perdas na eficiência e na qualidade dos serviços de TPC estão relacionadas a fatores internos e externos ao seu sistema, que operam num círculo vicioso (KNEIB, 2020). Segundo o Ministério das Cidades (2015), a combinação entre investimentos em infraestrutura direcionados ao transporte individual motorizado e a subordinação da organização da rede viária aos interesses privados conduz as cidades à imobilidade.

Frente ao exposto, observa-se a relevância da gestão do sistema viário para o TPC. Outrora, considerava-se que a fluidez e a segurança eram os fatores mais importantes para a circulação. Esse modelo obsoleto de gestão priorizava, principalmente, os transportes individuais motorizados em detrimento dos modos coletivos ou ativos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Contudo, conforme já evidenciado, salienta-se que a PNMU inovou ao trazer como uma de suas diretrizes a prioridade aos serviços de TPC, prioridade essa que pode ser aplicada no âmbito do sistema viário, por intermédio de uma diversidade de alternativas. Entre essas alternativas, destacam-se medidas como a implantação de faixas, vias ou corredores exclusivos para ônibus, priorização semaforica, qualificação de vias e equipamentos, entre outras (AMICCI *et al.*, 2018).

Ressalta-se que, entre as alternativas que promovem melhorias nos sistemas de TPC, a priorização viária é considerada como a de maior impacto. Além de materializar a referida priorização, essa medida promove uma série de melhorias, tais como: aumento da velocidade operacional, redução dos tempos de viagens e maior

confiabilidade dos serviços. Ademais, possui um baixo custo de implantação quando comparada com a implantação de outros modos sobre trilhos (BID; MDR, 2021).

Em síntese, ao longo das décadas, as cidades foram construídas, reformadas e adaptadas para um modelo de circulação voltado, sobretudo, ao transporte individual motorizado, modelo esse que atualmente se percebe insustentável. Os investimentos nos sistemas de TPC têm sido considerados insuficientes (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015), remetendo, atualmente, a um cenário de crises e incertezas, evidenciado por dados da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU). Esses dados demonstraram uma tendência de queda no número de passageiros equivalentes transportados entre os anos de 2013 e 2021. Verifica-se que, até o ano de 2019, foi registrado um decréscimo persistente e progressivo de 32,6% (NTU, 2022).

Depreende-se que as quedas na demanda de passageiros estão relacionadas às perdas de eficiência, de qualidade e, por consequência, de competitividade dos sistemas de TPC. Essas perdas fomentam o já mencionado círculo vicioso, no qual cada vez mais usuários desses sistemas migram para alternativas mais baratas e/ou que ofereçam maior qualidade. Considerando o modelo de custeio dos sistemas de TPC no Brasil, dependente da arrecadação de pagamentos dos usuários, essas quedas na demanda refletem diretamente no aumento da tarifa. Além disso, geram também efeitos secundários como o aumento de congestionamentos, entre outras externalidades negativas, que também podem suscitar um aumento na tarifa devido à elevação dos custos operacionais (BID; MDR, 2021).

Sendo assim, conclui-se que a qualificação dos sistemas de TPC é necessária para a reversão de processos como o supracitado, sendo também fundamental para promover melhores condições de mobilidade urbana nas cidades, tornando essas cidades mais justas e sustentáveis.

2.2.2 Indicadores no âmbito das políticas públicas de mobilidade urbana

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) evidencia, em seu artigo 21, a importância do estabelecimento de objetivos e metas (BRASIL, 2012). Esse mesmo dispositivo também determina a definição de metas de atendimento e a universalização da oferta de transporte público, monitoradas por indicadores previamente definidos:

Art. 21. O planejamento, a gestão e a avaliação dos sistemas de mobilidade deverão contemplar:

I - a identificação clara e transparente dos objetivos de curto, médio e longo prazo;

(...)

III - a formulação e implantação dos mecanismos de monitoramento e avaliação sistemáticos e permanentes dos objetivos estabelecidos; e

IV - a definição das metas de atendimento e universalização da oferta de transporte público coletivo, monitorados por indicadores preestabelecidos (BRASIL, 2012, s.p.).

Ademais, a PNMU também determina como atribuição mínima dos órgãos gestores dos sistemas de mobilidade a avaliação, a fiscalização e o monitoramento de desempenhos, com vistas à consecução das metas de universalização e de qualidade (BRASIL, 2012):

Art. 22. Consideram-se atribuições mínimas dos órgãos gestores dos entes federativos incumbidos respectivamente do planejamento e gestão do sistema de mobilidade urbana:

(...)

II - avaliar e fiscalizar os serviços e monitorar desempenhos, garantindo a consecução das metas de universalização e de qualidade;

(...)

V - estimular a eficácia e a eficiência dos serviços de transporte público coletivo; (...) (BRASIL, 2012, s.p.)

Observa-se também que a fixação de metas de qualidade e de desempenho são estabelecidas pelo artigo 10, inciso I, que alude à contratação dos serviços de Transporte Público Coletivo (TPC) (BRASIL, 2012):

Art. 10. A contratação dos serviços de transporte público coletivo será precedida de licitação e deverá observar as seguintes diretrizes:

I - fixação de metas de qualidade e desempenho a serem atingidas e seus instrumentos de controle e avaliação;

(...) (BRASIL, 2012, s.p.).

Frente ao exposto, enfatiza-se que as políticas públicas necessitam ser constantemente mensuradas e avaliadas para que possam ser otimizadas, contribuindo, assim, para o planejamento e a gestão. Nesse contexto, os indicadores se apresentam como importantes ferramentas de aporte.

Em termos técnicos, um indicador é uma variável que possui capacidade de representar uma propriedade específica de um determinado sistema (GUDMUNDSSON, 2004). São associados a critérios, os quais devem ser

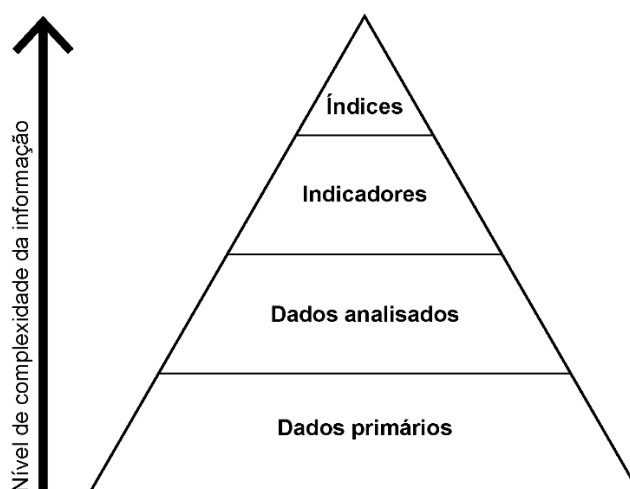
mensuráveis, compreensíveis e operacionalmente aptos a elucidar as metas e os objetivos que representam (KRAUS; PROFF, 2021).

Quando agregados metodologicamente, os indicadores têm a função de interpretar temas complexos de modo simplificado, com o potencial de identificar tendências ou fenômenos (HAMMOND *et al.*, 1995; MACLAREN, 1996).

Destaca-se, assim, a capacidade dos indicadores em quantificar e simplificar informações, transmitindo-as de modo mais simples e compreensível do que estatísticas complexas, já que estabelecem relações entre fenômenos e conjuntos de entendimentos que os compõem (HAMMOND *et al.*, 1995).

Complementarmente, Hammond *et al.* (1995) destacam que os indicadores se diferenciam das estatísticas e dos dados primários. Em seus estudos, os autores esquematizam a denominada “Pirâmide da Informação”, a qual é segmentada por níveis de complexidade, representados pelos dados primários, dados analisados, indicadores e índices (Figura 3).

Figura 3 – Pirâmide da Informação



Fonte: Elaborado com base em Hammond *et al.* (1995).

No âmbito da gestão pública, os indicadores desempenham a importante função de promover melhorias na comunicação em processos de tomada de decisão que envolvam problemáticas emergentes, e/ou a análise da efetividade de políticas vigentes. Nesse mesmo contexto, destacam-se algumas de suas premissas:

- Devem ser orientados às suas respectivas finalidades, sendo assim, devem transmitir informações que sejam relevantes aos gestores e que sejam compreensíveis ao público. De maneira similar, eles devem ser

estabelecidos visando às metas e aos objetivos que a sociedade idealiza alcançar;

- Devem estar alinhados às políticas públicas, não sendo apenas tecnicamente relevantes, mas também coerentes em relação às diretrizes, às metas e aos objetivos de gestão;
- Devem ser condensados, com o intuito de simplificar a sua compreensão (HAMMOND *et al.*, 1995).

Isso posto, os indicadores podem ser compreendidos como variáveis selecionadas que auxiliam na instrumentalização das políticas públicas, de tal maneira que quando associados a parâmetros ou a metas, eles se tornam um método de avaliação de desempenho (GUDMUNDSSON, 2004). Enfatiza-se que um único indicador não é capaz de compor uma avaliação adequada, de modo que, frequentemente, deve ser utilizado um conjunto de indicadores para caracterizar diferentes dimensões ou aspectos de uma determinada conjuntura (MACLAREN, 1996; LITMAN, 2021).

Considerando a capacidade dos indicadores em condensar informações complexas de modo simplificado, concebendo significativas noções sobre um determinado sistema, eles são comumente utilizados para avaliar e monitorar questões relacionadas ao transporte, especialmente para compreender o desenvolvimento dos sistemas ou de políticas no tempo e no espaço (GUDMUNDSSON, 2004).

No âmbito dos sistemas de TPC, as informações necessárias à gestão podem ser de ordem quantitativa ou qualitativa. As informações quantitativas se referem àquelas que são facilmente mensuráveis e, por serem consideradas mais objetivas, possuem a tendência de receberem maior peso nos processos de planejamento, enquanto as qualitativas são frequentemente descartadas por serem consideradas intangíveis (LITMAN, 2021). A título de exemplo: o número de passageiros é de simples cômputo e interpretação, ao passo que a acessibilidade ao sistema de TPC é uma informação de maior complexidade, já que envolve processos mais abrangentes do que uma mera contagem. No entanto, ressalta-se que as duas categorias são fundamentais para a gestão dos sistemas de TPC.

Com base nos objetivos da presente pesquisa, foram definidos indicadores e índices, classificados nos critérios **tempo de viagem**, **pontualidade**, **grau de utilização do serviço** e **integração do TPC**, descritos na sequência (Quadro 1).

- O **tempo de viagem** consiste no tempo gasto entre a origem e o destino do usuário do TPC. Destaca-se que esse é um critério que determina a escolha do modo de viagem pelo passageiro, influenciando o grau de atratividade dos sistemas de TPC. O indicador que representa esse critério pode ser expresso pela velocidade comercial (velocidade média do percurso, que considera o tempo das paradas). Quanto menor o tempo, melhor será o desempenho do sistema (FERRAZ; TORRES, 2004; COSTA, 2008; SCHILARDI, 2017; AMICCI *et al.*, 2018);
- A **pontualidade** representa a confiabilidade do sistema de TPC, estando associada ao grau de segurança do usuário de que a frequência e os horários planejados serão efetivados sem inconsistências. No caso dos sistemas por ônibus, esse critério pode ser representado por um indicador que informe a porcentagem do cumprimento das viagens (FERRAZ; TORRES, 2004; COSTA, 2008; AMICCI *et al.*, 2018);
- O **grau de utilização do serviço** está associado à eficiência operacional e pode ser retratado através de medidas quantitativas que expressem a relação entre a demanda e a oferta do sistema de TPC. Pode ser representado pelo Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) – quanto maior for o IPK, maior será o número de passageiros que estão sendo transportados por quilômetro rodado, de modo que menor será o custo unitário de operação por passageiro. Além do IPK, o referido critério também pode ser representado pelo Índice de Passageiros por Viagem (IPV) (FERRAZ; TORRES, 2004; COSTA, 2008; AMICCI *et al.*, 2018);
- O critério **integração do TPC** representa o grau de integração entre o sistema de TPC urbano e metropolitano. A integração pode ser física – feita em terminais ou estações intermodais –, ou tarifária temporal – sem a necessidade de pagar nova tarifa. Esse atributo pode contribuir para o aumento da acessibilidade às diferentes áreas de um município ou Região Metropolitana (RM), e para a redução das despesas com transportes por parte do usuário (FERRAZ; TORRES, 2004; COSTA, 2008).

Quadro 1 – Critérios, indicadores e índices relacionados a sistemas de Transporte Público Coletivo relevantes à pesquisa

Critério	Indicador(es) e/ou índice(s)	Ponderação	Unidade	Referência(s)
Tempo de viagem	Tempo médio do percurso	Menor/Melhor (-/+)	Minutos	Ferraz e Torres (2004); Costa (2008); UITP (2014); Louro e Costa (2017); Schilardi (2017); Amicci <i>et al.</i> (2018); Litman (2021)
	Velocidade média do percurso, considerando o tempo das paradas	Maior/Melhor (+/+)	Km/h	Ferraz e Torres (2004); Costa (2008); UITP (2014); Louro e Costa (2017); Schilardi (2017); Amicci <i>et al.</i> (2018); Litman (2021)
Pontualidade	Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária	Maior/Melhor (+/+)	%	Ferraz e Torres (2004); Molinero e Arellano (2005); Costa (2008); Amicci <i>et al.</i> (2018)
Grau de utilização do serviço	Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK)	Maior/Melhor (+/+)	Pax ¹⁰ /km	Ferraz e Torres (2004); Molinero e Arellano (2005); Costa (2008)
	Índice de Passageiros por Viagem (IPV)	Maior/Melhor* (+/+) *Respeitando a capacidade máxima	Pax ⁹	Ferraz e Torres (2004); Costa (2008); Amicci <i>et al.</i> (2018)
Integração do TPC	Nível de integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano	Maior/Melhor (+/+)	Grau ou Tipo de integração	Ferraz e Torres (2004); Costa (2008); Litman (2021)

Fonte: Elaborado com base na literatura analisada (2023).

Embora não aplicáveis aos propósitos do presente estudo devido aos processos metodológicos adotados, são apresentados outros critérios relevantes aos sistemas de mobilidade urbana, como a cobertura espacial da rede de TPC, a acessibilidade urbana, os vazios urbanos, o uso misto, a segurança viária e a fluidez do sistema viário:

- A cobertura espacial da rede de TPC pode ser representada pela proximidade ao usuário ou pela distância de caminhada para acessar o

¹⁰ Abreviatura utilizada para designar o termo “passageiros”.

sistema de TPC (estação, terminal ou ponto de ônibus). Esse critério pode ser representado pelo indicador de distância média ou pelo tempo médio de caminhada até o local de acesso ao sistema. Quanto menor for a distância ou o tempo, mais positiva será a experiência para o usuário, e mais atrativo será o sistema (FERRAZ; TORRES, 2004; COSTA, 2008; AMICCI *et al.*, 2018);

- A acessibilidade urbana, de modo geral, é definida como a facilidade de um determinado grupo em alcançar lugares e oportunidades (PEREIRA *et al.*, 2019);
- Os vazios urbanos se relacionam diretamente ao fenômeno de espraiamento das cidades, de modo que as políticas de uso e ocupação do solo devem visar à estruturação de cidades mais compactas, minimizando, assim, a dependência de deslocamentos motorizados (COSTA, 2008; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015);
- O uso misto diz respeito a uma diversificação no uso do solo, promovendo melhorias na acessibilidade urbana, já que facilita o alcance a atividades e a serviços urbanos, de modo a reduzir a necessidade de viagens motorizadas (COSTA, 2008; UITP, 2021);
- Os acidentes de trânsito geram inúmeros dispêndios à sociedade, não apenas perdas materiais, mas principalmente humanas. Nas grandes cidades brasileiras, o maior número de vítimas é de pedestres, que são frequentemente desconsiderados diante da concepção de escalas urbanas direcionadas ao automóvel. Nesse sentido, ainda que grande parte dos acidentes tenha como o principal contribuinte o fator humano, a infraestrutura viária tem a importante função de induzir modificações no comportamento de seus usuários através de instrumentos de prevenção de acidentes, de modo a fomentar a segurança no trânsito (COSTA, 2008; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015);
- A fluidez do sistema viário está relacionada à eficiência na circulação, podendo ser avaliada através do Índice de congestionamentos ou da velocidade média dos deslocamentos. Os congestionamentos são decorrentes de políticas públicas que incentivam o uso do transporte individual motorizado, seja por meio de aportes financeiros para a

compra, ou por meio da provisão de uma infraestrutura urbana devota ao automóvel, em detrimento dos modos de transporte ativos ou coletivos. Destaca-se o impacto direto na qualidade de vida das cidades e nos custos de operação (COSTA, 2008; UITP, 2021), especialmente do TPC, nos casos em que não há a disponibilização de vias exclusivas. Já a velocidade média de deslocamento contribui para identificar os referidos congestionamentos e para fundamentar a adoção de medidas de segurança, de engenharia e/ou de fiscalização (COSTA, 2008; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015), de modo que está diretamente relacionada aos critérios de segurança no trânsito.

Frente ao exposto, evidencia-se a diversidade de elementos de diferentes frentes que compõem e influenciam a mobilidade urbana, com destaque para as temáticas do TPC, uso do solo e sistema viário. Demonstra-se, assim, a necessidade de um viés intersetorial no âmbito da gestão pública.

Nesse sentido, Kneib (2020) denota a imprescindibilidade de coordenação e articulação de diversas políticas públicas e ações, tanto em âmbito municipal quanto em âmbito metropolitano. Tradicionalmente, o que se tem feito é uma abordagem fragmentada. Além de fragmentada, trata questões de transportes, uso do solo, sistema viário, gestão dos serviços de transporte coletivo, gestão do trânsito, gestão do uso das calçadas, entre outras atividades relacionadas à mobilidade, de forma estanque, prejudicando a concepção de novos modelos de mobilidade urbana (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Essa perspectiva fragmentada de enxergar as cidades e seus respectivos sistemas de transportes desencadeou novos paradigmas para o planejamento urbano em suas diferentes escalas. As Regiões Metropolitanas (RMs) brasileiras, inseridas nesse modelo rodoviarista, e sendo parte de suas consequências, foram impactadas na estruturação e na expansão da organização social de seus territórios. Ao mesmo tempo em que se formou uma nova classe média com poder social e cultural, cresceu o contingente de pessoas em situação de pobreza nas cidades, evidenciando a demanda por moradia (RIBEIRO; SILVA; RODRIGUES, 2011).

Rolnik e Klintowitz (2011) citam como exemplo desse cenário o Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo de Prestes Maia, publicado em 1930, no qual a concepção urbanística proposta não se confrontava com nenhum obstáculo físico para a expansão urbana, tampouco com qualquer definição para um limite de

crescimento da cidade. Dessa forma, a flexibilidade¹¹ oferecida pelos serviços de ônibus foi conjugada com o modelo de expansão horizontal, trazendo, assim, uma “solução” para a crise de moradia por meio da autoconstrução em loteamentos de baixo custo na periferia.

Devido à aparente irreversibilidade da expansão física das cidades, atualmente um dos grandes desafios para o planejamento é a mitigação dos efeitos negativos da combinação do espraiamento urbano e da sua consequente dependência em relação aos modos de transporte motorizados (SILVA; COSTA; MACÊDO, 2016).

Considerando o cenário nacional, em que a metropolização é componente desses processos, observa-se que as questões relacionadas ao TPC extrapolam a escala municipal, demandando soluções que possuam um viés integrador que, além de considerarem conjuntamente o planejamento urbano e o de transportes, considerem também os diferentes níveis de governo envolvidos no âmbito da gestão da mobilidade urbana.

2.2.3 Viés integrador para a gestão urbana

A interdependência é uma das características mais significativas das Regiões Metropolitanas (RMs). As dinâmicas presentes em uma RM demandam esforços coletivos, desempenhados através de uma atuação conjunta dos municípios envolvidos. O transporte, uso do solo e saneamento são algumas das temáticas que, no âmbito de uma RM, extrapolam esferas municipais e, portanto, requerem soluções integradas (MELCHIORS; CAMPOS, 2016).

Na última década, o tema metropolitano foi considerado na agenda nacional e avanços como a promulgação da Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015, que instituiu o Estatuto da Metrópole, foram promovidos. Valery e Braga Jr. (2015) expõem que, de certa forma, o Estatuto da Metrópole veio para complementar o Estatuto da Cidade e os demais instrumentos de políticas urbanas, trazendo diretrizes específicas para o planejamento e a ação regionalizados.

Segundo o Estatuto da Metrópole, uma RM é uma unidade regional instituída pelos estados, constituída por um agrupamento de municípios limítrofes, cujo objetivo é a integração da organização, do planejamento e da execução das Funções Públicas

¹¹ Flexibilidade do serviço de ônibus em oposição aos bondes e trens, que tinham a distância entre as estações como limite do raio de influência (ROLNIK; KLINTOWITZ, 2011).

de Interesse Comum (FPICs). O conceito de FPIC é definido como “política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em Municípios limítrofes” (BRASIL, 2015, s.p.).

Segundo esse Estatuto, o planejamento, a gestão e a execução das FPICs se consolidam através da denominada governança interfederativa. A governança interfederativa das FPICs diz respeito ao compartilhamento de responsabilidades e ações entre os entes da Federação mediante “a execução de um sistema integrado e articulado de planejamento, de projetos, de estruturação financeira, de implantação, de operação e de gestão” (BRASIL, 2015, s.p.).

No que diz respeito ao conceito de governança, no setor público ele está relacionado aos mecanismos de liderança, estratégia e controle, executados com o objetivo de avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão, tencionando ao bom gerenciamento das políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade. Considera-se importante evidenciar as diferenças entre esse conceito e o de gestão. A governança diz respeito às funções direcionadoras, enquanto a gestão diz respeito às funções realizadoras (TCU, 2020).

O Tribunal de Contas da União (TCU) define três atividades básicas relacionadas à governança pública, sendo elas: avaliar, direcionar e monitorar. Já as atividades básicas da gestão são: planejar, executar e controlar. Conforme anteriormente mencionado, há distinções entre governança e gestão, no entanto, essas funções se complementam e, eventualmente, há sobreposições (TCU, 2020).

Para Sá *et al.* (2017), a governança interfederativa foi uma das mais importantes inovações que o Estatuto da Metrópole apresentou, embora essa não seja uma ideia nova no ordenamento jurídico brasileiro, nem nas políticas públicas. Observa-se que a Constituição Federal de 1988 já previu em seu artigo 241 que a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios devem disciplinar, através de lei, os consórcios públicos e os convênios de cooperação (BRASIL, 1988). Cita-se, como outros valiosos exemplos, o Sistema Único de Saúde (SUS)¹² e a Lei Federal nº

¹² A Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, estabelece que o SUS consiste em um conjunto de ações e de serviços de saúde prestado por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo Poder Público. Tem como um de seus princípios a conjugação de recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios na prestação de serviços de assistência à saúde da população (BRASIL, 1990).

11.445¹³, de 5 de janeiro de 2007, que diz respeito às diretrizes nacionais para o saneamento básico e estabelece que a União desenvolverá, sob a coordenação do Ministério das Cidades, os planos regionais de saneamento básico, os quais serão elaborados e executados em articulação com estados, Distrito Federal e municípios envolvidos, para as regiões integradas de desenvolvimento econômico, ou nas que tenham participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico (BRASIL, 2007).

Ao tratar sobre a governança interfederativa das RMs e das aglomerações urbanas, o Estatuto da Metrópole apresenta alguns de seus princípios:

- I – prevalência do interesse comum sobre o local;
- II – compartilhamento de responsabilidades e de gestão para a promoção do desenvolvimento urbano integrado;
- III – autonomia dos entes da Federação;
- IV – observância das peculiaridades regionais e locais;
- V – gestão democrática da cidade, consoante os arts. 43 a 45 da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;
- VI – efetividade no uso dos recursos públicos;
- VII – busca do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2015, s.p.).

O primeiro princípio diz respeito à prevalência do interesse do conjunto de entes municipais organizados em RMs ou em aglomerações urbanas em relação ao interesse de um único ente isoladamente. O segundo princípio estabelece relação direta com o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), instrumento que institui diretrizes para o desenvolvimento urbano de uma RM ou de uma aglomeração urbana, e que deve ser elaborado de maneira integrada com todos os entes federativos envolvidos. O terceiro princípio diz respeito à regra constitucionalmente prevista pelo artigo 1º da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), que consiste na ideia de que cada ente federativo possui competência de regular e disciplinar, através de lei própria, sua respectiva administração (capacidade de auto-organização de governo e de administração) (SÁ *et al.*, 2017).

Através do quarto princípio, observa-se que o legislador pretendeu enfatizar as singularidades de cada região ou localidade, de modo a preservar os costumes e tradições. O quinto princípio, previamente estabelecido pelos artigos 43 a 45 do

¹³ Recentemente, essa lei foi aprimorada e atualizada através da Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, apresentando conceitos como o da gestão associada e o de serviços públicos de saneamento básico de interesse comum, com vistas à adequação às disposições estabelecidas pelo Estatuto da Metrópole (BRASIL, 2020).

Estatuto da Cidade, faz referência à gestão democrática da cidade, interpretada como a presença da participação popular na construção da política urbana. O sexto princípio diz respeito à efetividade no uso dos recursos públicos, associado à eficiência, um dos princípios fundamentais da Administração Pública. E, por fim, o sétimo princípio apresenta a busca pelo desenvolvimento sustentável, que diz respeito à ênfase num modelo de crescimento econômico que considere os contextos social e ambiental (SÁ *et al.*, 2017).

Além dos princípios apresentados e explanados, o Estatuto da Metrópole apresenta diretrizes específicas, para além das diretrizes gerais estabelecidas pelo artigo 2º da Lei Federal nº 10.257/2010 (Estatuto da Cidade):

- I – implantação de processo permanente e compartilhado de planejamento e de tomada de decisão quanto ao desenvolvimento urbano e às políticas setoriais afetas às funções públicas de interesse comum;
- II – estabelecimento de meios compartilhados de organização administrativa das funções públicas de interesse comum;
- III – estabelecimento de sistema integrado de alocação de recursos e de prestação de contas;
- IV – execução compartilhada das funções públicas de interesse comum, mediante rateio de custos previamente pactuado no âmbito da estrutura de governança interfederativa;
- V - participação de representantes da sociedade civil nos processos de planejamento e de tomada de decisão;
- VI – compatibilização dos planos plurianuais, leis de diretrizes orçamentárias e orçamentos anuais dos entes envolvidos na governança interfederativa;
- VII – compensação por serviços ambientais ou outros serviços prestados pelo Município à unidade territorial urbana, na forma da lei e dos acordos firmados no âmbito da estrutura de governança interfederativa (BRASIL, 2015, s.p.).

Observa-se que as primeiras quatro diretrizes estabelecem que as decisões adotadas em RMs e em aglomerações urbanas devem ser compartilhadas e deliberadas através da participação de todos os entes federativos envolvidos, em consonância com o conceito da governança interfederativa, que compreende a ideia de compartilhamento de responsabilidades e de ações entre os entes da federação, no que diz respeito à organização, ao planejamento e à execução das FPICs (SÁ *et al.*, 2017). A quinta diretriz específica faz referência à participação popular nos processos de tomada de decisão, e é diretamente relacionada ao princípio da gestão democrática da cidade.

A sexta diretriz específica diz respeito à compatibilização de instrumentos orçamentários dos entes envolvidos na governança interfederativa. Sá *et al.* (2017) mencionam que todos os entes envolvidos devem ter seus planejamentos

orçamentários compatíveis com os PDUIs de sua respectiva unidade. Ressalta-se que sua compatibilização não se restringe apenas ao âmbito orçamentário, abrange também os Planos Diretores, sob pena de incorrer em improbidade administrativa.

Por fim, a sétima diretriz específica aborda a questão da compensação por serviços ambientais ou por outros serviços prestados por determinado município à sua unidade territorial urbana. Essa diretriz se consolida como um dos instrumentos do desenvolvimento urbano integrado, conforme estabelece o artigo 9º, inciso IX, do Estatuto da Metrópole (BRASIL, 2015).

Sá *et al.* (2017, p. 214) evidenciam as consideráveis complexidades a serem enfrentadas pelos estados e municípios na implementação do Estatuto da Metrópole. Segundo os autores, o principal desafio diz respeito à superação daquilo que denominam “individualismo federativo endêmico”, experienciado na política brasileira. Sendo assim, é essencial que os governantes se adequem às novas formas de governar, visando à prevalência do interesse comum em relação ao individual, concepção essa representada pela governança interfederativa no contexto do desenvolvimento regional, conforme exposto em parágrafos anteriores.

Embora a promulgação da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) seja anterior à do Estatuto da Metrópole, os princípios da governança interfederativa já se faziam presentes. Por exemplo, a referida lei estabeleceu que em áreas metropolitanas, a organização e a prestação dos serviços de transporte coletivo intermunicipal de caráter urbano são de responsabilidade dos estados, no entanto, podem ser delegadas aos municípios através de consórcio público ou convênio de cooperação. Além disso, determinou que o Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob), instrumento de efetivação da PNMU, quando couber, deve ser integrado e compatível com o PDUI e com os planos metropolitanos de transporte e de mobilidade urbana (BRASIL, 2012).

No que diz respeito ao Transporte Público Coletivo (TPC), a governança metropolitana e a gestão pública são fundamentais para a integração e a consolidação do sistema, considerando que no âmbito metropolitano seu desempenho depende de órgãos distintos. Cita-se, por exemplo, a questão operacional, que demanda um serviço planejado e operado em rede, e a questão dos recursos, que garante o funcionamento do sistema (KNEIB, 2020).

Cruz e Fonseca (2018) corroboram com essa perspectiva. Para os autores, em relação ao planejamento da mobilidade, urge a necessidade de investigar

perspectivas e diretrizes para a superação do aspecto setorial do planejamento de transportes. Nesse sentido, considera-se relevante sistematizar e avaliar a intrínseca relação entre a qualificação dos sistemas de circulação e as condicionantes urbanísticas dos deslocamentos, com especial atenção aos padrões de uso do solo.

Schilardi (2017) estabelece relações entre o sistema de TPC, a estruturação e a dinâmica das cidades. Segundo a autora, o modelo de mobilidade de um território condiciona o desempenho do sistema de TPC. Por exemplo, o sistema viário é um dos elementos responsáveis por determinar a direção de expansão das cidades, além de também estabelecer novos centros de atividades e/ou residências. Esses novos centros podem promover impactos diretos no sistema de TPC, demandando aumento em sua área de cobertura e/ou no número de viagens.

A PNMU ratifica a relevância de uma perspectiva integradora através de algumas de suas diretrizes presentes no artigo 6º:

Art. 6º A Política Nacional de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes diretrizes:

I - integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;

(...)

III - integração entre os modos e serviços de transporte urbano;

(...)

VI - priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e

(...) (BRASIL, 2012, s.p.).

Kneib (2020) ressalta que, para além dos desafios inerentes à articulação dos elementos do próprio sistema de TPC, no âmbito metropolitano a governança e a gestão pública são substanciais para integrar e consolidar outras políticas e diretrizes que, embora sejam temáticas extrínsecas ao sistema, promovem impactos diretos. A autora aborda três dessas temáticas: a mobilidade urbana; o uso e a ocupação do território; e a base legal e os instrumentos de planejamento.

No âmbito da mobilidade urbana, Kneib (2020) enfatiza alguns elementos, como: o trânsito, considerando que ele deve ser planejado e operado, priorizando a fluidez dos modos coletivos de transporte; e a integração intermodal, que oportuniza o acesso a outros modos de deslocamento, ativos ou motorizados, com o TPC.

Já no âmbito do uso e ocupação do solo, a autora destaca: i) a ocupação do território, que é determinante para o desempenho do sistema de TPC. Em escala metropolitana, tal questão é ainda mais complexa, considerando que a demanda de

um determinado município pode ser impactado por mudanças na ocupação do território ou na dinâmica urbana de municípios vizinhos (PEDROSO; LIMA NETO, 2015); ii) o processo de espraiamento urbano, considerando que o mesmo demanda a extensão da cobertura do sistema de TPC, podendo comprometer a sua qualidade (EMBARQ, 2018); iii) a configuração e a gestão das vias públicas, considerando que elas têm a capacidade de oferecer infraestrutura prioritária para garantir fluidez ao TPC. Além disso, outro aspecto a ser considerado diz respeito à relação de ocupação desse espaço para a oferta de estacionamentos, que pode ser utilizada com o objetivo de desincentivar o uso de transporte individual motorizado (SUZUKI; CERVERO; IUCHI, 2013; ITDP, 2017).

No que diz respeito à base legal e aos instrumentos de planejamento, Kneib (2020) destaca: o PlanMob, previsto na PNMU; o Plano Diretor Municipal, instrumento fundamental para a política de desenvolvimento e expansão urbana no Brasil; e o PDUI, instrumento substancial para estabelecer diretrizes para o desenvolvimento territorial estratégico e projetos estruturantes das RMs e das aglomerações urbanas.

O planejamento e a gestão de elementos que se relacionam diretamente ao sistema de TPC – por exemplo, a execução de uma operação em rede ou a obtenção de recursos para garantir o funcionamento do sistema –, já se apresentam como grandes desafios. Não obstante, o planejamento e a gestão de elementos indiretamente relacionados ao sistema de TPC – por exemplo, o uso e a ocupação do território, as leis e outros instrumentos –, revelam-se como desafios ainda mais complexos (KNEIB, 2020), especialmente no contexto metropolitano.

Para além das discussões e dos desafios compreendidos nas relações entre os aspectos urbanos e a mobilidade, Pedroso e Lima Neto (2015) destacam as complexidades institucionais e administrativas envolvidas no planejamento, na operação e no gerenciamento dos sistemas de TPC, e salientam a relevância da gestão integrada para a mitigação de problemas relacionados aos transportes nas RMs brasileiras. Para os autores, a implementação de uma gestão integrada nos sistemas de TPC confere racionalidade ao planejamento operacional, promovendo melhores condições de deslocamento da população nesses aglomerados.

A inobservância a preceitos fundamentais do planejamento de transportes somadas a dificuldades de planejamento urbano integrado nas RMs resultam em impasses administrativos na gestão compartilhada do TPC. Cita-se, como exemplo,

as dificuldades de cooperação entre municípios, as quais podem decorrer de disparidades de capacidade técnica de gestão (PEDROSO; LIMA NETO, 2015).

A promulgação do Estatuto da Metrópole representou um enorme avanço para as questões metropolitanas, contudo, algumas lacunas foram deixadas em aberto, por exemplo, indefinições a respeito da distribuição dos recursos necessários à gestão metropolitana e da fiscalização da governança interfederativa (MELCHIORS; CAMPOS, 2017).

No mais, Clementino e Almeida (2015) expõem que a grande maioria das RMs brasileiras possui fragilidade institucional para conceber recursos de governança metropolitana. Para as autoras, isso se explica pela ausência de uma identidade metropolitana¹⁴, dificultando ações coletivas garantidoras da governabilidade.

Desse modo, a inexistência de arranjos institucionais compartilhados, especialmente no âmbito estadual, frustra condutas cooperativas entre os municípios, e os conflitos partidários se contrapõem à integração de ações. Ademais, as incertezas que abrangem o financiamento de ações no âmbito metropolitano podem incorrer em aumentos de gastos públicos e de burocracia, além da perda de autonomia dos municípios. Segundo Clementino e Almeida (2015), esses têm sido os principais constrangimentos para ações compartilhadas.

Há a necessidade de superar essa fragmentação institucional e evitar desperdícios de esforços. Nesse sentido, a distribuição de competências entre os diferentes níveis de governo, por meio de arranjos de cooperação, representa uma alternativa (CLEMENTINO; ALMEIDA, 2015). Pedroso e Lima Neto (2015) corroboram com essa perspectiva ao afirmarem que os problemas de integração de gestão compartilhada denotam conflitos de atribuições entre os estados, municípios e a União, situação comum no âmbito dos serviços públicos de interesse comum.

A gestão integrada do território metropolitano requer negociação de conflitos, busca por processos democráticos, articulações entre escalas de poder e comprometimento de diversos agentes nos processos de aprendizagem sobre as vantagens de uma atuação conjunta (MELCHIORS; CAMPOS, 2016).

¹⁴ Segundo Clementino e Almeida (2015), as ações coletivas são expressões oriundas dos espaços municipais, que interagem com instituições municipais de governo, não ultrapassando as fronteiras, no sentido político, das unidades territoriais formais, com vistas a uma atuação mais ampla. A governança metropolitana requer o estabelecimento de relações intergovernamentais e sociais de um novo tipo, fundamentadas na ação coletiva.

Pedroso e Lima Neto (2015) afirmam que os problemas de mobilidade decorrem, em sua maior parte, de conflitos institucionais, o que frequentemente implica a ausência de uma gestão integrada de transportes. A conjugação entre os diversos elementos que compõem e influenciam esses sistemas é complexa, no entanto, deve ser encorajada a fim de se resguardar de políticas públicas infrutíferas, que não considerem um todo orgânico, com seus conflitos e contradições (CRUZ; FONSECA, 2018).

Assim, ressalta-se o papel de uma abordagem estratégica, articulada e integrada, capaz de construir sistemas de mobilidade urbana mais eficientes e mais sustentáveis. A governança interfederativa representa um instrumento fundamental para integrar, coordenar e efetivar esse processo no âmbito metropolitano (KNEIB, 2020). Complementarmente, Rezende, Ramos e Almeida (2021) defendem que um modelo adequado e articulado de gestão integrada pode fomentar a construção de cidades bem planejadas, promovendo melhorias na qualidade de vida da população. Portanto, os debates sobre mobilidade urbana devem considerar as escalas local e regional, abordando a integração da gestão dos serviços públicos nos e entre os municípios.

Diante do exposto, depreende-se a imprescindibilidade de um viés holístico para o planejamento e a gestão dos sistemas de mobilidade urbana no âmbito metropolitano. Tal perspectiva não se deve limitar apenas a elementos intrínsecos e extrínsecos a esses sistemas. Deve também considerar as diferentes escalas envolvidas, levando-se em conta as variadas dinâmicas de interdependência. E, ainda que a sua efetivação se mostre imprecisa, a governança interfederativa se apresenta como uma diretriz para o desenvolvimento sustentável das RMs.

3 ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA

Considerando a pesquisa como um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, seu objetivo fundamental é a descoberta de respostas para determinadas questões mediante a utilização de procedimentos científicos (GIL, 2008).

Ainda segundo Gil (2008), a pesquisa aplicada tem como principal característica o interesse na aplicação, na utilização e nas consequências práticas dos conhecimentos. Assim, está mais relacionada à aplicação imediata numa realidade circunstancial do que ao desenvolvimento de teorias de valor universal.

Ademais, para que determinado conhecimento seja considerado científico é imperativo identificar operações mentais e técnicas que viabilizem a sua verificação, sendo a metodologia o caminho para se chegar a um determinado fim. Assim, o método científico configura-se como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos utilizados para alcançar o conhecimento (GIL, 2008).

Frente ao exposto, o presente estudo se insere no âmbito da **pesquisa aplicada**, uma vez que busca construir conhecimentos através de aplicações práticas, analisando questões específicas relacionadas às dinâmicas do Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M).

O presente trabalho possui uma abordagem qualiquantitativa, cuja metodologia se divide em quatro fases, sendo elas: 1 – **conceitual**, 2 – **sistemática**, 3 – **empírica** e, por fim, 4 – **avaliativa**, apresentadas na sequência.

3.1 SÍNTESE DA ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA

Apresenta-se, no Quadro 2, uma síntese da estruturação metodológica com as especificações de cada fase, identificando objetivos, métodos, técnicas, fontes, escopo e resultados aos quais cada uma se relaciona.

Quadro 2 – Síntese das fases de desenvolvimento da dissertação

FASES	OBJETIVO(S)	MÉTODO(S)	TÉCNICAS	FONTES	ESCOPO	RESULTADO(S)
CONCEITUAL	1º objetivo específico	Exploratório	Revisão bibliográfica, webgráfica e documental	Livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos, documentos oficiais, legislação, entre outros	Fundamentação teórica e conceitual	Fundamentação teórica
SISTEMÁTICA	2º objetivo específico	Exploratório e descritivo	Revisão bibliográfica, webgráfica e documental	Livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos, documentos oficiais, entre outros	Estruturação analítica	Estruturação metodológica
EMPÍRICA	3º objetivo específico	Exploratório e descritivo	Revisão bibliográfica, webgráfica, documental	Artigos científicos, trabalhos acadêmicos e documentos oficiais.	Contextualização e análise preliminar do objeto de estudo	Estudo de caso
AVALIATIVA	4º objetivo específico	Exploratório, descritivo e analítico	Metodologia adaptada	Livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e documentos oficiais	Avaliação do objeto de estudo	Resultados e Conclusão

Fonte: Elaborado com base nos objetivos da dissertação (2023).

3.2 FASE CONCEITUAL

A fase conceitual contém o referencial teórico que norteia o trabalho. Assim, são exploradas especificidades dentro das temáticas: espaços urbanos e metropolização, e mobilidade urbana. Essa fase compreende a fundamentação argumentativa e a delimitação conceitual dos principais construtos desta dissertação, relacionando-se ao primeiro objetivo específico proposto, referente à investigação de teorias e conceitos relativos aos espaços urbanos e metropolitanos, e à mobilidade urbana.

Seu método é exploratório, e são utilizados como ferramentas: levantamentos bibliográficos, webgráficos e documentais. Possui como fontes: livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos, documentos oficiais e legislações pertinentes. Apresenta como resultado o constante na seção 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, que está dividida em duas subseções e aborda as dinâmicas da produção social dos espaços urbanos e metropolitanos, e da mobilidade urbana. A subseção referente à mobilidade urbana é segmentada em outras três, conforme o suporte teórico-conceitual adotado, e aborda: a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) e o Transporte Público Coletivo (TPC); o papel dos indicadores no âmbito das políticas públicas de mobilidade urbana; e o viés integrador necessário à gestão da mobilidade urbana.

3.3 FASE SISTEMÁTICA

A fase sistemática contém a estrutura analítica da investigação. São apresentados os fundamentos relacionados aos procedimentos de pesquisa aplicados, de modo que se relaciona ao segundo objetivo específico proposto, referente ao desenvolvimento de um ensaio metodológico que visa à análise de indicadores do Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) na Avenida Linha Verde.

Seu método é exploratório e descritivo, e são utilizados como ferramentas: levantamentos bibliográficos, webgráficos e documentais. Possui como fontes livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e documentos oficiais. Apresenta como resultado a seção 3 ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA, que trata das fases desta pesquisa e que estão classificadas como: conceitual, sistemática, empírica e

avaliativa. A subseção referente à fase sistemática se divide em outras duas que descrevem a definição de critérios, indicadores e valores de referência.

Ressalta-se que a presente dissertação não possui como propósito a concepção de um método específico, visa apenas ao desenvolvimento de uma ferramenta que possibilite a análise e a avaliação do TPC-M na Avenida Linha Verde. Sendo assim, por se tratar de um método adaptado que se baseia em outros instrumentos metodológicos preexistentes, está sujeito a imprecisões.

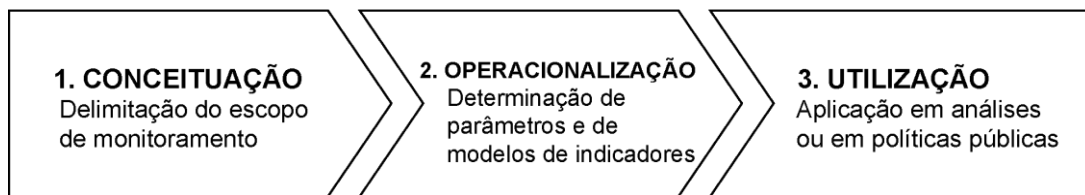
Na sequência, apresenta-se a estruturação do ensaio metodológico proposto através dos procedimentos que visaram à definição de critérios e indicadores, e de valores de referência. Esses procedimentos fundamentam a avaliação proposta pelo objetivo geral desta dissertação.

3.3.1 Definição de critérios e indicadores

Os indicadores representam um método de mensuração e avaliação (LITMAN, 2021) e são associados a critérios, os quais devem ser dimensionáveis e capazes de representar as metas e os objetivos aos quais estão relacionados (KRAUS; PROFF, 2021). Litman (2021) enfatiza que, frequentemente, um único indicador não é suficiente para compor uma avaliação adequada, sendo assim, recomenda-se a estruturação de um conjunto de indicadores para avaliar determinado fenômeno.

Gudmundsson (2004) especifica três etapas que constituem a concepção de um determinado indicador: a primeira é a conceituação, que compreende a definição do que será monitorado; a segunda é a operacionalização, que compreende a seleção de parâmetros e de modelos de indicadores, e torna os conceitos previamente levantados mensuráveis; e, por fim, a utilização, que diz respeito às maneiras as quais os indicadores concebidos serão aplicados nas análises ou na política (Figura 4). A princípio, há fortes relações entre essas etapas, por exemplo, o uso pretendido pelo indicador influencia os conceitos a serem especificados, bem como a seleção de indicadores pode restringir possíveis usos.

Figura 4 – Diagrama das etapas que constituem a concepção de um indicador



Fonte: Elaborado com base em Gudmundsson (2004).

Frente ao exposto, preliminarmente, foi realizada uma revisão sistemática de literatura a respeito de indicadores de mobilidade urbana, feita através da Plataforma de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essa plataforma foi selecionada devido à sua relevância nacional no âmbito acadêmico.

A partir da busca realizada na Plataforma da CAPES por meio da *string*¹⁵ “mobilidade urbana” “e” “indicador” “ou” “indicadores” “ou” “variável” “ou” “variáveis” (Figura 5) foram encontrados 4.338 resultados (Figura 5).

Figura 5 – *String* utilizada em levantamento bibliométrico

Fonte: Elaborado com base em pesquisa realizada em CAPES (2022).

¹⁵ Conjunto de termos compostos e operadores *booleanos*.

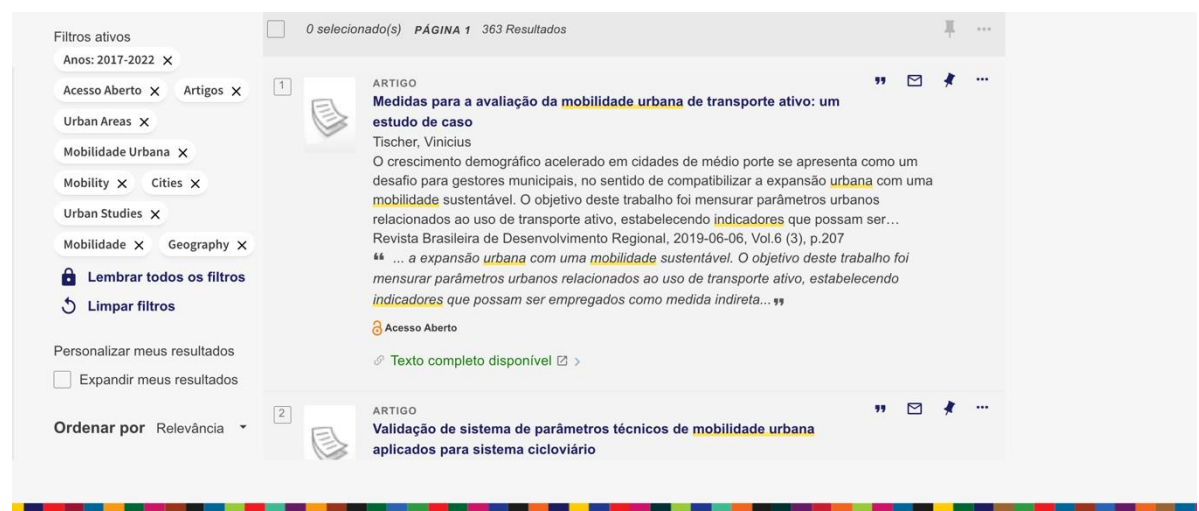
Figura 6 – Resultados encontrados a partir da *string* utilizada



Fonte: Elaborado com base em pesquisa realizada em CAPES (2022).

Considerando a limitação de análise devido ao número de resultados encontrados, foi feita uma depuração por meio de filtros disponíveis na própria plataforma. Sendo assim, foram ativados filtros relacionados aos anos de publicação (2017 a 2022), ao acesso (aberto), ao formato das publicações (artigos), e às áreas de pesquisa (*Urban Areas*, *Mobilidade Urbana*, *Mobility*, *Cities*, *Urban Studies*, *Mobilidade e Geography*). A partir desse refinamento de busca foram obtidos 363 resultados (Figura 7).

Figura 7 – Resultados decorrentes da aplicação de filtros de busca



Fonte: Elaborado com base em pesquisa realizada em CAPES (2022).

Os 363 artigos encontrados foram analisados por intermédio de seus respectivos resumos. Na sequência, foi realizada uma exclusão dos artigos que não possuíam relação com os objetivos propostos por esta dissertação. Cita-se, como exemplo, artigos relacionados ao sistema ciclovitário, à mobilidade ativa, à poluição, ao turismo, à violência, entre outros. Embora os referidos temas mantenham alguma relação com a mobilidade urbana de maneira geral, eles não constituem o foco central de análise desta dissertação, que se concentra no âmbito do Transporte Público Coletivo (TPC).

A partir da exclusão, os artigos considerados pertinentes foram selecionados, totalizando oito (Quadro 3).

Quadro 3 – Artigos selecionados a partir dos procedimentos de exclusão

Ref.	Artigo	Autores	Ano de publicação
1	Mobilidade urbana e municípios saudáveis na AML: tendências entre as últimas duas décadas (2000 e 2010)	Ana Louro e Nuno Marques da Costa	2019
2	Avaliação das estruturas organizacionais dos organismos gestores da mobilidade diante da Política Nacional de Mobilidade Urbana	Aramídis Cibelly Moura de Moraes e Enilson Medeiros dos Santos	2020
3	Sistema de avaliação de cidades de referência em transportes e mobilidade urbana sustentável	Vinicius Tischer e Marcus Polette	2019
4	Respostas à política nacional de mobilidade urbana: comparativo entre capitais dos incentivos ao transporte público e à bicicleta	Giovana Hardt Lourenço, Alceu Dal Bosco Jr., Márcia de Andrade Pereira Bernardinis	2019
5	<i>Evaluación de la dimensión operativa del transporte colectivo en el área metropolitana de Mendoza, Argentina</i>	María Emilia García Schilardi	2017
6	Centralidades urbanas: proposta de classificação com base no fluxo de viagens em Belo Horizonte - MG	Luís Otávio Rocha Castilho, Leandro Cardoso, Carlos Lobo e Isabela Kopperschmidt de Oliveira	2022
7	Mobilidade e qualidade espacial urbana no entorno de terminais do sistema BRT de Curitiba: desenho urbano e condições socioambientais	Cristina de Araújo Lima e Rafaela Antunes Fortunato	2017
8	<i>Transport and urban mobility indicators for healthy cities – Case study of Lisbon Metropolitan Area, Portugal</i>	Ana Louro e Nuno Marques da Costa	2017

Fonte: Elaborado com base na seleção dos artigos (2022).

A partir dos trabalhos levantados, foi possível identificar outras referências bibliográficas com a apresentação de diversos índices, critérios e indicadores para a avaliação da mobilidade urbana. Assim, os indicadores encontrados estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Índices, critérios e indicadores de mobilidade urbana levantados

Índices relacionados	Índices, critérios e indicadores	Fonte
Índice de Mobilidade Urbana	Participação do transporte público coletivo na divisão modal	UITP (2014)
	Frequência do transporte público coletivo	
	Iniciativas do setor público	
	Fatalidades relacionadas ao trânsito	
	Tempo médio de deslocamento para o trabalho	
	Densidade de veículos registrados	
Fluxo de trabalho de indicadores (WS2) do Projeto de Mobilidade Sustentável 2.0 (SMP 2.0)	Fatalidades relacionadas ao trânsito	WBCSD (2015).
	Acesso aos serviços de mobilidade	
	Tempo de viagem	
	Uso do espaço destinado à mobilidade	
	Congestionamento	
	Integração intermodal	
-	Segurança	Brasil (2012)
	Gestão participativa	
-	Integração com políticas de desenvolvimento urbano (uso e ocupação do solo, saneamento ambiental e habitação)	Molinero e Arellano (2005)
	Frequência de serviço	
	Velocidade de operação	
	Confiabilidade do serviço	
	Regularidade do serviço	
	Segurança do sistema	
	Capacidade da linha	
	Utilização do sistema	
-	Pontos de parada	Schilardi (2017)
	Cobertura da área de transporte	
	Tempo de viagem	
	Frequência	
-	Destino dos movimentos pendulares	Louro e Costa (2017)
	Modo de transporte para movimentos pendulares	
	Duração dos movimentos pendulares	
	Veículos ligeiros de passageiros novos vendidos por 1.000 habitantes	
	Proximidade à rede de transporte público	
	Sinistralidade rodoviária	
-	Satisfação do usuário	Litman (2021)
	Tempo de deslocamento	
	Acessibilidade	
	Deslocamento por transporte individual motorizado	
	Diversidade de transporte	
	Divisão modal	
	Atraso causado por congestionamento	
	Qualidade de planejamento	
	Gestão da mobilidade	
	Planejamento do uso do solo	
	Segurança	
	Deficiências	
	Planejamento inclusivo	

Índices relacionados	Índices, critérios e indicadores	Fonte
-	Intervalos de espera	Salado-Garcia <i>et al.</i> (2006)
	Conectividade entre as zonas (pela rede geral)	
	População a menos de 500 m de um ponto de ônibus	
	População com acesso à conexão com paradas intermunicipais	
Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS	Acessibilidade ao transporte público	Costa (2008)
	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	
	Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	
	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	
	Estudos de impacto ambiental	
	Equidade vertical	
	Participação na tomada de decisão	
	Distribuição dos recursos (coletivo x privado)	
	Conectividade da rede viária	
	Sinalização viária	
	Vias para transporte coletivo	
	Vias para pedestres	
	Vias com calçadas	
	Distância de viagem	
	Tempo de viagem	
	Número de viagens	
	Consórcios intermunicipais	
	Vazios urbanos	
	Índice de uso misto	
	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	
	Efetivação e continuidade das ações	
	Acidentes de trânsito	
	Prevenção de acidentes	
	Congestionamento	
	Velocidade média do tráfego	
	Violação das leis de trânsito	
	Índice de motorização	
	Extensão da rede de transporte público	
	Frequência de atendimento do transporte público	
	Pontualidade	
	Velocidade média do transporte público	
	Índice de passageiros por quilômetro	
	Passageiros transportados anualmente	
	Satisfação do usuário com o serviço do transporte público	
	Transporte coletivo x transporte individual	
	Contratos e licitações	
	Transporte clandestino	
	Integração do transporte público	

Fonte: Elaborado com base na seleção dos artigos (2022).

Devido à recorrência de determinados indicadores, apresenta-se no Quadro 5 uma síntese com uma breve definição de cada indicador com base em Costa (2008).

Foram estabelecidos 17 indicadores, os quais foram classificados em três frentes, sendo elas: Uso do solo, Sistema viário e Transporte Público Coletivo (TPC).

Quadro 5 – Síntese dos indicadores de mobilidade urbana levantados

Frente	Indicador	Definição	Fonte(s)
Uso do solo	Acessibilidade ao transporte público	Porcentagem da população residente em determinada área urbana ou metropolitana com um ponto de acesso aos serviços de transporte público (COSTA, 2008).	Salado-Garcia <i>et al.</i> (2006); Costa (2008); Louro e Costa (2017); Schilardi (2017)
	Vazios urbanos	Porcentagem de áreas vazias ou desocupadas em determinada área urbana ou metropolitana (COSTA, 2008).	Costa (2008)
	Índice de uso misto	Porcentagem da área urbana ou metropolitana definida em legislação municipal destinada ao uso misto do solo (COSTA, 2008).	Costa (2008)
Sistema viário	Acidentes de trânsito	Número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias de determinada área urbana ou metropolitana no ano de referência, por 100.000 habitantes (COSTA, 2008).	Costa (2008); UITP (2014); WBCSD (2015); Louro e Costa (2017); Litman (2021)
	Prevenção de acidentes	Porcentagem das vias de determinada área urbana ou metropolitana com dispositivos de moderação de tráfego (COSTA, 2008).	Costa (2008)
	Congestionamento	Média diária mensal de horas de congestionamento de tráfego (COSTA, 2008).	Costa (2008); WBCSD (2015); Litman (2021)
	Velocidade média do tráfego	Velocidade média de deslocamento em transporte individual nos horários de pico (COSTA, 2008).	Costa (2008)
	Violação das leis de trânsito	Porcentagem de condutores que cometeram infrações no ano de referência (COSTA, 2008).	Costa (2008)

Frete	Indicador	Definição	Fonte(s)
Transporte Público Coletivo (TPC)	Tempo de viagem	Tempo médio de viagens feitas em determinada área urbana ou metropolitana em um único sentido, por motivo de trabalho ou estudo (COSTA, 2008).	Ferraz e Torres (2004); Costa (2008); UITP (2014); Louro e Costa (2017); Schilardi (2017); Litman (2021)
	Extensão da rede de transporte público	Extensão total da rede de transporte público em relação à extensão total do sistema viário (COSTA, 2008).	Costa (2008)
	Pontualidade	Porcentagem das viagens em veículos de transporte coletivo por ônibus que respeite a programação horária (COSTA, 2008).	Molinero e Arellano (2005); Costa (2008)
	Velocidade média do transporte público	Velocidade média de deslocamento em transporte público por ônibus (velocidade comercial) (COSTA, 2008).	Molinero e Arellano (2005); Costa (2008)
	Número de passageiros transportados por veículo	Relação entre a quantidade de passageiros transportados por dia e o número de veículos (COSTA, 2008).	Ferraz e Torres (2004); Costa (2008)
	Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK)	Proporção entre o número total de passageiros transportados e a quilometragem produtiva percorrida pela frota de transporte público (COSTA, 2008).	Molinero e Arellano (2005); Costa (2008)
	Transporte coletivo x transporte individual	Proporção entre o número diário de viagens em determinada área urbana ou metropolitana feitas por modos coletivos de transporte e o número diário de viagens feitas por modos individuais de transporte motorizados (COSTA, 2008).	Costa (2008); UITP (2014); Louro e Costa (2017); Litman (2021)
	Integração do transporte público	Grau de integração do sistema de transporte público urbano e metropolitano (COSTA, 2008).	Costa (2008); Litman (2021)
	Satisfação do usuário com o serviço do transporte público	Porcentagem da população urbana ou metropolitana satisfeita com o serviço de transporte público urbano e metropolitano (COSTA, 2008).	Costa (2008); Litman (2021)

Fonte: Elaborado com base na seleção dos artigos (2022).

Considerando que a presente pesquisa se propõe a analisar a mobilidade no âmbito do TPC, foram considerados os indicadores relacionados a esta frente ou que possam estabelecer relações diretas com ela. Posteriormente, houve readequação e análise de relevância de cada um deles levando-se em conta o objeto de estudo em questão – o Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) na Avenida Linha Verde. Os indicadores foram categorizados por critérios especificados no Quadro 6.

Quadro 6 – Readequação, classificação e relevância dos indicadores selecionados

Critério	Indicador	Relevância
Tempo de viagem (transporte individual motorizado)	Velocidade média do tráfego	Analisar a velocidade média do tráfego por transporte individual motorizado viabiliza uma análise comparativa em relação à velocidade por TPC, o que influencia a atratividade de cada modal.
Tempo de viagem (TPC)	Velocidade média do TPC-M	A Av. Linha Verde consiste na implantação de uma canaleta exclusiva para o TPC. Analisar o histórico da velocidade média das linhas do TPC-M permite verificar se a implantação desse corredor reduziu o tempo dispendido nas viagens.
Pontualidade	Cumprimento de serviço das linhas de ônibus do TPC-M	A existência de uma canaleta exclusiva para o TPC reduz o tempo de viagem, aumenta a velocidade operacional e promove melhorias no cumprimento de serviço das linhas de ônibus (COSTA, 2008). Analisar o cumprimento de serviço permite avaliar se a implantação desse corredor promoveu melhorias na confiabilidade e na prestação dos serviços por TPC-M.
Grau de utilização do serviço	Número de passageiros transportados diariamente nas linhas de ônibus do TPC-M	Analisar esse indicador permite avaliar o nível de utilização das linhas do TPC-M na Av. Linha Verde.
	Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe) das linhas de ônibus do TPC-M	Analisar esse indicador permite avaliar o nível de utilização em relação ao número de viagens das linhas do TPC-M na Av. Linha Verde.
	Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe) das linhas de ônibus do TPC-M	Analisar o IPKe das linhas do TPC-M que percorrem a Av. Linha Verde permite avaliar se houve variação na relação entre a quilometragem produtiva percorrida e o número de passageiros pagantes.
Relação TPC x transporte individual motorizado	Razão entre o número de viagens feitas por TPC e por transporte individual motorizado	Analisar a relação TPC x transporte individual motorizado permite analisar a proporção dos modais utilizados na Av. Linha Verde.
Integração do TPC	Nível de integração do TPC-M	Analisar as possibilidades de transbordo permite avaliar se a Av. Linha Verde promoveu melhorias nas integrações urbano-metropolitanas.

Fonte: Elaborado com base na seleção dos artigos (2022).

Conforme o exposto, evidencia-se a relevância de cada um dos critérios e indicadores selecionados para a compreensão do objeto de estudo desta dissertação. No entanto, durante o processo de pesquisa, dois dos critérios inicialmente levantados se mostraram inviáveis no âmbito das análises e das avaliações propostas, sendo

eles: “Tempo de viagem (transporte individual motorizado)” e “Relação TPC x transporte individual motorizado”.

O critério “Tempo de viagem (transporte individual motorizado)” não foi considerado passível de mensuração devido à natureza dos dados de velocidade média do tráfego disponíveis. As informações fornecidas para esta pesquisa são oriundas da Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito de Curitiba (SETRAN), e foram produzidas por radares em localidades específicas da Avenida Linha Verde, não representando de forma factual a velocidade real do tráfego, o que poderia comprometer a consistência deste trabalho.

No que diz respeito ao critério “Relação TPC x transporte individual motorizado”, foi constatado que a SETRAN não possui registros do número de viagens feitas por TPC e por transporte individual motorizado na Avenida Linha Verde, tornando essa análise inexecutável.

3.3.2 Metodologias e recortes de análise aplicados para os critérios e indicadores selecionados

Apresenta-se, na sequência, as metodologias e os recortes de análise aplicados, com as suas devidas justificativas.

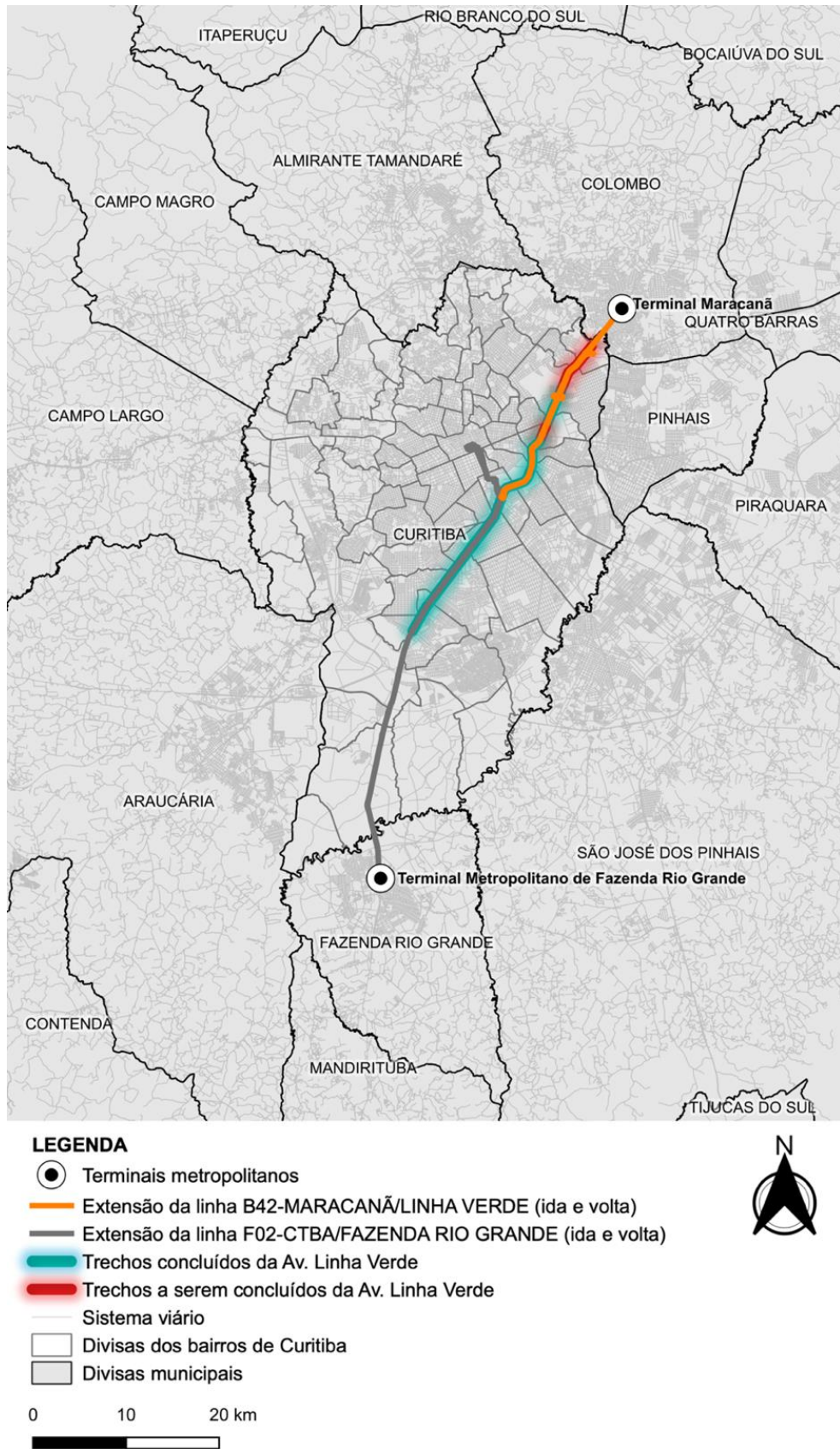
Para os processos analíticos relacionados aos critérios e indicadores selecionados, foram utilizados dados relativos a duas linhas de ônibus do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) que possuem pontos de parada na Avenida Linha Verde: as linhas B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, que conectam os municípios de Colombo e de Fazenda Rio Grande, respectivamente, a Curitiba.

O período entre os anos de 2016 e 2022 foi proposto como recorte temporal para este trabalho em decorrência de uma limitação na disponibilidade de dados: o Sistema de Bilhetagem Eletrônica Metropolitano (SBE-M) foi implantado somente em 2016¹⁶, conjuntamente com o *Intelligent Transportation System* (ITS). Essas ferramentas possibilitam o monitoramento de operação do Sistema do TPC-M e geram dados estatísticos.

¹⁶ É a partir do ano de 2016 que a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), atual Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP), passou a fazer a gestão do TPC-M, que anteriormente era realizada pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS).

A despeito dessa limitação, salienta-se que o intervalo de análise definido apresenta um contexto em que a Avenida Linha Verde já possui trechos implantados (mais especificamente ao sul), bem como outros trechos ainda em fase de implantação (mais especificamente ao norte), sendo suficiente para identificar possíveis deficiências e potencialidades. Além disso, as linhas de ônibus do Sistema de TPC-M selecionadas para esta investigação abrangem tanto trechos ao norte (no caso da linha B42), como ao sul (no caso da linha F02) (Figura 8).

Figura 8 – Mapa de extensão das linhas B42 e F02 do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano e dos trechos concluídos e não concluídos da Av. Linha Verde (2022)



Fonte: Elaborado com base em ITS (2022) e PMC (2022).

Destaca-se ainda que o recorte temporal proposto abrange contextos anteriores e síncronos à pandemia de COVID-19 (2016 a 2019, e 2020 a 2022), a qual trouxe significativas repercussões no âmbito do TPC, já que uma das principais medidas de prevenção à doença foi o isolamento social durante períodos mais críticos. Portanto, é possível realizar algumas inferências acerca dos impactos dessa pandemia no âmbito do Sistema de TPC-M.

Para o indicador “Velocidade média do TPC-M”, componente do critério “Tempo de viagem (TPC)”, foram utilizados dados da extensão das linhas de ônibus do TPC-M analisadas e dos respectivos horários de partida e chegada em seus pontos de balizamento¹⁷.

Para o indicador “Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária”, componente do critério “Pontualidade”, foram utilizados dados da programação horária e dos horários de partida efetivamente realizados dessas linhas em seus pontos de balizamento¹⁸. Esse indicador, diferentemente do indicador de “Velocidade média do TPC-M”, considerou apenas o ponto de balizamento de partida de cada linha analisada, partindo-se da premissa de que se uma determinada viagem sai atrasada, é provável que também chegue atrasada em seu destino, de modo que uma mesma inconformidade de operação seria duplamente contabilizada. Complementarmente, com base em Ferraz e Torres (2004), foram consideradas atrasadas as partidas cujos serviços realizados foram superiores a 5 minutos em relação à programação. E, com base nos mesmos autores, foi estabelecida uma tolerância de até 3 minutos para as partidas cujos serviços realizados foram adiantados em relação à programação.

Os dados necessários aos dois indicadores supracitados foram extraídos de Relatórios de cumprimento de serviço emitidos pelo ITS, e são referentes aos dias úteis da segunda semana de novembro dos anos de 2016 a 2022.

¹⁷ Para o indicador “Velocidade média do TPC-M”, os pontos de balizamento utilizados para a linha de ônibus B42-MARACANÃ/LINHA VERDE foram o Terminal Maracanã e a Estação Tubo Fanny, e para a linha de ônibus F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE foram o Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande e a Estação Tubo Praça Carlos Gomes.

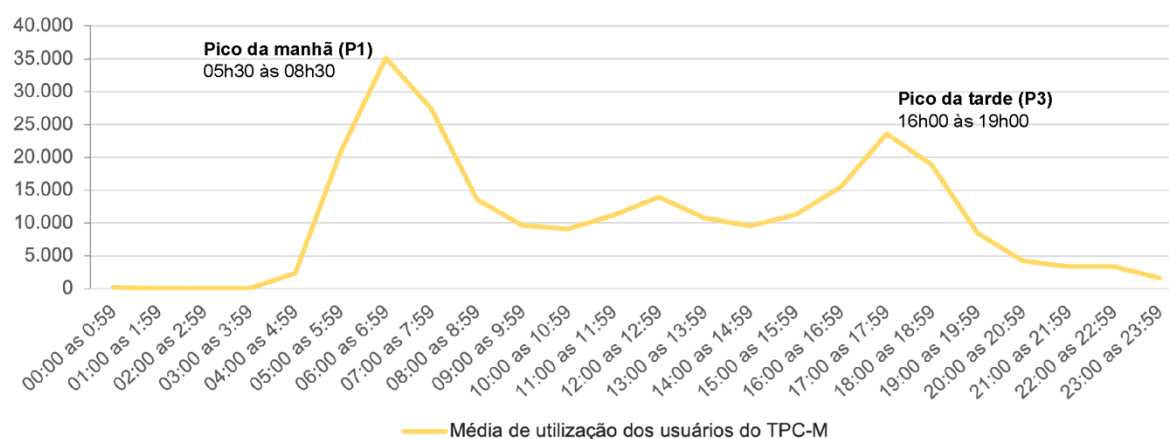
¹⁸ Para o indicador “Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária”, o ponto de balizamento utilizado para a linha de ônibus B42-MARACANÃ/LINHA VERDE foi o Terminal Maracanã, e para a linha de ônibus F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE foi o Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande.

O mês de novembro foi escolhido para as amostras, pois esse é o mês utilizado como parâmetro para as bases de cálculos realizadas no âmbito do Sistema de TPC-M.

Ademais, foram utilizadas as viagens referentes ao Pico 1, que considera o período entre às 05h30 e 08h30. O Pico 1 foi selecionado como recorte de horários para a análise por ser o período mais crítico da operação, pois concentra o maior número de passageiros em relação aos demais horários do dia. Esse fato foi demonstrado pela pesquisa de origem e destino contratada pela COMEC¹⁹ e realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) em 2014.

A exemplo, tem-se, no Gráfico 1, a distribuição do número de acessos ao Sistema de TPC-M por faixas de horários. Os dados foram extraídos do SBE-M e são referentes ao dia 7 de novembro de 2022. Salienta-se que esses dados se referem apenas aos acessos que fazem uso do SBE-M, não considerando eventuais integrações físicas, as quais não são passíveis de cômputo por esse sistema.

Gráfico 1 – Distribuição de acessos ao Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano por faixas de horários em 7 de novembro de 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023).

Considerando as dinâmicas presentes na RMC, e uma vez que o Pico 1 foi selecionado como um recorte de horários para a análise, o sentido das viagens selecionado para a amostra do indicador de “Velocidade média do TPC-M” foi Curitiba, já que no referido período esse é o destino com o maior fluxo de viagens realizadas no Sistema de TPC-M.

¹⁹ Denominação atual: Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP).

Para os indicadores “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”, “Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe)” e “Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)”, componentes do critério “Grau de utilização do serviço”, foram utilizados dados do número de passageiros equivalentes transportados. No caso do “IPVe”, também foi utilizado o número de viagens realizadas e, no caso do “IPKe”, também foram utilizados dados da quilometragem produtiva percorrida pelas linhas de ônibus analisadas.

Contudo, reitera-se que devido às características próprias dos sistemas de TPC metropolitano e urbano, os quais possibilitam integração física, o número de passageiros equivalentes não representa de fato o número de passageiros que fazem uso das linhas, correspondendo apenas àqueles que realizam pagamento, sendo assim, passíveis de cômputo no âmbito do SBE-M²⁰ – por esse motivo, o termo “equivalentes” foi empregado nos três indicadores.

Complementarmente, frente ao exposto, os dados do número de passageiros equivalentes são oriundos de pontos de embarque específicos do Sistema de TPC-M, pontos esses que possuem capacidade de cômputo no SBE-M. Devido a essas especificidades, para cada linha analisada foram adotados recortes divergentes no que diz respeito ao sentido das viagens²¹. No entanto, depreende-se que essas divergências não geram prejuízos à consistência deste trabalho, já que as análises não se concentram em uma comparação direta entre os dados das linhas investigadas.

Os dados referentes à extensão das linhas, ao número de passageiros equivalentes e ao número de viagens realizadas foram extraídos de Relatórios de cumprimento de serviço e de relatórios de bilhetagem emitidos pelo ITS. Do mesmo modo que os indicadores anteriormente especificados, a amostra selecionada para os indicadores do critério “Grau de utilização do serviço” considerou os dados referentes à segunda semana de novembro dos anos de 2016 a 2022. Entretanto, de maneira

²⁰ Embora também sejam passíveis de cômputo no âmbito do SBE-M, os passageiros beneficiários de isenções tarifárias foram excetuados da amostra.

²¹ Para a linha de ônibus B42-MARACANÃ/LINHA VERDE, foram considerados os embarques pagantes realizados na porta dianteira dos veículos, em ambos os sentidos – Terminal Maracanã-Estação Tubo Fanny, e vice-versa. Para a linha de ônibus F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, foram considerados os embarques pagantes realizados na Estação Tubo Praça Carlos Gomes, sentido Estação Tubo Praça Carlos Gomes-Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande. Ressalta-se que ambas as linhas possuem partidas em terminais de integração da RMC e, nesse caso, o cômputo de passageiros embarcados por veículo no âmbito do SBE-M é inviável.

mais abrangente, essa amostra incorporou os acessos contidos em todos os horários de operação previstos, e não apenas aqueles compreendidos no Pico 1.

Ressalta-se que foi necessária a realização de uma exclusão de dados inconsistentes devido a inconformidades presentes no ITS, decorrentes de áreas de sombra ou falhas técnicas. Desse modo, viagens sem registros e/ou com registros inconsistentes foram descartadas das amostras de cada indicador.

Por fim, ressalta-se que, com vistas às análises posteriores, foram estabelecidas médias compostas pelos dados dos dias úteis, as quais foram agrupadas por ano de referência para cada indicador anteriormente especificado.

Para o indicador “Grau de integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano”, componente do critério “Integração do TPC”, foram utilizados dados dos pontos de parada com integração entre linhas urbanas e metropolitanas na Avenida Linha Verde. Esses dados foram extraídos de uma série histórica de mapas do Sistema de TPC de Curitiba, referentes aos anos de 2016 a 2022.

As metodologias e os recortes de análise para cada indicador foram sintetizados e dispostos nos Quadros 7, 8, 9, 10, 11 e 12, apresentados na sequência.

Quadro 7 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Tempo de viagem (TPC)”

Critério	Indicador	Ponderação	Unidade	Dados necessários	Fontes dos dados utilizados	Recortes de análise e observações
Tempo de viagem (TPC)	Velocidade média do TPC-M	Maior/Melhor (+/+)	Km/h	Extensão das linhas de ônibus e horários de partida e chegada em pontos de balizamento	Relatórios de cumprimento de serviço fornecidos pela Associação Metrocard	Em relação ao sentido da viagem: <u>B42</u>: Sentido Colombo → Curitiba (Terminal Maracanã-Estação Tubo PUC-Linha Verde); <u>F02</u>: Sentido Fazenda Rio Grande → Curitiba (Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande-Estação Tubo Praça Carlos Gomes).
						Em relação ao período: Dias úteis da 2ª semana de novembro dos anos de 2016 a 2022.
						Em relação aos horários: Pico 1 (05h30-08h30).
						Exclusão de dados inconsistentes: Viagens sem registros e/ou com registros inconsistentes não foram consideradas na análise.
						Representação: Média composta pelos dados do Pico 1 dos dias úteis, classificada por ano de referência.

Fonte: Elaborado com base na estruturação metodológica da dissertação (2023).

Quadro 8 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Pontualidade”

Critério	Indicador	Ponderação	Unidade	Dados necessários	Fontes dos dados utilizados	Recortes de análise e observações
Pontualidade	Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária	Maior/Melhor (+/+)	%	Programação horária e horários de partida efetivamente realizados	Relatórios de cumprimento de serviço fornecidos pela Associação Metrocard	Em relação ao ponto de balizamento: B42: Terminal Maracanã; F02: Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande.
						Em relação ao período: Dias úteis da 2ª semana de novembro dos anos de 2016 a 2022.
						Em relação aos horários: Pico 1 (05h30-08h30).
						Exclusão de dados inconsistentes: Viagens sem registros e/ou com registros inconsistentes não foram consideradas na análise.
						Representação: Média composta pelos dados do Pico 1 dos dias úteis, classificada por ano de referência.

Fonte: Elaborado com base na estruturação metodológica da dissertação (2023).

Quadro 9 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Grau de utilização do serviço”: “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”

Critério	Indicador	Ponderação	Unidade	Dados necessários	Fontes dos dados utilizados	Recortes de análise e observações
Grau de utilização do serviço	Número de passageiros equivalentes transportados diariamente	Maior/Melhor* (+/-) <i>*Respeitando a capacidade máxima</i>	Pax ²²	Número de passageiros equivalentes transportados diariamente	Relatórios de bilhetagem fornecidos pela Associação Metrocard	Em relação ao ponto de embarque: <u>B42</u> : porta dianteira dos veículos (mediante giro da catraca), em ambos os sentidos (Terminal Maracanã-Estação Tubo PUC-Linha Verde, e vice-versa); <u>F02</u> : Estação Tubo Praça Carlos Gomes ²³ , sentido Curitiba → Fazenda Rio Grande (Estação Tubo Praça Carlos Gomes-Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande).
						Em relação ao período: Dias úteis da 2ª semana de novembro dos anos de 2016 a 2022.
						Em relação aos horários: Todos os horários de operação previstos.
						Exclusão de dados inconsistentes: Viagens sem registros e/ou com registros inconsistentes não foram consideradas na análise.
						Representação: Média composta pelos dados dos dias úteis, classificada por ano de referência.

Fonte: Elaborado com base na estruturação metodológica da dissertação (2023).

²² Abreviatura utilizada para designar o termo “passageiros”.

²³ A Estação Tubo Praça Carlos Gomes é o único ponto de parada da linha F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE onde há a possibilidade de cômputo de passageiros pagantes no âmbito do SBE-M.

Quadro 10 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Grau de utilização do serviço”: “Índice de Passageiros equivalentes transportados por Viagem (IPVe)”

Critério	Indicador	Ponderação	Unidade	Dados necessários	Fontes dos dados utilizados	Recortes de análise e observações
Grau de utilização do serviço	Índice de Passageiros equivalentes transportados por Viagem (IPVe)	Maior/Melhor* (+/+) <i>*Respeitando a capacidade máxima</i>	Pax ²²	Número de passageiros equivalentes e número de viagens realizadas diariamente	Relatórios de bilhetagem fornecidos pela Associação Metrocard	Em relação ao ponto de embarque: <u>B42</u> : porta dianteira dos veículos (mediante giro da catraca), em ambos os sentidos (Terminal Maracanã-Estação Tubo PUC-Linha Verde, e vice-versa); <u>F02</u> : Estação Tubo Praça Carlos Gomes ²³ , sentido Curitiba → Fazenda Rio Grande (Estação Tubo Praça Carlos Gomes-Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande).
						Em relação ao período: Dias úteis da 2ª semana de novembro dos anos de 2016 a 2022.
						Em relação aos horários: Todos os horários de operação previstos.
						Exclusão de dados inconsistentes: Viagens sem registros e/ou com registros inconsistentes não foram consideradas na análise.
						Representação: IPVe por ano de referência.

Fonte: Elaborado com base na estruturação metodológica da dissertação (2023).

Quadro 11 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Grau de utilização do serviço”: “Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)”

Critério	Indicador	Ponderação	Unidade	Dados necessários	Fontes dos dados utilizados	Recortes de análise e observações
Grau de utilização do serviço	Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)	Maior/Melhor (+/+)	Pax ²² /km	Quilometragem produtiva percorrida pelas linhas de ônibus e número de passageiros equivalentes	Relatórios de cumprimento de serviço e relatórios de bilhetagem fornecidos pela Associação Metrocard	Em relação ao ponto de embarque: <u>B42</u>: porta dianteira dos veículos, em ambos os sentidos (Terminal Maracanã-Estação Tubo PUC-Linha Verde, e vice-versa); <u>F02</u>: Estação Tubo Praça Carlos Gomes²³, sentido Curitiba → Fazenda Rio Grande (Estação Tubo Praça Carlos Gomes-Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande).
						Em relação ao período: Dias úteis da 2ª semana de novembro dos anos de 2016 a 2022.
						Em relação aos horários: Todos os horários de operação previstos.
						Exclusão de dados inconsistentes: Viagens sem registros e/ou com registros inconsistentes não foram consideradas na análise.
						Representação: IPKe por ano de referência.

Fonte: Elaborado com base na estruturação metodológica da dissertação (2023).

Quadro 12 – Metodologia e recortes de análise para o critério “Integração do TPC”

Critério	Indicador	Ponderação	Unidade	Dados necessários	Fontes dos dados utilizados	Recortes de análise e observações
Integração do TPC	Grau de integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano	Maior/Melhor (+/+)	Grau ou tipo de integração	Pontos de parada com integração entre linhas urbanas e metropolitanas	Série histórica de mapas do sistema de TPC fornecida pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS)	Em relação ao ponto de embarque: Estações tubo com possibilidade de integração entre linhas urbanas e metropolitanas na Av. Linha Verde: <u>B42</u> : Fanny (2016 a 2021 ²⁴), Mal. Floriano Peixoto (2016-2022), PUC-Linha Verde (2022) e Fagundes Varela (2022), em ambos os sentidos; <u>F02</u> : Mal. Floriano Peixoto (2016-2022), em ambos os sentidos.
						Em relação ao período: 2016-2022.

Fonte: Elaborado com base na estruturação metodológica da dissertação (2023).

²⁴ O trajeto da linha B42-MARACANÃ/LINHA VERDE foi alterado em setembro de 2021, de modo que seu ponto de parada final se tornou a Estação Tubo PUC-Linha Verde, desativando o trecho até a Estação Tubo Fanny. Nessa mesma alteração, houve a inclusão de ponto de parada na Estação Tubo Fagundes Varela.

3.3.3 Definição de valores de referência para os indicadores previamente levantados

As análises e avaliações por indicadores requerem o estabelecimento de parâmetros que sirvam como referência para interpretar e comparar resultados, tornando determinado fenômeno passível de mensuração em relação às suas metas e aos seus objetivos, conforme sugerido por Gudmundsson (2004).

Dessa forma, nesta seção são apresentados os valores de referência adaptados de Costa (2008) para os indicadores que foram previamente levantados. Esses valores embasam as análises e avaliações das etapas subsequentes relativas ao estudo de caso. Ressalta-se que adaptações foram necessárias para adequações relativas aos propósitos deste trabalho e à realidade da RMC.

3.3.3.1 Velocidade média do TPC-M

No âmbito do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), Costa (2008, p. 266) apresenta cinco níveis para a atribuição de scores para “Velocidade média do transporte público”, sendo os valores de referência distribuídos em: “Mais de 25 km/h”, “25 km/h”, “20 km/h”, “15 km/h” e “Igual ou inferior a 10 km/h”.

Na escala proposta por Costa (2008), a avaliação da velocidade média abrange todo o sistema de Transporte Público Coletivo (TPC) por ônibus de determinado município. Entretanto, no caso desta pesquisa, a avaliação se concentra no âmbito das linhas de ônibus do sistema metropolitano que possuem parte de seus trajetos na Avenida Linha Verde.

Foram definidos cinco intervalos, fundamentados em Costa (2008) e em Ferraz e Torres (2004)²⁵. As classificações estabelecidas foram “Ótima”, “Boa”, “Regular”, “Ruim” e “Péssima”, de acordo com os intervalos, conforme o Quadro 13.

Os critérios de avaliação foram estabelecidos considerando que o cenário desejável é aquele no qual os ônibus do TPC se deslocam em velocidade média acima de 25 km/h. A velocidade média de deslocamento de 10 km/h foi definida para o nível inferior da escala por caracterizar os congestionamentos de tráfego (COSTA, 2008).

²⁵ Ferraz e Torres (2004, p. 58) definem velocidades médias entre “10-40 km/h” para o serviço de transporte público por ônibus.

Quadro 13 – Escala de avaliação para o indicador “Velocidade média do TPC-M”

Valores de referência	Avaliação
Acima de 25 km/h	Ótima
Entre 21 km/h e 25 km/h	Boa
Entre 16 km/h e 20 km/h	Regular
Entre 11 km/h e 15 km/h	Ruim
Igual ou inferior a 10 km/h	Péssima

Fonte: Adaptado de Ferraz e Torres (2004) e Costa (2008).

3.2.3.1 Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária

No âmbito do IMUS, Costa (2008, p. 262) apresenta cinco níveis para a atribuição de *scores* para “Pontualidade”, sendo os valores de referência distribuídos em: “100%”, “95%”, “90%”, “85%” e “80% ou menos”.

Na escala proposta por Costa (2008), a avaliação da pontualidade abrange todo o sistema de Transporte Público Coletivo (TPC) por ônibus de determinado município. Entretanto, no caso desta pesquisa, a avaliação se concentra no âmbito das linhas de ônibus do sistema metropolitano que possuem parte de seus trajetos na Avenida Linha Verde.

Foram definidos cinco intervalos, fundamentados em Costa (2008). As classificações estabelecidas foram “Ótima”, “Boa”, “Regular”, “Ruim” e “Péssima”, de acordo com os intervalos, conforme o Quadro 14. Os critérios de avaliação foram estabelecidos considerando que o cenário desejável é aquele no qual todas as viagens respeitam os horários programados (“100%”).

Quadro 14 – Escala de avaliação para o indicador “Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária”

Valores de referência	Avaliação
100%	Ótima
Entre 91% e 95%	Boa
Entre 86% e 90%	Regular
Entre 81% e 85%	Ruim
Igual ou inferior a 80%	Péssima

Fonte: Adaptado de Costa (2008).

3.3.3.2 Número de passageiros equivalentes transportados diariamente

No âmbito do IMUS, Costa (2008, p. 275) apresenta cinco níveis para a atribuição de *scores* para “Passageiros transportados anualmente”, sendo os valores

de referência distribuídos em: “Crescimento superior a 25%”, “Crescimento inferior a 25%”, “O número de passageiros transportados permaneceu constante”, “Decréscimo inferior a 25%” e “Decréscimo superior a 25%”.

Na escala proposta por Costa (2008), a avaliação do número de passageiros abrange todo o sistema de Transporte Público Coletivo (TPC) por ônibus de determinado município. Entretanto, no caso desta pesquisa, a avaliação se concentra no âmbito das linhas de ônibus do sistema metropolitano que possuem parte de seus trajetos na Avenida Linha Verde. Além disso, a autora propõe a utilização de dados referentes ao período de um ano. Porém, considerando a factibilidade de análise, no presente estudo foi utilizada uma amostra referente à média dos dias úteis da segunda semana de novembro dos anos analisados.

Ainda, no presente trabalho, foram utilizados valores de referência distintos dos propostos pela autora, pois ela concebeu a escala considerando um período de dois anos. Sendo assim, os valores propostos por Costa (2008) foram divididos por dois para a determinação de parâmetros que considerassem o intervalo de um ano.

Desse modo, foram utilizados os valores de referência apresentados no Quadro 15, com as seguintes classificações: “Ótimo”, “Bom”, “Regular”, “Ruim” e “Péssimo”. Esses parâmetros foram estabelecidos considerando que o cenário desejável é aquele no qual se verifica um crescimento no número de passageiros (“Crescimento superior a 12,5%”).

Quadro 15 – Escala de avaliação para o indicador “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”

Valores de referência	Avaliação
Crescimento superior a 12,5%	Ótimo
Crescimento inferior a 12,5%	Bom
O número de passageiros transportados permaneceu constante	Regular
Decréscimo inferior a 12,5%	Ruim
Decréscimo superior a 12,5%	Péssimo

Fonte: Adaptado de Costa (2008).

3.3.3.3 Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe)

Costa (2008) não apresenta esse indicador no âmbito do IMUS. As informações necessárias a ele são as mesmas do indicador “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”, de modo que, nesta pesquisa, ele foi utilizado como uma

análise complementar, feita especialmente para compreender as dinâmicas do grau de utilização das linhas de ônibus investigadas no período da pandemia por COVID-19 (entre os anos de 2020 e 2022), quando houve reduções no número de viagens em consequência da redução na demanda de passageiros.

3.3.3.4 Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)

No âmbito do IMUS, Costa (2008, p. 272) apresenta cinco níveis para a atribuição de *scores* para “Índice de passageiros por quilômetro (IPK)”, sendo os valores de referência distribuídos em: “Igual ou superior a 4,5 até o limite de 5 passageiros/km”, “4 passageiros/km”, “3,5 passageiros/km”, “3 passageiros/km” e “Até 2,5 ou superior a 5 passageiros/km”.

Na escala proposta por Costa (2008), a avaliação do IPK abrange todo o sistema de Transporte Público Coletivo (TPC) por ônibus de determinado município. Entretanto, no caso desta pesquisa, a avaliação se concentra no âmbito das linhas de ônibus do sistema metropolitano que possuem parte de seus trajetos na Avenida Linha Verde.

Devido às características próprias dos sistemas de TPC urbano e metropolitano, foram constatadas limitações de aplicação da escala de valores proposta por Costa (2008) nesta pesquisa, já que ela não é coerente à realidade dos sistemas em questão. As integrações físicas, propriedade intrínseca desses sistemas, impactam diretamente no Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)²⁶: por exemplo, passageiros pagantes que embarcam em terminais de integração não são passíveis de serem computados em relação às linhas que fazem uso, já que seus embarques ocorrem pelas portas traseiras, não sendo contabilizados no âmbito do SBE-M. Ou, ainda, passageiros que acessam o sistema através de terminais ou estações-tubo gerenciadas pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS), os quais também não são passíveis de serem contabilizados no âmbito do SBE-M.

Sendo assim, não foi possível estabelecer parâmetros de avaliação, de tal modo que o que se propõe para esse indicador é uma análise complementar à do “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”, apenas sob o ponto de vista quantitativo, e concentrada em sua série histórica.

²⁶ Linhas de TPC que possibilitam integração comumente apresentam IPKes com baixos valores.

3.3.3.5 Integração entre os sistemas de Transporte Público Coletivo urbano e metropolitano

No âmbito do IMUS, Costa (2008, p. 301) apresenta cinco níveis para a atribuição de *scores* para “Integração do transporte público”, sendo os valores de referência distribuídos em: “O sistema de transporte público é totalmente integrado com o uso de bilhete eletrônico para integração intermodal e de sistemas adjacentes (intermunicipais ou metropolitanos)”, “É praticada a integração física e tarifária temporal em terminais fechados e em qualquer ponto do sistema de transporte público urbano, para o mesmo modo de transporte e entre diferentes modos (transferências intramodais e intermodais)”, “É praticada somente a integração física em terminais fechados do sistema de transporte público urbano, para o mesmo modo de transporte (transferências intramodais)” e “Não é praticada nenhuma forma de integração física ou tarifária no sistema de transporte público urbano”.

A escala proposta por Costa (2008) considera uma avaliação de integração no âmbito de todo o sistema de Transporte Público Coletivo (TPC) por ônibus de determinado município, de modo que seria incoerente aplicá-la nesta pesquisa, que se concentra apenas na avaliação de desempenho de duas linhas de ônibus do sistema metropolitano que possuem parte de seus trajetos na Avenida Linha Verde. Ademais, conforme mencionado anteriormente, a integração física é um atributo característico dos sistemas de TPC de Curitiba e de sua região metropolitana, passível de ser realizada através de terminais fechados e estações-tubo.

Assim, conforme o exposto, não foi possível estabelecer parâmetros de avaliação, de tal modo que o que se propõe para esse indicador é uma análise do ponto de vista quantitativo, concentrada em sua série histórica, e relacionada ao número de integrações possíveis nos pontos de parada presentes na Avenida Linha Verde.

3.4 FASE EMPÍRICA

A fase empírica contém o estudo de caso selecionado para a avaliação do Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) na Avenida Linha Verde. Essa fase compreende a contextualização e a análise preliminar do objeto de estudo, relacionando-se ao terceiro objetivo específico proposto, referente à análise das linhas do TPC-M com trajetos na Avenida Linha Verde.

Seu método é exploratório e descritivo, e são utilizados como ferramentas: levantamentos bibliográficos, webgráficos e documentais. Possui como fontes: artigos científicos, trabalhos acadêmicos e documentos oficiais. Apresenta como resultado a seção 4 ESTUDO DE CASO, dividida em duas subseções, referentes à Avenida Linha Verde e ao Sistema de TPC-M.

A subseção referente à Avenida Linha Verde apresenta seu histórico e contextualização, bem como a sua inserção no âmbito metropolitano. A subseção referente ao Sistema de TPC-M apresenta as fragilidades institucionais relacionadas à sua gestão, e a contextualização das linhas de ônibus utilizadas como recortes de análise nesta pesquisa.

3.5 FASE AVALIATIVA

A fase avaliativa contém os resultados desta dissertação, de modo que busca responder à pergunta de pesquisa. Essa fase compreende a avaliação do objeto de estudo, relacionando-se ao quarto objetivo proposto, referente à sistematização das análises elaboradas e às discussões no âmbito da gestão urbana.

Seu método é exploratório, descritivo e analítico, e é utilizado como ferramenta o ensaio metodológico concebido pela fase sistemática. Possui como fontes: livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e documentos oficiais. Possui como resultados as seções 5 RESULTADOS e 6 CONCLUSÃO, apresentando uma síntese avaliativa do Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) na Avenida Linha Verde no recorte temporal proposto, bem como as conclusões de pesquisa.

4 ESTUDO DE CASO

Nesta seção, são apresentadas as contextualizações referentes às temáticas que compõem o **estudo de caso**, sendo elas: a Avenida Linha Verde e o Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M).

4.1 AVENIDA LINHA VERDE

Nesta subseção, são abordadas questões relativas à Avenida Linha Verde, recorte espacial definido para esta investigação. Apresenta-se o seu histórico e contextualização, e a sua inserção no âmbito da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), visto que uma das premissas do projeto dessa avenida diz respeito à integração metropolitana.

4.1.1 Histórico e contextualização

A Avenida Linha Verde corresponde ao trecho urbano do antigo traçado da BR-116 em Curitiba. Essa rodovia coincide o seu eixo com a BR-476, a qual faz a ligação entre a divisa do Estado de São Paulo com o Estado do Paraná, no Vale do Ribeira, até a divisa do Estado do Paraná com o Estado de Santa Catarina (SOFFIATTI, 2012).

As fases mais embrionárias do Projeto Linha Verde, inicialmente denominado como Eixo Metropolitano, datam do final dos anos 1990, sendo efetivamente iniciado em 2002 pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC). Devido às inúmeras questões envolvendo a sua implementação, a Avenida Linha Verde tem sido objeto de debates há três décadas.

Observa-se que a BR-116 era vista como um limite à expansão urbana de Curitiba desde o seu primeiro plano diretor, o Plano Agache, da década de 1940. Em 1965, o Plano Serete (ou Plano Preliminar do Urbanismo) manteve tal visão. Ambos os planos consideravam o solo alagadiço e a necessidade de proteção das áreas de manancial existentes a leste da BR-116 como importantes condicionantes à expansão urbana (SOFFIATTI, 2012).

Soffiatti (2012, p. 81) ressalta que o Plano Serete tinha a proximidade da BR-116 – naquela época conhecida como BR-2 e ainda não inserida no contexto urbano

–, como uma “ameaça”, sob o risco de se tornar uma avenida urbana, misturando o trânsito rápido de passagem com o próprio trânsito lento local.

Considerada como uma área externa aos limites inicialmente planejados para a expansão urbana de Curitiba, a região a leste da então BR-116 deixou de receber investimentos públicos, o que manteve o preço da terra acessível à população de menor poder aquisitivo. Em 1970, essa área já havia sido intensamente ocupada, de modo que a rodovia se tornou uma barreira que dividia a cidade, dinâmica que se acentuou ainda mais na década de 1980. Os limites de crescimento urbano impostos pela BR-116 a tornaram um agente de segregação entre as porções leste e oeste da cidade (SOFFIATTI, 2012).

Dessa forma, ao longo do processo de planejamento urbano de Curitiba, houve esforços da administração municipal com o intuito de amenizar os impactos da rodovia na malha urbana da cidade. Entre as intervenções mais relevantes, destacam-se os projetos: BR Vida, Sistema de Transporte de Alta Capacidade (STAC), BR Cidade e, por fim, a Linha Verde (PMC, 2019).

Preliminarmente, o projeto BR Vida foi desenvolvido em 1992, num contexto em que a intensificação do tráfego de veículos dificultava a mobilidade entre os bairros da cidade, fragmentados pela antiga rodovia. Havia também problemas relacionados à travessia de pedestres (PMC, 2019). De acordo com Soffiatti (2012), à época, o fluxo diário na rodovia alcançava 35 mil veículos, dentre os quais apenas um terço era de fato rodoviário, sendo os demais considerados como tráfego urbano. Desse modo, o referido projeto visava atuar sobre as problemáticas decorrentes do intenso fluxo urbano e rodoviário (PMC, 2019).

Havia uma perspectiva de que o tráfego rodoviário seria futuramente desviado para o Contorno Leste, que estava projetado havia mais de 15 anos. No entanto, as obras estavam paralisadas em decorrência da falta de recursos, sem uma previsão de conclusão (PMC, 2019).

O Projeto BR Vida já previa em seu escopo uma conversão para a escala urbana através da implantação de novos pontos de travessia ao longo da rodovia, com o objetivo de integrá-la à cidade. Inicialmente, foi considerada a construção de diversos viadutos, entretanto, essa possibilidade foi descartada devido aos custos de execução das obras e das desapropriações (PMC, 2019).

Foram previstos, então, a implantação de parques, bolsões de travessia, obras complementares em viadutos já existentes, interseções em desnível e

pavimentação de vias de acesso. Todavia, foram implantados apenas alguns bolsões de retorno com iluminação e semaforização, redutores eletrônicos de velocidade e uma interseção em desnível (PMC, 2019). Soffiatti (2012) ressalta que devido ao fato de poucas propostas do projeto terem sido executadas, não houve grandes transformações no conflito entre a rodovia e a cidade.

Destaca-se que, nesse primeiro momento, a integração visada era limitada à malha urbana de Curitiba, e as propostas se concentravam no âmbito da segurança de tráfego. Ainda que algumas obras de transposição tenham sido executadas, tal medida não foi efetiva para promover a integração, considerando o intenso tráfego de caminhões na rodovia. Isso posto, foi identificada a necessidade de desvio do tráfego pesado e de passagem do trecho urbano da BR-116 (IPPUC, 2003).

Em meados de 1996, uma parceria entre entes federativos viabilizou a implantação do Contorno Leste, que tornaria possível o tão pretendido desvio rodoviário. Havia, àquela época, grande expectativa para a liberação da rodovia no trecho urbano de Curitiba. Nesse sentido, devido à necessidade de incorporação desse trecho e de seu entorno à malha urbana, foi lançado o projeto BR Cidade, aprimorando as ações previstas anteriormente no BR Vida (PMC, 2019).

O projeto BR Cidade tinha como objetivo a transformação da BR-116, que fragmentava a cidade, em uma avenida de integração entre as malhas viárias dos bairros adjacentes. Visava à transformação das características rodoviárias a um perfil mais próximo de um ambiente urbano (PMC, 2019).

À época, o Contorno Leste ainda se encontrava em execução – só foi concluído em 2002 –, impossibilitando a implementação de ações que tinham como objetivo a descaracterização da função rodoviária da BR-116. Tal fato trouxe adversidades ao projeto, considerando que seu objetivo era a urbanização da rodovia (PMC, 2019).

Entre as ações previstas, menciona-se: a manutenção das vias centrais, a complementação das vias marginais, a implantação de estacionamentos próximos ao alinhamento predial em toda a extensão, a melhoria dos passeios, a implantação de paisagismo e de parque linear, bem como a da iluminação urbana, a implantação de interseções em desnível e de passarelas de pedestres. Prevvia-se, nas vias marginais, a circulação e o acesso para atividades lindeiras, e a circulação de ônibus. Estações tubo para a operacionalização de linhas de transporte do tipo Linha Direta (Ligeirinho) também foram previstas. Contudo, as propostas não foram totalmente efetivadas:

foram instalados apenas alguns redutores eletrônicos de velocidade, transposições e dispositivos de iluminação (PMC, 2019).

Soffiatti (2012) ressalta que, à época, a perspectiva de um corredor de transporte que fosse essencialmente urbano, nos moldes dos demais eixos de desenvolvimento de Curitiba, ainda não se fazia presente, mesmo que houvesse uma certa tendência.

Por outro lado, embora poucas de suas ações tenham sido efetivamente implementadas, através do projeto BR Cidade houve um grande avanço no marco legal do planejamento urbano de Curitiba por meio da Lei Municipal nº 9.800, de 3 de janeiro de 2000, que alterou os parâmetros de uso ao longo da BR-116 (PMC, 2019). Os parâmetros anteriores se vinculavam ao uso rodoviário, o que fez com que ali se concentrassem barracões industriais e construções similares de até dois pavimentos (IPPUC, 2003).

Porém, essa lei transformou as Zonas de Serviço em áreas de uso misto (habitação, comércio e serviços vicinais), transformando o eixo da rodovia em um novo eixo de adensamento nos mesmos moldes dos Setores Estruturais, seguindo o mesmo princípio de crescimento linear, premissa do Plano Diretor de Curitiba (PMC, 2019). Prestes e Duarte (2009) expõem que a transformação da rodovia em eixo de transporte foi definida na revisão do zoneamento da referida lei, que partia do princípio da utilização do transporte como indutor de desenvolvimento, aliado ao sistema viário e ao uso do solo.

Em 1999, diante da possibilidade de financiamento junto ao *Japan Bank for International Cooperation* (JIBC), foi desenvolvida a proposta do STAC, que tinha como objetivo a promoção da integração metropolitana através de um novo eixo de desenvolvimento. Àquela época, observava-se a importância da BR-116 no contexto da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), já que essa rodovia era responsável pela distribuição dos deslocamentos locais e metropolitanos. Ainda havia a expectativa de que os contornos rodoviários, em fase de conclusão, viabilizariam a redistribuição do transporte de carga (PMC, 2019).

O STAC finalmente visava à transformação desse compartimento da cidade em um novo eixo de desenvolvimento, tal como os eixos estruturantes norte e sul. Pretendia-se a implementação de uma nova avenida na BR-116 em conjunto com um sistema de transporte de alta capacidade, a ser implantado em estrutura elevada sobre o canteiro central, com o modal *monorail*. A proposta previa uma avenida

composta por três faixas para a circulação de automóveis e um parque linear. Visava à priorização ao meio ambiente, ao redimensionamento da ocupação urbana e às melhorias de acessibilidade ao trabalho, à educação e ao lazer (PMC, 2019).

Foram sugeridas 33 estações com distâncias variando entre 800 m e 2,2 km ao longo de 20 km de extensão, com um acesso para a área central, que funcionaria como um eixo complementar ao norte/sul. Essas estações teriam as mesmas características das estações da Rede Integrada de Transporte Coletivo de Curitiba (RIT) e permitiriam integração com as linhas urbanas e metropolitanas de ônibus (PRESTES; DUARTE, 2009) (Figuras 9 e 10).

Figura 9 – Perspectiva do projeto do *monorail* e seu esquema de circulação na antiga BR-116



Fonte: PMC (1999) *apud* Prestes e Duarte (2009).

Figura 10 – Diagrama geral das linhas propostas para o *monorail*



Fonte: PMC (1999) *apud* Prestes e Duarte (2009).

A inviabilidade econômica do projeto foi constatada em análises financeiras, que concluíram que, para a implantação do sistema *monorail*, a tarifa a ser cobrada teria que ser quase o dobro da tarifa em vigor (PRESTES; DUARTE, 2009). As negociações frustradas com o Governo Federal e com o JIBC para o financiamento do projeto compeliram a administração municipal a buscar novas alternativas, o que culminou na possibilidade de financiamento junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (PMC, 2019).

A conclusão da implantação dos Contornos Rodoviários Leste e Sul em 2002 possibilitou a conexão direta entre as rodovias BR-116, no sentido São Paulo, BR-277, no sentido Paranaguá, e BR-376, no sentido Florianópolis, com a BR-116, no sentido Porto Alegre. Foi definida uma nova configuração viária metropolitana destinada ao tráfego de passagem entre os municípios de Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais, na RMC, e entre as capitais do norte e do sul do país. Sendo assim, grande parte do transporte de carga deixou de trafegar no trecho entre os bairros Atuba e Pinheirinho da BR-116 (PMC, 2019).

A partir da assinatura do Convênio de Delegação da União em 2004, a administração passou a ser do município, o que possibilitou a incorporação dessa área ao ambiente urbano (PMC, 2019).

Em 2002, também foram iniciados os projetos do Programa de Transporte Urbano de Curitiba, elaborado em conjunto pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) e pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS), com financiamento do BID. Esse programa incluiu a implantação do chamado Eixo Metropolitano, que teve como base os estudos anteriormente elaborados para a implantação do *monorail*, seguindo o mesmo traçado (o da antiga BR-116) e a mesma estrutura para a operação das linhas (PRESTES; DUARTE, 2009).

O projeto previa a implantação de três linhas expressas que circulariam no centro da via em uma canaleta exclusiva, com embarque e desembarque de passageiros em 13 estações intermediárias. O greide da canaleta foi proposto com uma inclinação compatível a possíveis mudanças de modal no futuro: as áreas onde as estações seriam executadas teriam inclinação máxima de 2%, o que facilitaria a substituição por modal ferroviário tipo Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) ou metrô. Previa-se que o Terminal Atuba (ao norte) seria construído na divisa com o município de Colombo, e atenderia às linhas alimentadoras urbanas e de municípios vizinhos. O Terminal Pinheirinho seria remodelado, a fim de atender às novas demandas. As

estações intermediárias possibilitariam a integração das linhas expressas com as demais linhas de Transporte Público Coletivo (TPC) que cruzavam os bairros, operando como “mini terminais” de integração (PRESTES; DUARTE, 2009, p. 79).

Observava-se, à época, uma utilização expressiva da BR-116 pelos habitantes de determinados municípios da RMC em seus deslocamentos diários – municípios como Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Colombo, Fazenda Rio Grande e Mandirituba. Ademais, no âmbito do Sistema de TPC, a consolidação dos eixos estruturantes e as possibilidades de integração impactaram a demanda: houve um expressivo acréscimo de passageiros oriundos da RMC (IPPUC, 2003; PMC, 2019).

Além das mudanças no âmbito do TPC, foram propostas transformações em relação ao sistema viário, como: implantação de ciclovias (paralelas aos estacionamentos das vias locais ou nas áreas verdes que separariam a via central das marginais), transposições em desnível – como trincheiras e viadutos –, além da ênfase na acessibilidade do pedestre. Também foi proposta a implantação de equipamentos eletrônicos visando à segurança e à operação do tráfego (PRESTES; DUARTE, 2009).

No entanto, na época, devido à desvalorização da moeda americana frente ao real, a implantação do projeto como havia sido concebido foi inviabilizada, considerando que o orçamento disponível em reais era menor do que o montante necessário para a aquisição do empréstimo (PRESTES; DUARTE, 2009).

A partir de 2005, com a mudança da administração municipal e no contexto da mencionada situação cambial, o projeto foi simplificado. Seu nome foi alterado para Linha Verde, com o objetivo de divulgar o viés ambiental do projeto, o qual previa reestruturação do eixo com arborização, ciclovias e paisagismo, além da adoção de veículos movidos a biodiesel, com redução de ruídos e da emissão de poluentes (PRESTES; DUARTE, 2009).

Caracterizado como um novo eixo de desenvolvimento da cidade, tal como se deu com os eixos estruturantes norte e sul, o projeto da Linha Verde foi fundamentado no tripé uso do solo, sistema viário e transporte coletivo, com vistas à integração de diversas áreas (IPPUC, 2003; PMC, 2019).

Buscou-se superar o caráter de rodovia, visando à sua transformação em uma avenida urbana, com a importante função de corredor de integração do Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) (IPPUC, 2003; SOFFIATTI, 2012; PMC,

2019). Essa transformação é associada à mudança da tipologia de uso do solo, compatível com as características urbanísticas dos outros eixos de desenvolvimento da cidade (PMC, 2019).

De modo similar ao STAC, o projeto da Linha Verde visava à integração metropolitana, à preservação do meio ambiente, ao redimensionamento da ocupação urbana e às melhorias de acessibilidade a empregos, à educação e ao lazer (PMC, 2019).

No que diz respeito às intervenções físicas no âmbito do sistema viário, foram propostas: implantação de canaleta exclusiva para o *Bus Rapid Transit* (BRT), obras de drenagem, recuperação de vias e implantação de marginais. Para solucionar as interseções com a antiga BR-116, foram previstas trincheiras em cruzamentos classificados como críticos, além da implantação e adequação de obras de arte existentes (PMC, 2019).

No que concerne ao uso do solo, após a Lei Municipal nº 9.800, de 3 de janeiro de 2000, houve outras legislações que disciplinaram o zoneamento nas áreas lindeiras da Linha Verde: a Lei Municipal nº 12.767, de 5 de junho de 2008, a qual, segundo Nascimento Neto e Moreira (2013), potencializou a dinâmica imobiliária; a Lei Municipal nº 13.909, de 19 de dezembro de 2011, a qual objetivou impulsionar a transformação urbana por meio da Operação Urbana Consorciada da Linha Verde (OUC – LV); e a Lei Municipal nº 14.773, de 17 de dezembro de 2015, que apresentou incentivos para atrair mais empreendimentos à Linha Verde e aprimorou os dispositivos de gestão da OUC – LV (PMC, 2019). A OUC – LV tem como objetivo a captação de recursos através da alienação, em leilões públicos, de Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPACs). Tais recursos são obrigatoriamente investidos nas obras e intervenções desse eixo viário (PMC, 2022).

A respeito do TPC, com a simplificação do projeto inicial, foi decidido pela implantação apenas da primeira etapa do projeto, a linha de ônibus Pinheirinho até o centro. Além disso, o desenho das estações de embarque também foi simplificado, aproveitando-se das estações tubo utilizadas na cidade, diferenciando-se apenas pelo fato de que os alimentadores também parariam nessas estações, fomentando a integração com as linhas expressas (PRESTES; DUARTE, 2009).

Outras alterações também foram feitas, como o desalinhamento das estações tubo e o alargamento da canaleta exclusiva junto às estações, suprimindo a faixa de estacionamento e possibilitando a ultrapassagem dos ônibus. Além disso, criou-se

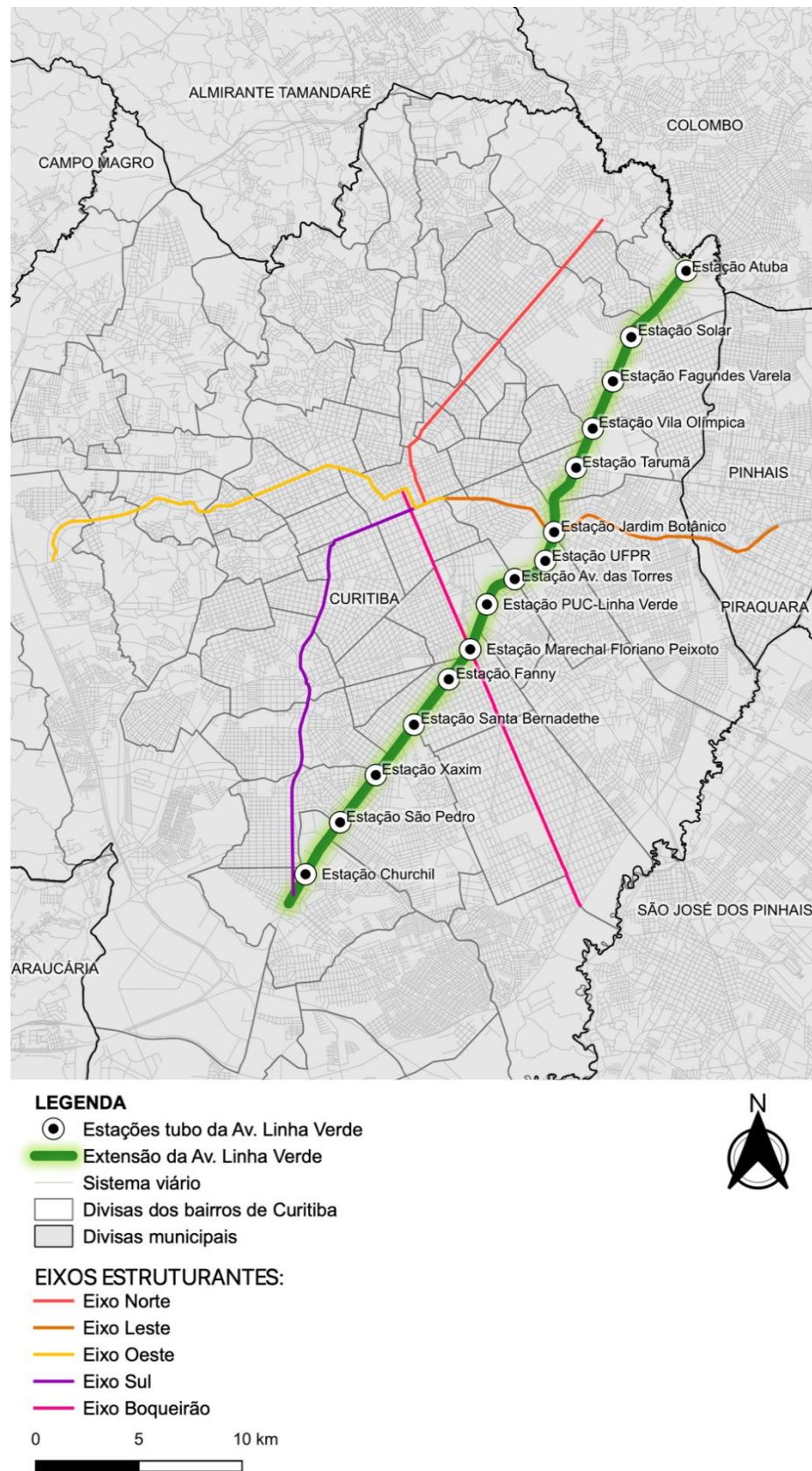
uma outra linha no sistema denominada “ligeirão”, cujas paradas ocorrem apenas em terminais e estações com maior demanda. Sua operação se vincula ao conceito dos sistemas de alta capacidade, considerando que são linhas expressas alimentadas por outros sistemas, que realizam poucas paradas e transportam grandes demandas de passageiros, sendo similares ao VLT (PRESTES; DUARTE, 2009, p. 80).

Essencialmente, o que se aspirava na proposta de transformação urbanística da antiga BR-116 era a melhoria da acessibilidade urbana, com tráfego de acesso a diversos bairros e à RMC. Visava-se também ao aperfeiçoamento do Sistema de TPC de Curitiba e da RMC, buscando eficiência no atendimento às crescentes demandas provenientes do aumento populacional na região e do processo de integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano (PMC, 2019).

Atualmente, a Avenida Linha Verde é classificada como o 6º eixo de transporte e integração viária de Curitiba. Possui 22 km de extensão, compreendendo 22 bairros e aproximadamente 300 mil pessoas em sua área de abrangência. Possui 15 estações tubo implantadas ao longo de sua extensão e conexões com os eixos estruturantes Leste e Boqueirão (PMC, 2022) (Figura 11).

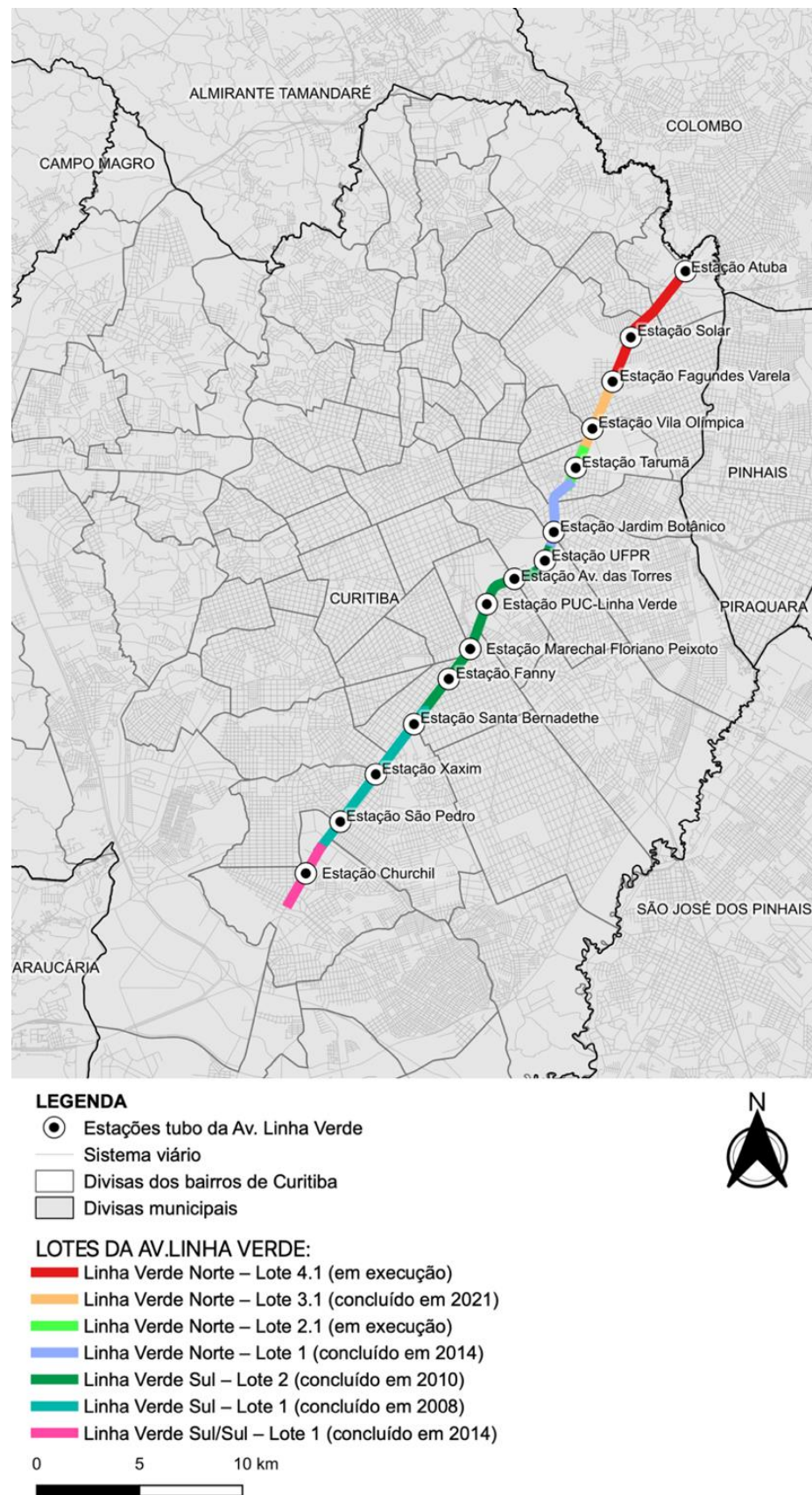
Há 15 anos sendo executada, envolvendo atrasos e rescisões contratuais, a implantação da Avenida Linha Verde tem sido alvo frequente de críticas. O último lote a ser executado da porção sul foi concluído em 2014, entretanto, ao norte, os lotes 2.1 e 4.1 seguem em desenvolvimento, com atrasos devido às mencionadas rescisões contratuais. A conclusão da Linha Verde Norte está prevista para o fim de 2024, o que completará a ligação do bairro Pinheirinho ao bairro Atuba (PMC, 2022) (Figura 12).

Figura 11 – Mapa da Av. Linha Verde e suas respectivas estações no contexto dos demais eixos estruturantes de Curitiba (2022)



Fonte: Elaborado com base em PMC (2022).

Figura 12 – Situação da execução das obras por lote na Av. Linha Verde (2022)



Fonte: Elaborado com base em PMC (2022).

4.1.2 Inserção da Avenida Linha Verde no âmbito metropolitano

Uma das premissas do projeto da Avenida Linha Verde diz respeito à integração metropolitana. Assim, considera-se relevante contextualizá-la no âmbito da Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

A RMC é composta por 29 municípios, sendo a oitava Região Metropolitana (RM) mais populosa do Brasil, com 3.562.263 habitantes (AMEP, 2023). É também considerada a segunda maior do país em extensão, com 16.581,21 km² (COMEC, 2022a) (Figura 13). Atualmente, é gerida pela autarquia estadual Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP)²⁷.

²⁷ Denominação anterior: Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC).

Figura 13 – Mapa da Região Metropolitana de Curitiba (2022)



Fonte: Elaborado com base em COMEC (2022a).

As vias inseridas em contextos metropolitanos atendem a dois propósitos essenciais: o primeiro diz respeito à promoção de acesso a uma determinada atividade ou uso do solo, por exemplo: trabalho, estudo, moradia etc. O segundo se relaciona à promoção da mobilidade de uma atividade a outra (COMEC, 2000).

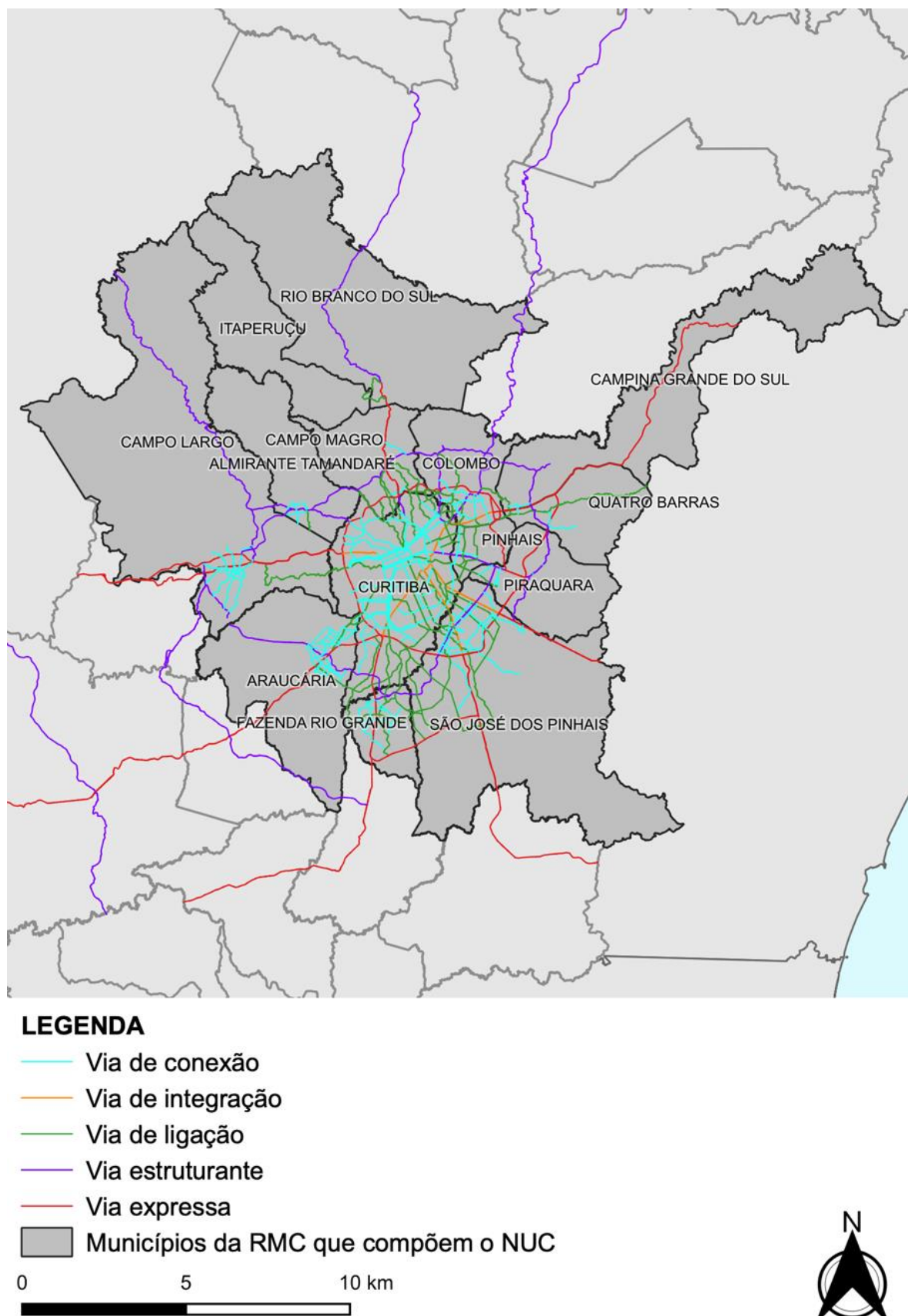
Nesse sentido, o sistema viário metropolitano é constituído por um subconjunto de vias, que têm a função de conduzir o tráfego de maior percurso no espaço metropolitano. As viagens são classificadas como:

- a) Externa-externa: dão origem ao tráfego de passagem, composto por veículos que não têm origem nem destino final na RM;
- b) Interna-externa: viagens que têm origem na RM e destino fora dela;
- c) Externa-interna: viagens que têm origem fora da RM e destino final nela;
- d) Intrametropolitanas: viagens que têm origem em um município da RM e destino em outro município da RM (COMEC, 2000).

A caracterização do sistema viário da RMC utiliza como referencial o tipo de tráfego das vias, assinalando uma classificação, de forma a agrupá-las hierarquicamente em subsistemas. Tal classificação determina a função de cada via no escoamento do tráfego, identificando-as como: de conexão, de integração, de ligação, estruturante e expressa (Figura 14) (COMEC, 2000).

Ademais, a COMEC (2000) identifica cada tipo de via de acordo com aspectos relacionados à definição, às características técnicas e ao uso do solo: na definição, assinala-se a tipologia dos deslocamentos, as nomenclaturas adotadas de acordo com os diversos usos e a localização; as características técnicas são definidas pelas particularidades dos acessos, das interseções, da geometria, da capacidade, dos estacionamentos e do transporte coletivo; e, por fim, o uso do solo distingue a natureza e a compatibilidade das atividades recomendadas às áreas lindeiras das vias.

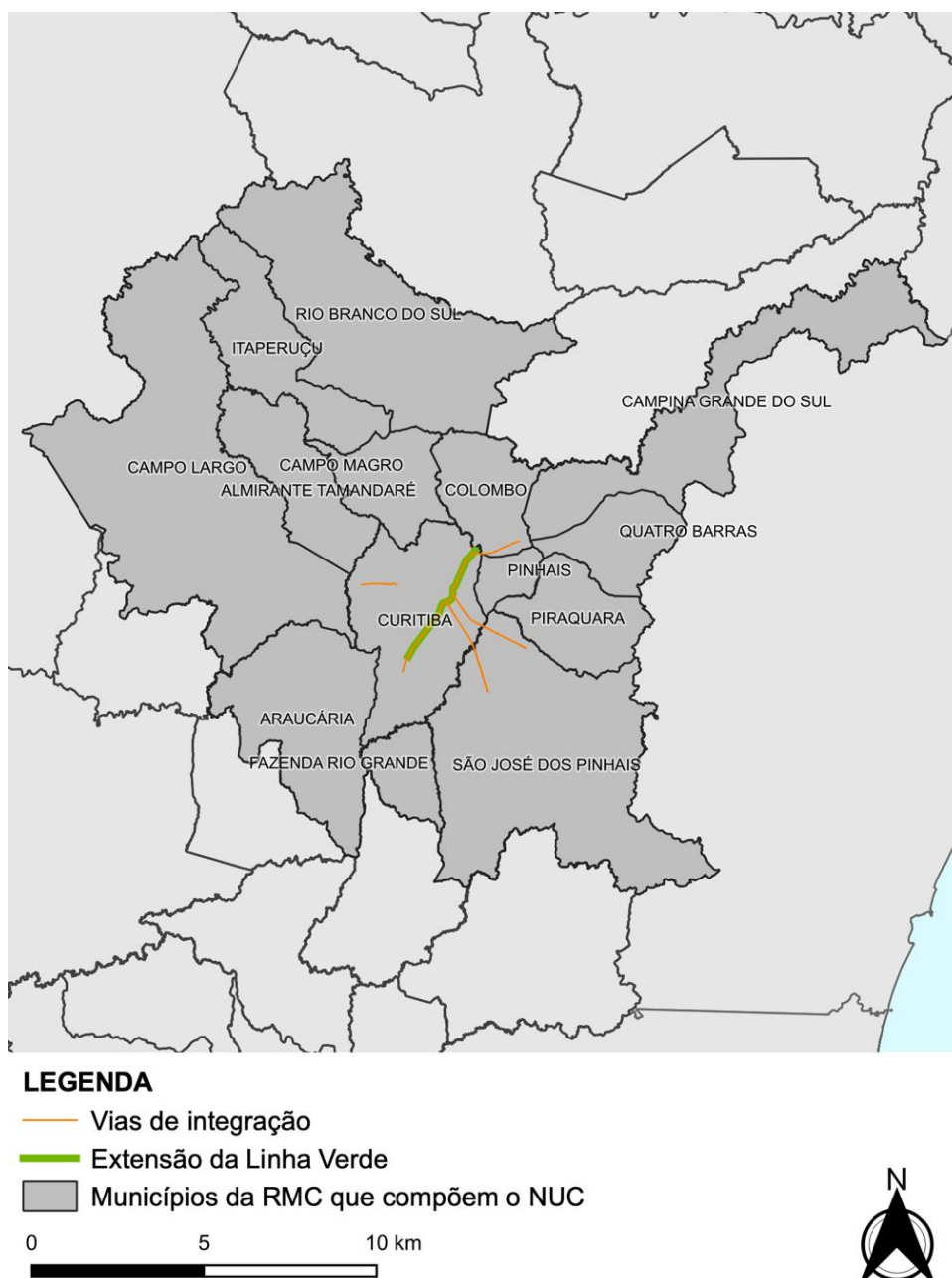
Figura 14 – Mapa das diretrizes viárias metropolitanas nos municípios que compõem o Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba (2022)



Fonte: Elaborado com base em COMEC (2022b).

De acordo com a COMEC (2022b), a Avenida Linha Verde é classificada como uma via de integração. Sendo assim, abriga prioritariamente o tráfego de longa distância intrametropolitano e o tráfego do tipo interno-externo e externo-interno. Em outras palavras, o tráfego que entra e sai da RMC. Ademais, apresenta continuidade com o sistema de vias expressas, sendo internas ao Anel de Contorno Regional (Figura 15).

Figura 15 – Mapa da Av. Linha Verde no contexto das diretrizes viárias metropolitanas de integração nos municípios que compõem o Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba (2022)



Fonte: Adaptado de COMEC (2022b) e PMC (2022).

O documento produzido pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) intitulado “Diretrizes de Gestão para o Sistema Viário Metropolitano”, do ano 2000, já previa um modelo de gestão técnica integrada, que contemplasse a pluralidade institucional nos processos de tomada de decisão (COMEC, 2000), mesmo antes do marco legal do Estatuto da Metrópole – instituído pela Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 –, que trouxe os conceitos de governança interfederativa e de Funções Públicas de Interesse Comum (FPICs).

O supracitado modelo abrangia a adoção de mecanismos como a criação de uma Câmara Técnica com a função de avaliar as proposições de intervenção e de uso no âmbito do Sistema Viário Metropolitano. Além disso, também considerava a formalização de termos de acordo a serem assinados entre diversos órgãos e entidades²⁸ (COMEC, 2000). Posteriormente, em 2006, a instituição da Câmara Técnica foi aprovada através da Política de Gestão para o Sistema Viário Metropolitano, determinada pelo Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI) da RMC (COMEC, 2006) que, mesmo depois de passados 17 anos, segue em vigor²⁹.

Sob essa ótica, chama-se a atenção para o fato de que a concepção do projeto da Avenida Linha Verde não obedeceu aos princípios da participação interfederativa (HARDT, 2016), ainda que à época de sua concepção e implementação já houvesse a previsão de uma gestão integrada no âmbito do sistema viário metropolitano.

4.2 SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Originalmente, a gestão operacional do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) era realizada pelo Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Paraná (DER-PR), no entanto, foi repassada à Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) em 1992. Em 1995, foi realizado um convênio com a Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC), de tal forma que essa

²⁸ Associação dos Municípios da Região Metropolitana de Curitiba (ASSOMECA), municípios integrantes da RMC, COMEC, Departamento de Estradas e Rodagem (DER-PR), e Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

²⁹ No momento de elaboração deste trabalho, o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) encontrava-se em fase de elaboração.

responsabilidade passou a ser da Urbanização de Curitiba S/A (URBS), situação que perdurou até o ano de 2015, quando o convênio foi finalizado (TCE-PR, 2020).

Desde então, a COMEC, que em 2023 foi transformada em Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP), passou a ser o órgão responsável por coordenar, planejar, implantar e operar o Sistema de TPC-M. Essas competências foram estabelecidas pelo Decreto nº 698, de 28 de abril de 1995³⁰ (PARANÁ, 1995).

Esse Sistema atende a 19 dos 29 municípios da RMC, que são classificados por abrangência, sendo categorizados em: integrados, integrados do 2º anel, não integrados e não atendidos. Os municípios não atendidos são aqueles nos quais a gestão do sistema de transporte intermunicipal é realizada pelo DER-PR (COMEC, 2021) (Figura 16).

Aproximadamente 70% dos passageiros metropolitanos chegam a Curitiba por meio da Rede Integrada de Transporte Coletivo de Curitiba (RIT) (COMEC, 2021), a qual permite ao usuário a utilização de mais de uma linha de ônibus (inclusive as linhas urbanas da capital) mediante o pagamento de uma só tarifa. A RIT possibilita integrações físicas em terminais fechados e em estações tubo específicas.

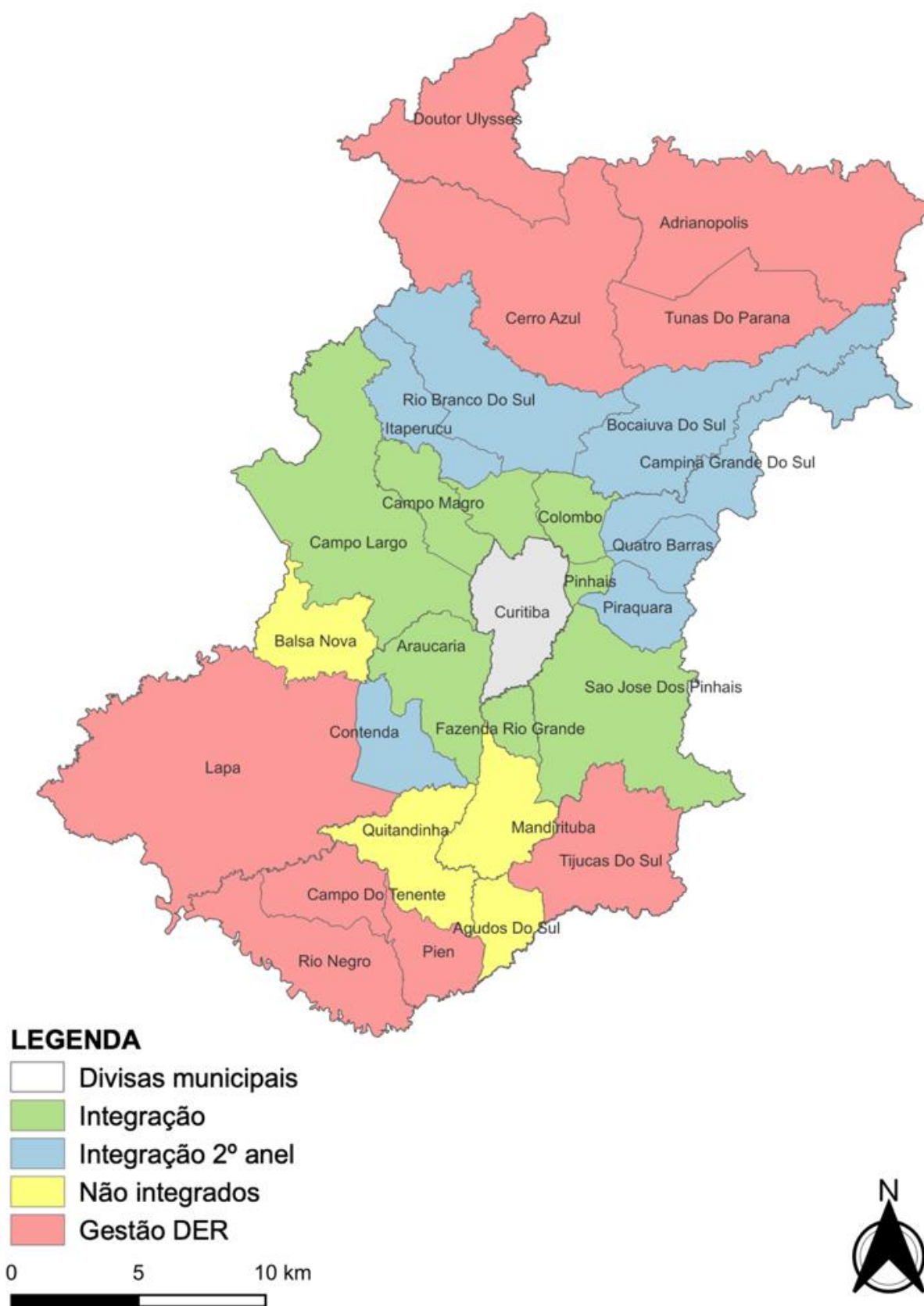
O Sistema conta com 16 terminais metropolitanos, 5.774 pontos de parada (incluindo os de Curitiba), 18 empresas operadoras, 201 linhas regulares com extensão média de 25,8 km (COMEC, 2021). Em dias úteis, a quilometragem produtiva percorrida é de 169.154 km e o número de passageiros equivalentes³¹ transportados é de 221.802 (ASSOCIAÇÃO METROCARD, 2023).

Ressalta-se que, para o TCE-PR (2020), a prestação dos serviços relacionados ao TPC-M é realizada precariamente, uma vez que não houve processo licitatório para a delegação ou permissão desses serviços, de tal modo que não há nenhuma forma de contrato com as empresas operadoras.

³⁰ Regulamento referente à COMEC. No momento de elaboração deste trabalho, o regulamento da AMEP ainda não havia sido publicado.

³¹ Esse número se refere apenas aos passageiros pagantes, e não à totalidade de passageiros transportados.

Figura 16 – Mapa de abrangência do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano da Região Metropolitana de Curitiba (2021)



Fonte: Elaborado com base em COMEC (2021).

4.2.1 Fragilidades institucionais no âmbito do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano

A pandemia de COVID-19, que teve início em 2020, impactou significativamente o Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M), considerando que uma das principais medidas de prevenção à doença foi o isolamento social durante períodos mais críticos. Nesse sentido, chama a atenção o decréscimo de passageiros: houve uma redução de 16,34% ao comparar a demanda referente aos meses de março de 2020 com novembro de 2022 (ASSOCIAÇÃO METROCARD, 2023).

A respeito da gestão do Sistema no período pandêmico, Costaldello, Gonçalves e Mafra (2022) constata uma ausência de articulação e integração de diretrizes, o que comprometeu a eficiência na prestação desse serviço essencial. Observou-se que o enfrentamento à pandemia foi fragmentado entre os municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) devido à ausência de uma orientação geral por parte da COMEC³², revelando lacunas existentes no âmbito do planejamento e da execução das Funções Públicas de Interesse Comum (FPICs).

Essas lacunas são decorrentes da deficiência na implementação da governança interfederativa no âmbito da gestão do Sistema de TPC-M – mesmo passados oito anos desde a promulgação do Estatuto da Metrópole, que a determinou como uma diretriz para a gestão das FPICs (BRASIL, 2015).

Tal inconsistência também foi constatada no Relatório de Fiscalização nº 17/2020-CAUD/5ª ICE do Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCE-PR), produzido em virtude de auditoria sobre a gestão intermunicipal do Sistema de TPC-M. Esse documento demonstrou que a participação dos municípios integrantes da RMC na gestão desse Sistema ocorre de maneira precária, embora instrumentos legais como o Decreto Estadual nº 698, de 28 de abril de 1995, tenham disciplinado o funcionamento de um conselho deliberativo composto por representantes de diversos entes federativos, ainda que não tenham contemplado princípios da governança interfederativa – que foram propostos posteriormente pelo Estatuto da Metrópole. Em 2018, o Conselho de Transporte da RMC foi criado pelo Decreto Estadual nº 8.789, de 8 de fevereiro de 2018, no entanto, ressalta-se que não houve alterações nas

³² Denominação atual: Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP). No trecho, optou-se por utilizar a denominação anterior, pois ainda não havia ocorrido a mudança quando o trabalho de Costaldello, Gonçalves e Mafra (2022) foi publicado.

circunstâncias supracitadas, já que esse conselho possui apenas caráter consultivo (TCE-PR, 2020).

Em síntese, relata-se que ainda não há rotinas estabelecidas para o funcionamento dos conselhos de governança interfederativa, em desatendimento a princípios legais e ao caráter decisório atribuído às instâncias municipais com relação à gestão do sistema (TCE-PR, 2020).

O Relatório de Fiscalização nº 004/2022-5ª ICE do TCE-PR, que trata do monitoramento da implementação de recomendações e da regularização de achados constatados em relatório anterior, ressalta a negligência do órgão gestor do Sistema de TPC-M em executar, minimamente, a governança interfederativa nos moldes do Estatuto da Metrópole, omitindo-se na proposição de medidas legislativas e administrativas que objetivem à adequada regulamentação formal e à implementação de instâncias interfederativas no âmbito da RMC. Desse modo, em 2022 o referido achado ainda não havia sido sanado (TCE-PR, 2022).

Outra vulnerabilidade relacionada à gestão do Sistema do TPC-M pertinente a esta pesquisa diz respeito à deficiência no acompanhamento do desempenho desse serviço. Segundo o TCE-PR (2020; 2022), não há estrutura específica para o controle do desempenho do TPC-M, de modo que não são abertos procedimentos administrativos com o objetivo de apurar eventuais falhas de atendimento a indicadores de qualidade. Não há, nem sequer, o acompanhamento e o controle permanente de dados relacionados à demanda de passageiros, o que obsta o dimensionamento adequado de oferta. Ressalta-se também o fato de que os dados disponíveis sobre o TPC-M são produzidos pelas empresas que operam o serviço, não havendo rotinas, por parte do órgão gestor, direcionadas à revisão dessas informações.

Oportunamente, retoma-se às atribuições mínimas dos órgãos gestores estabelecidas pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) em seu artigo 22, que dizem respeito à avaliação, à fiscalização e ao monitoramento dos serviços relacionados ao sistema de mobilidade urbana, conforme já discutido em seção anterior. Complementarmente, a PNMU também determina que a contratação de serviços de TPC devem observar diretrizes relacionadas a metas de qualidade e desempenho a serem atingidas, bem como seus instrumentos de controle e avaliação (BRASIL, 2012).

4.2.2 Contextualização das linhas de ônibus utilizadas como recortes de análise

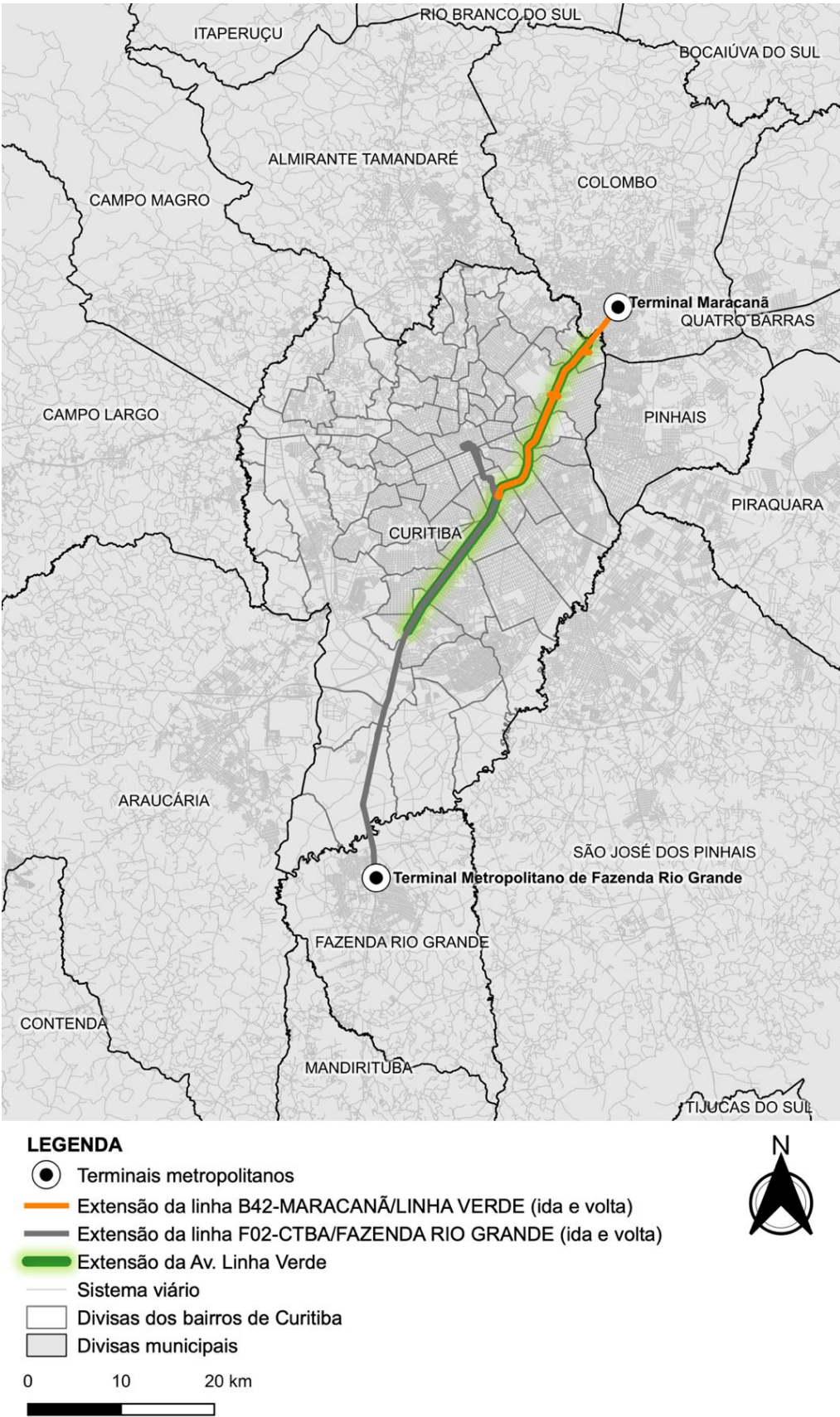
As linhas de ônibus do Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) utilizadas como recortes de análise para o presente estudo, no caso, a B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e a F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, possuem o importante papel de transportar os passageiros oriundos dos municípios de Colombo e de Fazenda Rio Grande, respectivamente, até Curitiba (Figura 17).

Segundo a Associação Metrocard³³ (2023), a B42 possui extensão total (considerando os trajetos de ida e volta) de aproximadamente 29 km, e transporta cerca de 707 passageiros equivalentes por dia útil³⁴. Ressalta-se que aproximadamente 20 km da extensão desses trajetos ocorrem na Avenida Linha Verde, com pontos de parada em duas de suas estações tubo: na Estação Tubo PUC-Linha Verde e na Estação Tubo Fagundes Varela (Figura 18).

³³ A Associação Metrocard representa as 18 empresas atuantes no âmbito do Sistema de TPC-M, e é responsável pelos dados referentes à operação e à bilhetagem.

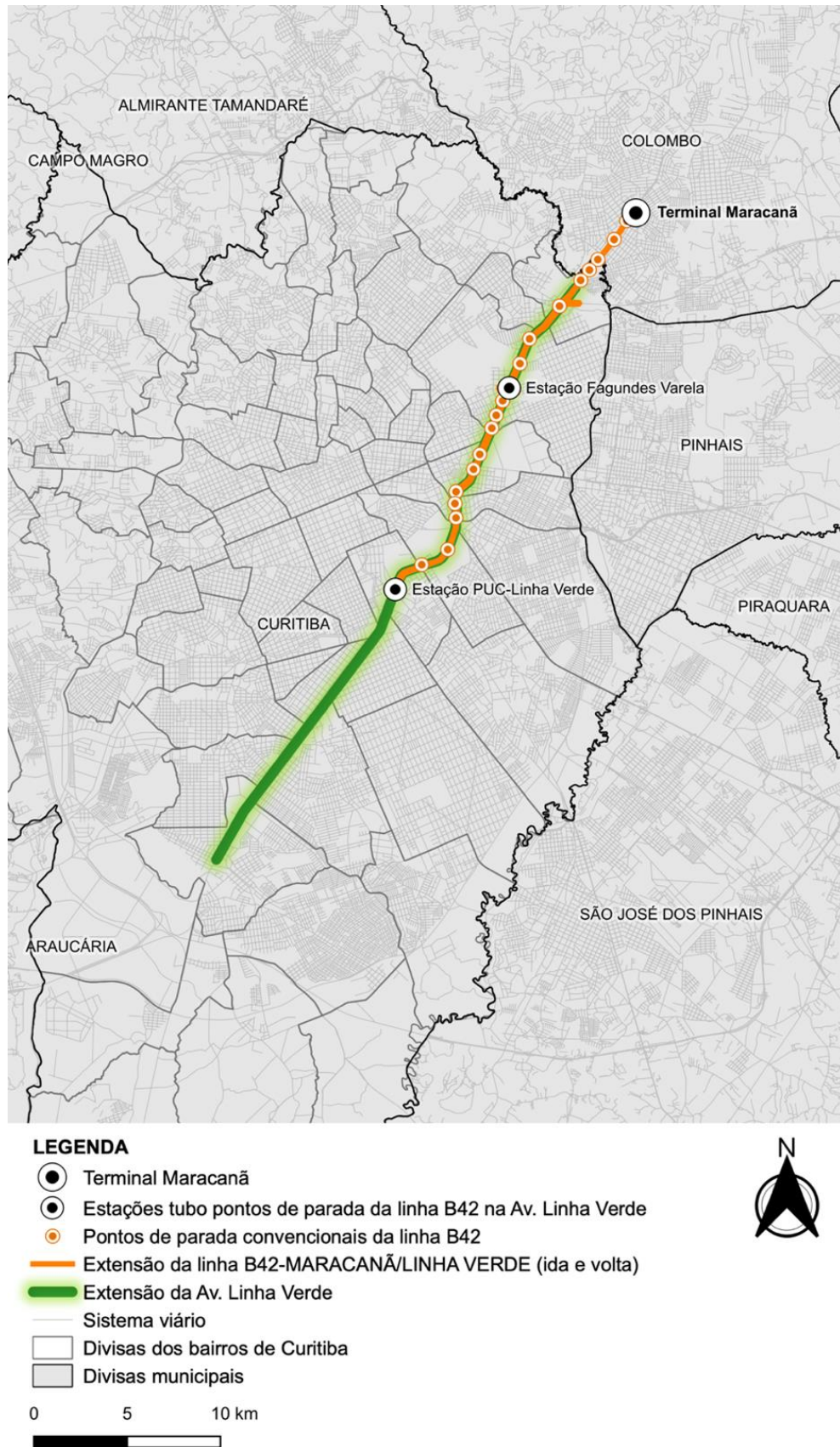
³⁴ Dados referentes ao mês de novembro de 2022. Tal número se refere apenas aos passageiros pagantes dessa linha, e não à totalidade de passageiros transportados, considerando que a mesma possui integração com outras linhas do TPC-M e com o Sistema de Transporte Público Coletivo (TPC) de Curitiba, gerenciado pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS). Os acessos realizados através do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) da URBS não são computados pelo Sistema de Bilhetagem Eletrônica Metropolitano (SBE-M).

Figura 17 – Mapa de extensão das linhas de ônibus B42 e F02 (considerando trajetos de ida e de volta) no contexto da Av. Linha Verde (2022)



Fonte: Elaborado com base em ITS (2022).

Figura 18 – Mapa de extensão da linha de ônibus B42 (considerando trajetos de ida e de volta) com seus respectivos pontos de parada no contexto da Av. Linha Verde (2022)



Fonte: Elaborado com base em ITS (2022).

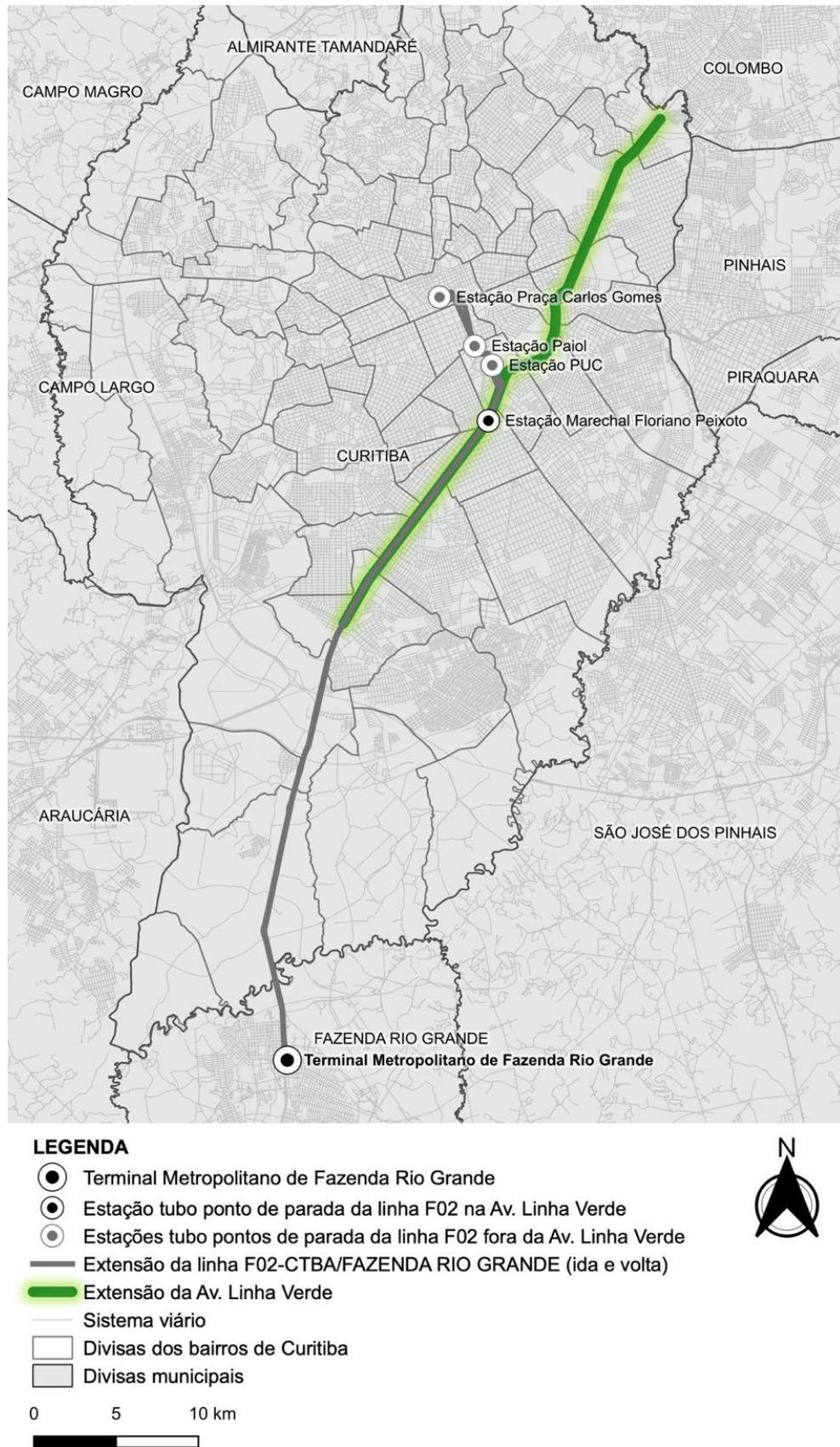
A linha F02 é classificada como linha direta, mais popularmente conhecida como “ligeirinho”. Linhas desse tipo possuem relativamente poucos pontos de parada e realizam os embarques em nível, otimizando o tempo de viagem³⁵ (COMEC, 2022c). Essa linha inicia sua viagem (sentido Curitiba) no Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande e a finaliza na Estação Tubo Praça Carlos Gomes, com três paradas intermediárias na Estação Tubo Marechal Floriano Peixoto (na Avenida Linha Verde), na Estação Tubo PUC (na Rua Imaculada Conceição), e na Estação Tubo Paiol (na Rua João Negrão) (ITS, 2022).

Segundo a Associação Metrocard (2023), a F02 possui extensão total (considerando os trajetos de ida e volta) de aproximadamente 55 km, e transporta cerca de 2.520 passageiros equivalentes por dia útil³⁶. Ressalta-se que aproximadamente 18 km da extensão desses trajetos ocorrem na Avenida Linha Verde e, como já anteriormente mencionado, com ponto de parada em uma de suas estações tubo, no caso, a Estação Tubo Marechal Floriano Peixoto (Figura 19).

³⁵ Linhas com paradas em nível (por exemplo, estações tubo) otimizam a operação, considerando que o pagamento é feito previamente ao embarque.

³⁶ Dados referentes ao mês de novembro de 2022. Tal número se refere apenas aos passageiros pagantes dessa linha, e não à totalidade de passageiros transportados, considerando que a mesma possui integração com outras linhas do TPC-M e com o Sistema de Transporte Público Coletivo (TPC) de Curitiba, gerenciado pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS). Os acessos realizados através do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) da URBS não são computados pelo Sistema de Bilhetagem Eletrônica Metropolitano (SBE-M).

Figura 19 – Mapa de extensão da linha de ônibus F02 (considerando trajetos de ida e de volta) com seus respectivos pontos de parada no contexto da Av. Linha Verde (2022)



Fonte: Elaborado com base em ITS (2022).

5 RESULTADOS

A fim de avaliar o Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) na Avenida Linha Verde, utilizou-se como objetos de análise do estudo de caso as linhas B42-MARACANÃ/PUC e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, que têm parte de seus trajetos nessa avenida.

Foram levantadas informações a respeito das referidas linhas entre os anos de 2016 e 2022. Salienta-se que as análises foram feitas a partir de 2016 devido à disponibilidade de dados: é a partir desse ano que a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC)³⁷ passou a fazer a gestão do TPC-M, o que anteriormente era feito pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS). Em 2016, foi implantado o Sistema de Bilhetagem Eletrônica Metropolitano (SBE-M), incluindo o *Intelligent Transportation System* (ITS), o que possibilitou o monitoramento da operação e do sistema e, conseqüentemente, a geração de dados estatísticos.

Na sequência, são apresentados os resultados obtidos na análise do TPC-M em relação aos critérios “Tempo de viagem (TPC)”, “Pontualidade”, “Grau de utilização do serviço” e “Integração do TPC”, e seus respectivos indicadores. Apresenta-se também a síntese analítica dos referidos resultados. Destaca-se que o levantamento e a avaliação dos dados e das informações foram realizados com base na estruturação metodológica.

5.1 TEMPO DE VIAGEM (TPC)

Para a análise do indicador “Velocidade média do TPC-M”, componente do critério “Tempo de viagem (TPC)”, foram utilizados relatórios de cumprimento de serviço das linhas B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, referentes ao período do Pico 1 (05h30 às 08h30) dos dias úteis da segunda semana de novembro, entre os anos de 2016 e 2022. Através desses relatórios, fornecidos pela Associação Metrocard, foi possível obter a velocidade média das linhas investigadas por ano de referência.

Foram analisados os dados relativos à extensão das linhas e aos horários de partida e chegada em pontos de balizamento. Em relação ao sentido da viagem, no caso da B42, foi considerado o sentido do Terminal Maracanã, em Colombo, à

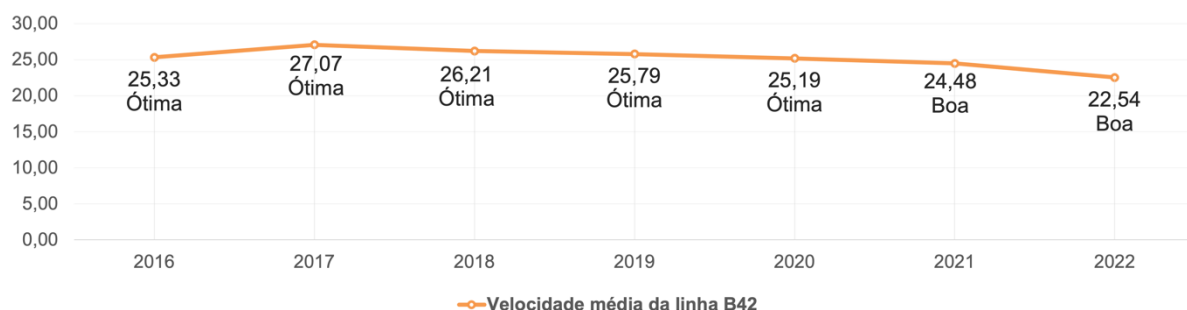
³⁷ Denominação atual: Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP).

Estação Tubo PUC-Linha Verde, em Curitiba. E, no caso da F02, foi considerado o sentido do Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande à Estação Tubo Praça Carlos Gomes, em Curitiba.

Os resultados das análises dos dados demonstraram que a classificação da velocidade média da linha B42 variou entre “Ótima” e “Boa”, com base nos parâmetros de avaliação estabelecidos pela estruturação metodológica. Embora a avaliação tenha sido, de maneira geral, positiva, constata-se uma tendência de declínio na velocidade média dessa linha entre os anos de 2017 e 2022 (Gráfico 2). E, naturalmente, como consequência, observa-se que o tempo médio de viagem também aumentou (Gráfico 3).

Em relação a esse cenário negativo, o que se supõe é que as obras no Trevo do Atuba (lote 4.1, entre as estações Solar e Atuba), que foram iniciadas em novembro de 2018 (PMC, 2022) e que seguem em desenvolvimento – com atrasos em relação aos prazos previstos –, tenham interferido nos dados de velocidade média, já que esse trecho coincide com o trajeto da referida linha.

Gráfico 2 – Velocidade média da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Gráfico 3 – Tempo médio de viagem da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

No que diz respeito à linha F02, os resultados das análises demonstraram que a classificação de sua velocidade média se manteve como “Ótima”, embora tenha apresentado uma tendência de declínio em 2021 e 2022 (Gráfico 4).

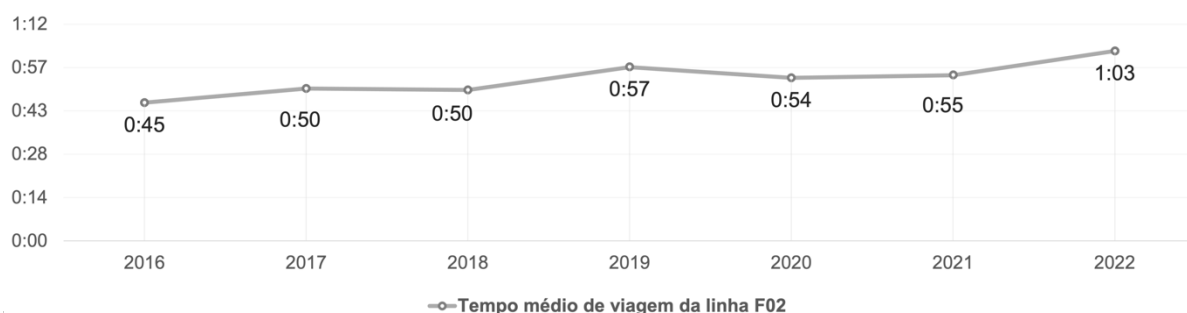
Destaca-se que o tempo médio de viagem aumentou em 18 minutos entre os anos de 2016 e 2022 (Gráfico 5), o que pode ter relação com os trechos em que a linha não dispõe de canaleta exclusiva, parte em Fazenda Rio Grande e outra parte em Curitiba, concorrendo diretamente com o transporte individual motorizado e o de carga.

Gráfico 4 – Velocidade média da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Gráfico 5 – Tempo médio de viagem da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022

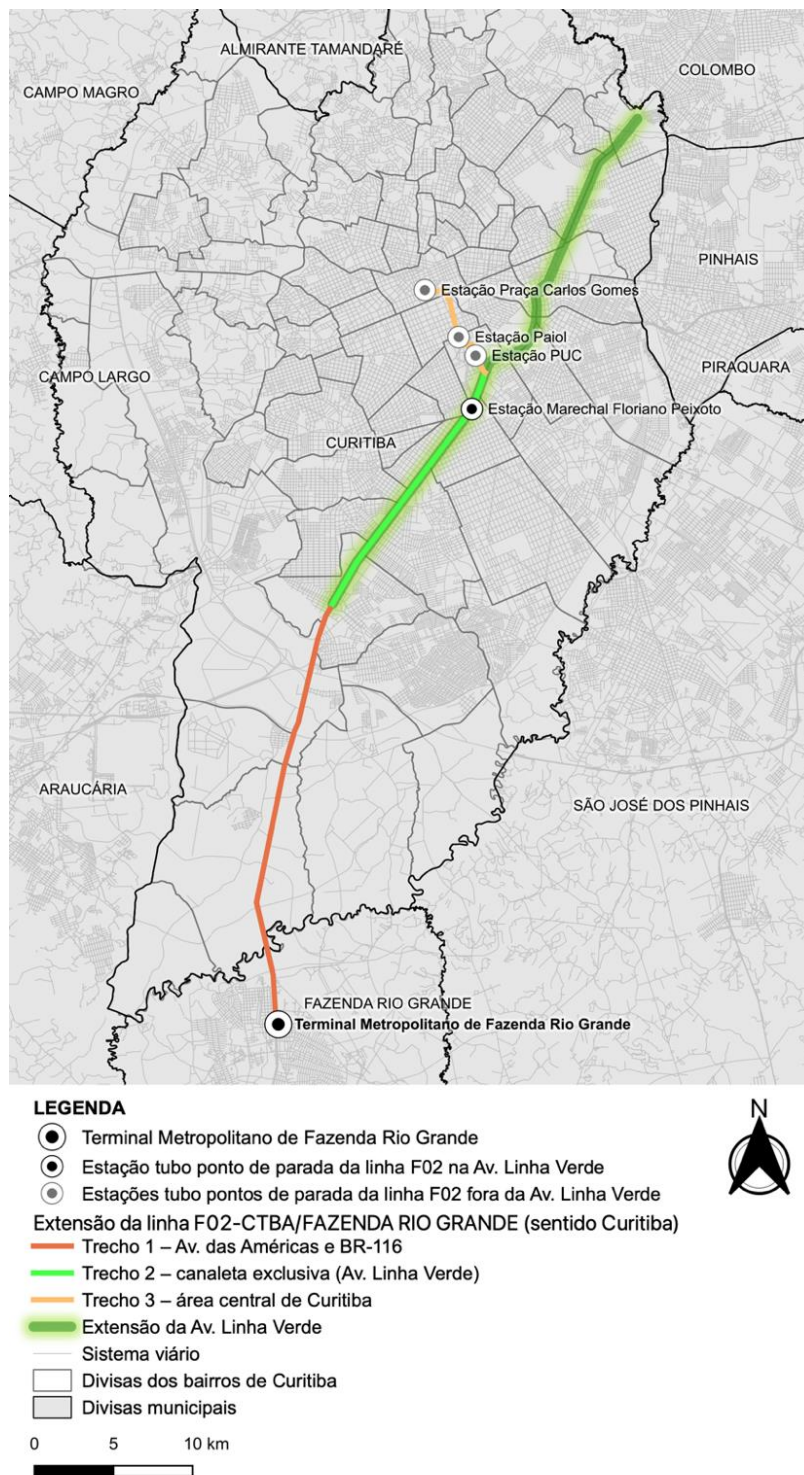


Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Nesse sentido, foi realizada uma análise complementar da velocidade média dessa linha em três trechos distintos: o primeiro trecho (Trecho 1) parte do Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande, possui uma pequena extensão na Avenida das Américas, em Fazenda Rio Grande, e percorre a BR-116 até o início da canaleta exclusiva de ônibus na Avenida Linha Verde, em Curitiba; o segundo trecho (Trecho 2) abrange toda a extensão do trajeto da F02 que ocorre dentro da canaleta exclusiva na Avenida Linha Verde, em Curitiba; e o terceiro trecho (Trecho 3) abrange a extensão que ocorre em área central de Curitiba, que tem início na Avenida Senador

Salgado Filho e percorre as ruas Imaculada Conceição, Comendador Roseira, Conselheiro Laurindo, e a Avenida Visconde de Guarapuava até a Rua Lourenço Pinto, na Estação Tubo Praça Carlos Gomes (Figura 20).

Figura 20 – Trechos investigados para a análise complementar do indicador de velocidade média da linha F02 (2023)



Fonte: Adaptado de ITS (2022).

Justifica-se que a linha F02 foi selecionada para essa verificação complementar por se tratar de uma linha cuja extensão se dá em trechos concluídos da Avenida Linha Verde, ao contrário do que ocorre com a linha B42. Ademais, o trajeto da F02 abrange áreas de rodovia – no caso, a BR-116 –, áreas de canaleta exclusiva de ônibus, e áreas centrais em Curitiba, além de dispor de poucos pontos de parada, já que se trata de uma linha do tipo linha direta. Em contraponto, a linha B42 é classificada como uma linha do tipo integração e, por isso, possui características diferentes da F02: seu trajeto não é tão linear, de modo que ela apresenta paradas intermediárias em pontos da Estrada da Ribeira, da BR-116, da Avenida Linha Verde e em vias paralelas a ela (ITS, 2022). Portanto, as condições mencionadas tornariam essa investigação complementar demasiadamente complexa, distanciando-se do escopo principal deste trabalho.

Sendo assim, para esse diagnóstico foram adotados praticamente os mesmos recortes de análise do indicador “Velocidade média do TPC-M” da linha F02. Mais especificamente, foram analisadas as viagens referentes ao período do Pico 1 (05h30 às 08h30) dos dias úteis da segunda semana de novembro, entre os anos de 2020 e 2022, no sentido do Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande à Estação Tubo Praça Carlos Gomes, em Curitiba.

Foram utilizados como fontes dos dados relatórios do histórico de veículos, fornecidos pela Associação Metrocard. Esses relatórios fornecem informações relativas à posição dos veículos (através de coordenadas geográficas) distribuídas por horários, tornando possível a análise da velocidade média por trechos pré-determinados.

Entretanto, os relatórios supracitados armazenam uma quantidade considerável de informações, o que leva o *Intelligent Transportation System* (ITS) a realizar a exclusão de dados mais antigos. É por esse motivo que não foram investigados os dados referentes aos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019, pois seria necessária a aplicação de procedimentos de análise divergentes daqueles que foram aplicados para os dados correspondentes ao período entre os anos de 2020 e 2022, podendo incorrer em inconsistências metodológicas. Dessa forma, optou-se por realizar o diagnóstico referente ao período mais recente.

Os resultados das análises dos dados demonstraram que o Trecho 2 apresentou velocidades médias superiores àquelas que consideram todo o trajeto, enquanto o Trecho 3 apresentou números inferiores. O Trecho 1 apresentou números

bem próximos àqueles referentes a todo o trajeto, contudo, chama-se a atenção para o fato de que esse trecho possui a maior parte de sua extensão na BR-116, onde os limites de velocidade são maiores. Esses padrões se repetiram para todos os anos analisados (Quadro 16).

Quadro 16 – Velocidade média por trecho da linha F02 entre os anos de 2020 e 2022

ANO	VELOCIDADE MÉDIA CONSIDERANDO TODO O TRAJETO ³⁸	VELOCIDADE MÉDIA NO TRECHO 1	VELOCIDADE MÉDIA NO TRECHO 2	VELOCIDADE MÉDIA NO TRECHO 3
2020	31,41 km/h	31,02 km/h	39,82 km/h	16,84 km/h
2021	30,59 km/h	32,43 km/h	37,73 km/h	16,60 km/h
2022	26,84 km/h	26,96 km/h	35,02 km/h	16,20 km/h

Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023).

A partir desse diagnóstico, infere-se que a canaleta exclusiva de ônibus na Avenida Linha Verde promoveu uma otimização de desempenho da linha F02, aumentando a sua velocidade média entre 23% e 30% no período investigado.

5.2 PONTUALIDADE

Para a análise do indicador “Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária”, componente do critério “Pontualidade”, foram utilizados relatórios de cumprimento de serviço das linhas B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, referentes ao período do Pico 1 (05h30 às 08h30) dos dias úteis da segunda semana de novembro, entre os anos de 2016 e 2022. Através desses relatórios, fornecidos pela Associação Metrocard, foi possível obter uma porcentagem média das viagens pontuais por ano de referência.

Foram analisados dados relativos à programação horária e aos horários de partida efetivamente realizados em pontos de balizamento. No caso da B42, o ponto de balizamento considerado foi o Terminal Maracanã e, em relação à F02, foi o Terminal Metropolitano de Fazenda Rio Grande.

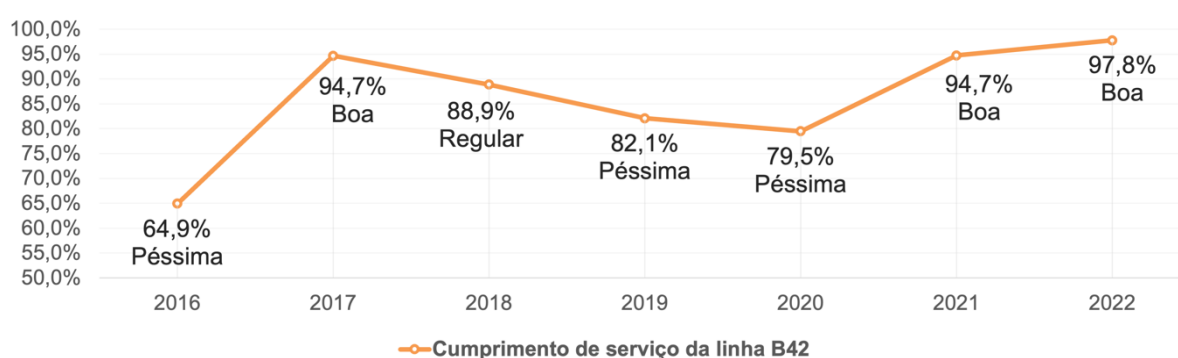
Os resultados das análises dos dados demonstraram que a classificação do cumprimento de serviço da linha B42 variou entre “Péssima”, “Regular” e “Boa”, com base nos parâmetros estabelecidos pela estruturação metodológica. Em 2016, ano de pior desempenho desse indicador, identificou-se que apenas 64,9% das viagens

³⁸ Números determinados pela análise anterior, que considerou dados referentes à extensão da linha F02 e aos seus respectivos horários de partida e chegada em pontos de balizamento.

ocorreram dentro da programação horária (Gráfico 6), de modo que 23,4% estiveram adiantadas e 11,7% atrasadas (Quadro 17).

O maior problema constatado ao analisar a especificação do cumprimento de serviço dessa linha está relacionado às viagens adiantadas, que ocorrem em maior porcentagem do que as atrasadas. Evidencia-se, porém, que em anos recentes esse indicador tem apresentado melhorias, aproximando-se do cenário ideal, no qual 100% das viagens cumpram a programação horária.

Gráfico 6 – Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Quadro 17 – Especificação do cumprimento de serviço das viagens da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022

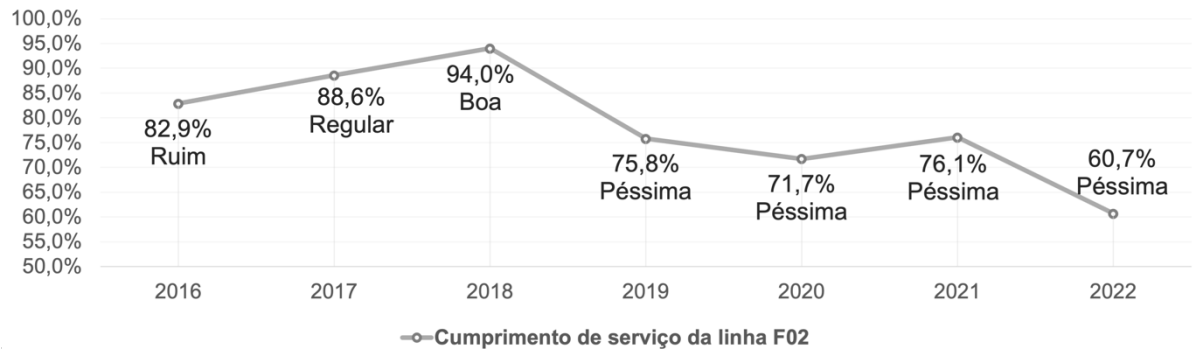
ESPECIFICAÇÃO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
No horário	64,9%	94,7%	88,9%	82,1%	79,5%	94,7%	97,8%
Adiantado	23,4%	1,3%	2,8%	13,4%	12,8%	2,6%	0,0%
Atrasado	11,7%	4,0%	8,3%	4,5%	7,7%	2,6%	2,2%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado com base nos dados fornecidos pela Associação Metrocard (2023).

No que diz respeito à linha F02, os resultados das análises demonstraram que a classificação de seu cumprimento de serviço variou entre “Péssima”, “Ruim”, “Regular” e “Boa”. Destaca-se que, a partir do ano de 2019, esse indicador apresentou mau desempenho, sendo, desde então, classificado como “Péssimo” (Gráfico 7).

Ao analisar a especificação do cumprimento de serviço dessa linha, observa-se uma grande proporção de viagens atrasadas e adiantadas. A exemplo, em 2022, as viagens que ocorreram dentro da programação horária foram apenas 60,7%, representando um desempenho bastante limitado (Quadro 18).

Gráfico 7 – Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Quadro 18 – Especificação do cumprimento de serviço das viagens da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022

ESPECIFICAÇÃO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
No horário	82,9%	88,6%	94,0%	75,8%	71,7%	76,1%	60,7%
Adiantado	6,8%	8,7%	0,0%	12,1%	22,8%	15,5%	15,9%
Atrasado	10,3%	2,7%	6,0%	12,1%	5,5%	8,5%	23,4%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023).

5.3 GRAU DE UTILIZAÇÃO DO SERVIÇO

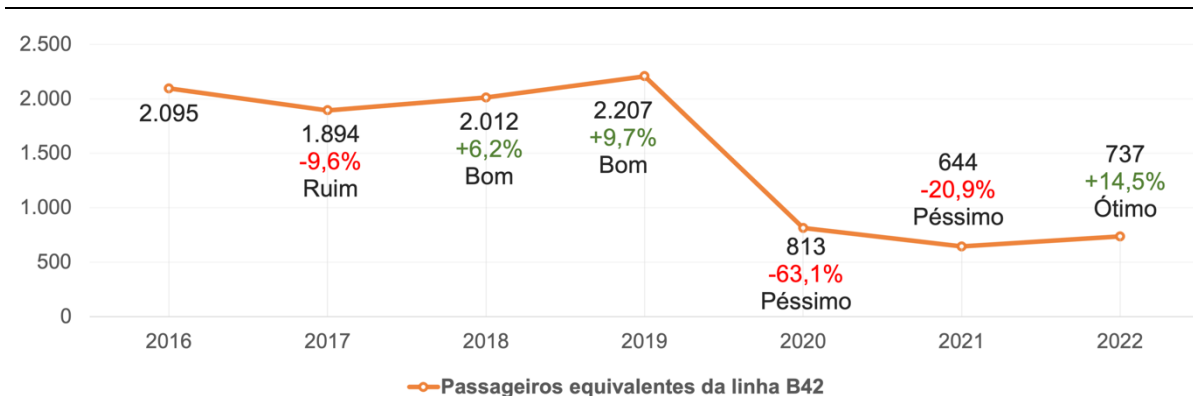
Para a análise do indicador “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”, componente do critério “Grau de utilização do serviço”, foram utilizados relatórios de bilhetagem das linhas B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, referentes aos dias úteis da segunda semana de novembro dos anos de 2016 a 2022. Através desses relatórios, fornecidos pela Associação Metrocard, foi possível obter uma média do número de passageiros por ano de referência.

Foram analisados dados relativos ao número de passageiros equivalentes e ao número de viagens realizadas diariamente. No caso da linha B42, os acessos investigados foram aqueles que ocorreram através da porta dianteira dos veículos, mediante o giro da catraca, em ambos os sentidos: do Terminal Maracanã, em Colombo, à Estação Tubo PUC-Linha Verde, em Curitiba, e vice-versa. Já em relação à F02, foram considerados os acessos que ocorreram através da Estação Tubo Praça Carlos Gomes, no sentido Curitiba-Fazenda Rio Grande.

Os resultados das análises dos dados demonstraram que a classificação do número de passageiros equivalentes da linha B42 variou entre “Péssimo”, “Ruim”,

“Bom” e “Ótimo”, com base nos parâmetros estabelecidos pela estruturação metodológica (Gráfico 8).

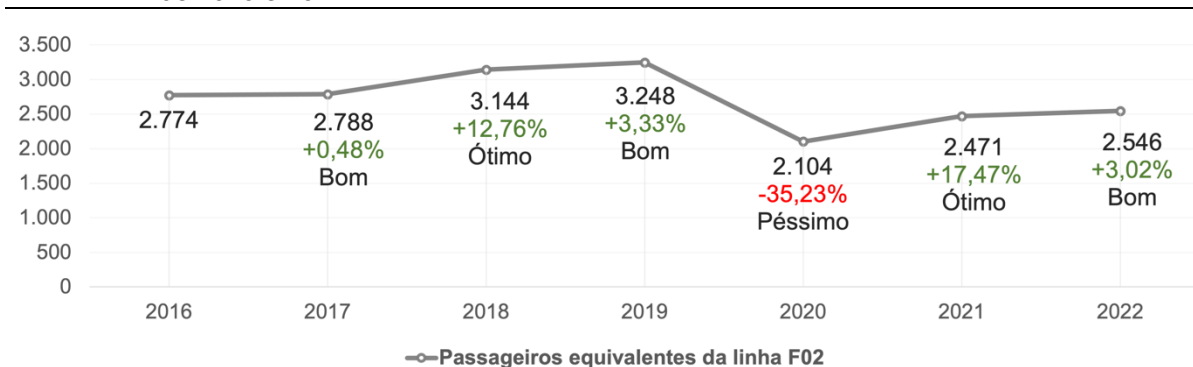
Gráfico 8 – Número de passageiros equivalentes transportados diariamente na linha B42 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

No que diz respeito à linha F02, os resultados das análises demonstraram que a classificação do número de passageiros variou entre “Péssimo”, “Bom” e “Ótimo” (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Número de passageiros equivalentes transportados diariamente na linha F02 entre os anos de 2016 e 2022

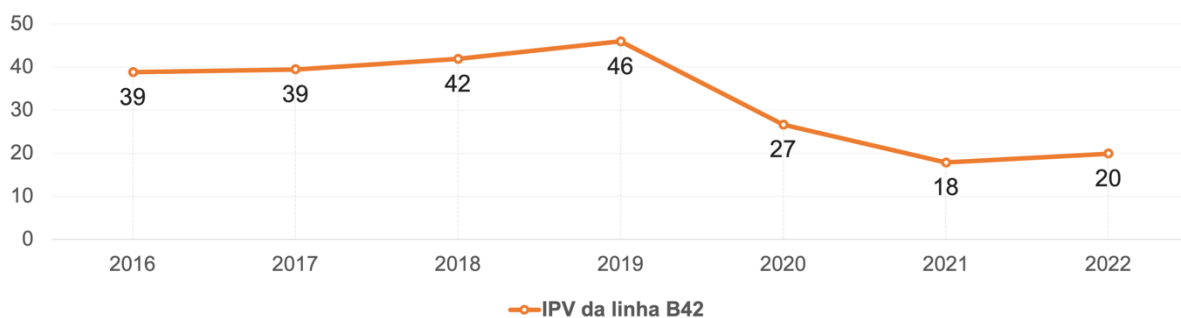


Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

A partir de 2020, observa-se uma piora significativa no desempenho desse indicador para ambas as linhas, o que se deve ao advento da pandemia por COVID-19, que impactou especialmente os sistemas de Transporte Público Coletivo (TPC). Segundo a COMEC (2020), a demanda de passageiros chegou a ter redução de aproximadamente 75%. Devido a essa redução na demanda, o número de viagens também foi reduzido. Mesmo assim, ao analisar o “Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe)” das duas linhas investigadas (Gráficos 10 e 11), observa-se uma

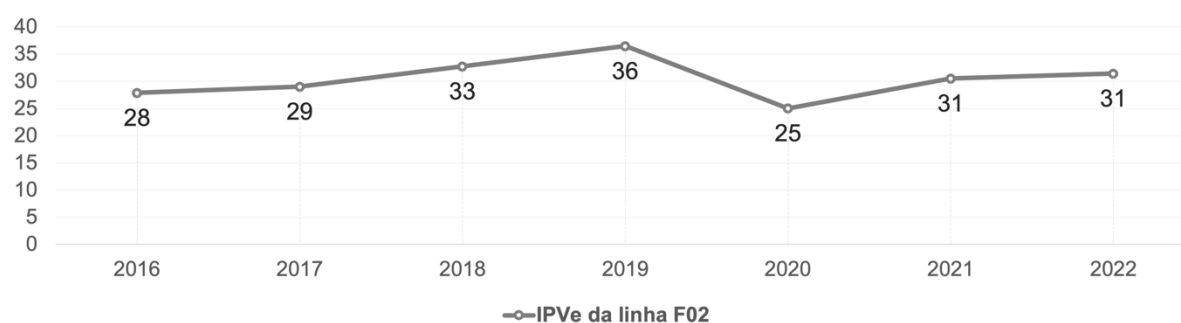
queda expressiva, o que também é observado no “Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)” (Gráficos 12 e 13).

Gráfico 10 – Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe) da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022



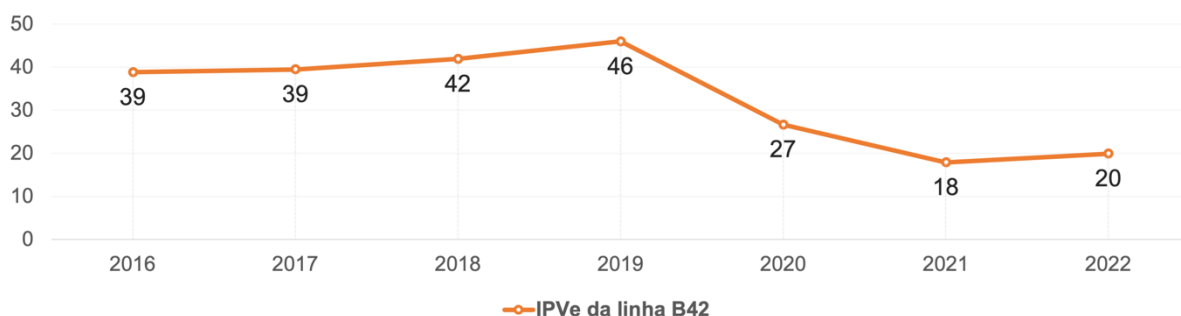
Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Gráfico 11 – Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe) da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022



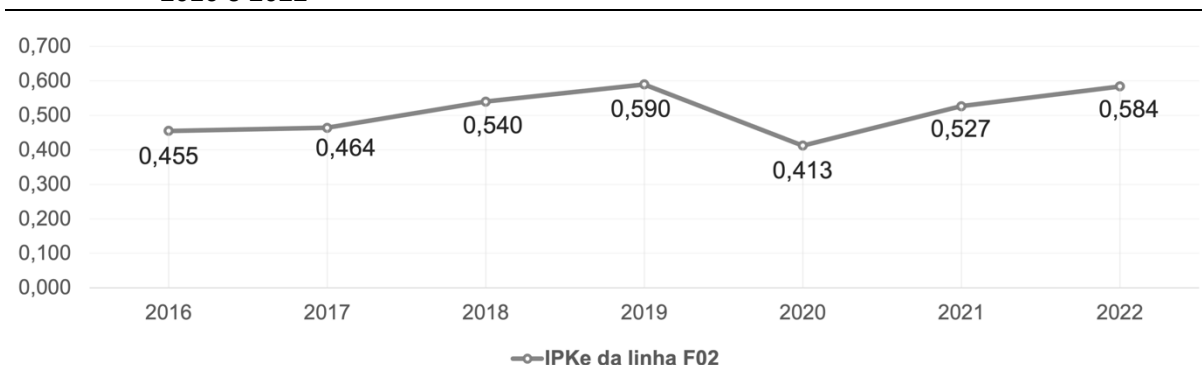
Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Gráfico 12 – Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe) da linha B42 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Gráfico 13 – Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe) da linha F02 entre os anos de 2016 e 2022



Fonte: Elaborado com base em Associação Metrocard (2023) e na estruturação metodológica (2023).

Porém, a partir dos gráficos apresentados, verifica-se que a partir de 2021 a linha F02 apresenta um incremento no número de passageiros em relação ao ano anterior, o que ocorreu no ano de 2022 no caso da linha B42. Ainda assim, esse incremento não foi suficiente para alcançar os números anteriores à pandemia.

5.4 INTEGRAÇÃO DO TPC

Para a análise do indicador “Integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano”, componente do critério “Integração do TPC”, foram utilizados mapas do sistema de Transporte Público Coletivo (TPC), referentes aos anos de 2016 a 2022, fornecidos pela Urbanização de Curitiba S/A (URBS). Nos referidos mapas foram identificadas as estações tubo na Avenida Linha Verde com possibilidades de integração entre linhas do TPC urbanas e metropolitanas nos trajetos das linhas B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE. Posteriormente, as linhas passíveis de conexão foram levantadas e computadas.

No caso da linha B42, foram analisadas as alternativas de conexão (em ambos os sentidos) nos seguintes pontos e períodos: Estação Tubo Fanny, entre os anos de 2016 a 2021; Estação Tubo Marechal Floriano Peixoto, entre os anos de 2016 a 2022; Estação Tubo PUC-Linha Verde, no ano de 2022; e Estação Tubo Fagundes Varela, no ano de 2022. Ressalta-se que as estações tubo PUC-Linha Verde e Fagundes Varela foram incluídas a partir de 2022 devido a uma alteração no trajeto da linha em questão. Essa alteração acrescentou um ponto de parada na Estação Tubo Fagundes Varela, suprimiu o trecho até a Estação Tubo Fanny, e tornou a Estação Tubo PUC-Linha Verde o seu ponto de parada final.

Sendo assim, foi observado que, inicialmente, em 2016, a linha B42 contava com possibilidades de integração com cinco linhas no total: duas do tipo expressa, duas do tipo alimentadora, e uma metropolitana do tipo linha direta – sendo essa a F02. Esse número não sofreu grandes alterações em 2017, houve apenas a inclusão de uma linha convencional que passou a ter ponto de parada na Estação Tubo Fanny, mas que foi suprimido em 2020. Esse cenário se manteve até o ano de 2021, quando houve a criação de uma nova linha urbana do tipo expressa, a 350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO. Em 2022, foram verificadas possibilidades de integração com 10 linhas: uma do tipo interbairros, uma do tipo expressa, quatro do tipo convencional, uma do tipo alimentadora, uma do tipo troncal e, por fim, uma metropolitana do tipo integração.

Constata-se, portanto, que houve aumento no número das possibilidades de integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano no trajeto da linha B42 no período entre os anos de 2016 e 2022 (Figuras 21 a 27). Consta, no Quadro 19, o levantamento referente às alternativas de conexão, classificado por ano e estação tubo. Complementarmente, as cores utilizadas em cada célula correspondem às categorias das linhas, que estão especificadas no Quadro 21.

Quadro 19 – Possibilidades de integração da linha B42 classificadas por ano e estação tubo

ANO/ ESTAÇÃO TUBO	FANNY	MAL. FLORIANO PEIXOTO	PUC-LINHA VERDE	FAGUNDES VARELA
2016	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)	-	-
	616-PORTÃO/SANTA BERNADETTE	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES		
	621-FANNY	F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE		
2017	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)	-	-
	560-ALFERES POLI	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES		
	616-PORTÃO/SANTA BERNADETTE	F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE		
	621-FANNY	-		
2018	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)	-	-
	560-ALFERES POLI	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES		
	616-PORTÃO/SANTA BERNADETTE	F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE		

	621-FANNY	-		
2019	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)	-	-
	560-ALFERES POLI	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES		
	616-PORTÃO/SANTA BERNADETTE	F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE		
	621-FANNY	-		
2020	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)	-	-
	616-PORTÃO/SANTA BERNADETTE	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES		
	621-FANNY	F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE		
2021	350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO	350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO	-	-
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)		
	616-PORTÃO/SANTA BERNADETTE	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES		
	621-FANNY	F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE		
2022	-	-	050-INTERBAIRROS V	211-COLINA VERDE
			350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO	350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO
			471-V.SÃO PAULO	374-HUGO LANGE
			472-UBERABA	N01-JD.PAULISTA/FAGUNDES VARELA
			475-CANAL BELÉM	-
			477-V.MACEDO	-

Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

No caso da linha F02, foram analisadas as alternativas de conexão (em ambos os sentidos) na Estação Tubo Marechal Floriano, entre os anos de 2016-2022. Ressalta-se que a F02 não sofreu alterações em seu trajeto, ao contrário do que ocorreu com a B42.

Sendo assim, foi observado que, inicialmente, em 2016, a linha F02 contava com possibilidades de integração com três linhas no total: duas do tipo expressa, e uma metropolitana do tipo integração – sendo essa a B42. Esse cenário se manteve até o ano de 2021, quando houve a criação da linha 350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO, tal como relatado em parágrafo anterior, totalizando, assim,

quatro linhas passíveis de conexão. Em 2022, como também já mencionado anteriormente, a linha B42 teve o seu trecho até a Estação Tubo Fanny suprimido, de modo que a Estação Tudo PUC-Linha Verde se tornou o seu ponto de parada final. Por conseguinte, a linha F02 deixou de ter integração com essa linha metropolitana na Estação Tubo Marechal Floriano Peixoto, restando apenas as integrações com três linhas expressas.

Constata-se, portanto, que não houve grandes variações no número das possibilidades de integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano no trajeto da linha F02 no período entre os anos de 2016 e 2022, houve apenas a inclusão de uma linha expressa (Figuras 21 a 27). Consta, no Quadro 20, o levantamento referente às alternativas de conexão, classificado por ano e estação tubo. Complementarmente, as cores utilizadas em cada célula correspondem às categorias das linhas, que estão especificadas no Quadro 21.

Quadro 20 – Possibilidades de integração da linha F02 classificadas por ano e estação tubo

ANO/ ESTAÇÃO TUBO	MAL. FLORIANO PEIXOTO
2016	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES
	B42-MARACANÃ/LINHA VERDE
2017	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES
	B42-MARACANÃ/LINHA VERDE
2018	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES
	B42-MARACANÃ/LINHA VERDE
2019	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES
	B42-MARACANÃ/LINHA VERDE
2020	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES
	B42-MARACANÃ/LINHA VERDE
2021	350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO
	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES
	B42-MARACANÃ/LINHA VERDE
2022	350-FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO

	502-CIRCULAR SUL (horário e anti-horário)
	550-PINHEIRINHO/CARLOS GOMES

Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

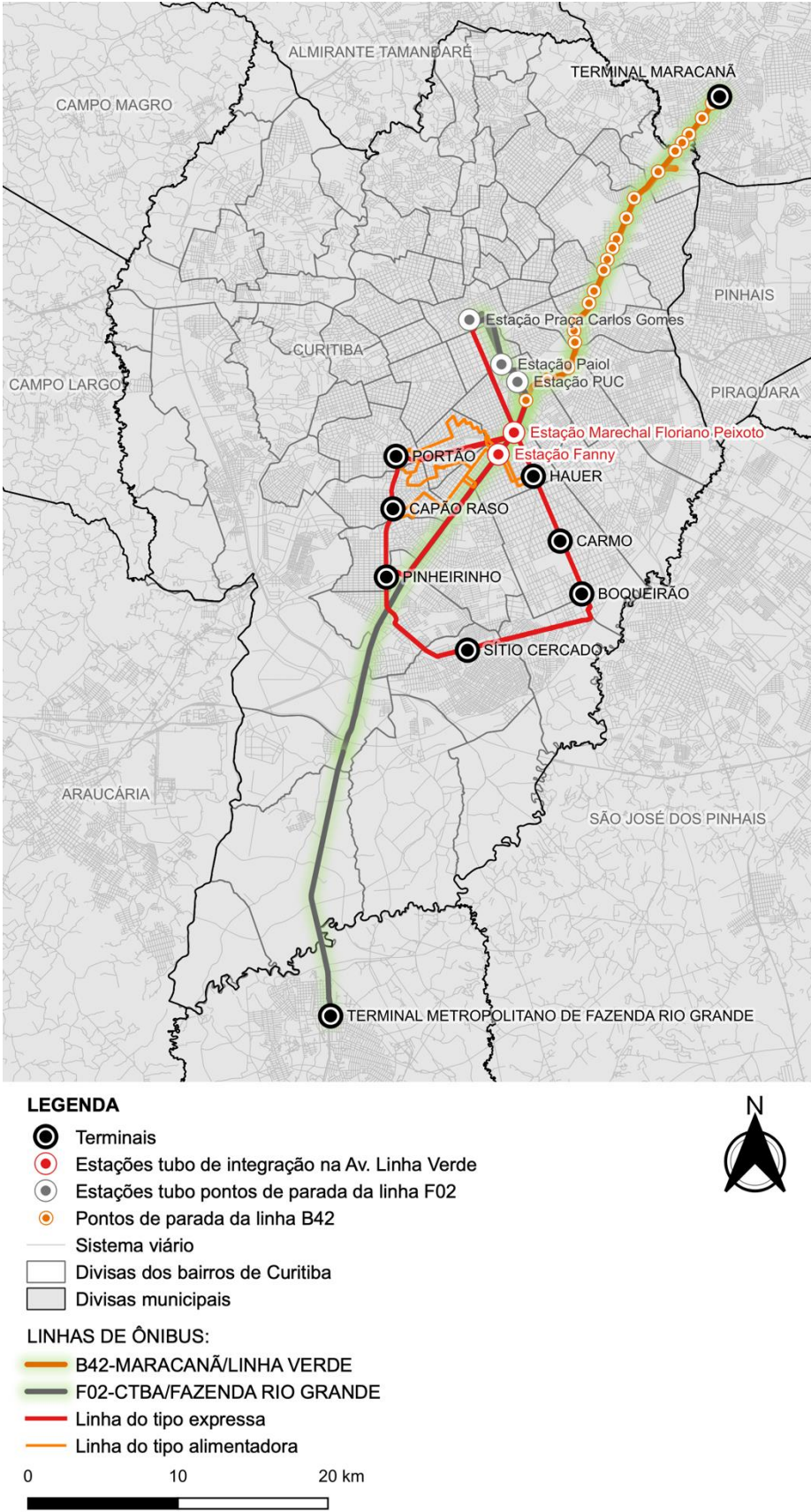
Quadro 21 – Categorização das linhas de ônibus dos sistemas de Transporte Público Coletivo urbano e metropolitano³⁹

SISTEMA	CATEGORIA DA LINHA	DEFINIÇÃO
URBANO	Expressa	São operadas por veículos do tipo biarticulados e conectam os terminais de integração ao centro da cidade através de canaletas exclusivas. Os embarques e desembarques são realizados em nível em terminais e em estações tubo.
	Alimentadora	São operadas por veículos do tipo micro, comum ou articulados e conectam os terminais de integração aos bairros de cada região da cidade.
	Convencional	São operadas com veículos do tipo micro ou comum e conectam os bairros ao centro da cidade, sem possibilidade de integração em terminais.
	Interbairros	São operadas por veículos do tipo <i>padron</i> ou articulados e conectam diversos bairros e terminais sem transitar pelo centro da cidade.
	Troncal	São operadas por veículos do tipo <i>padron</i> ou articulados e conectam os terminais de integração ao centro da cidade através de vias compartilhadas.
METROPOLITANO	Linha direta	São operadas com veículos especiais de embarque em nível e realizam paradas intermediárias, otimizando o tempo de viagem.
	Integração	São operadas com veículos do tipo comum, <i>padron</i> , <i>semipadron</i> ou articulado, e ligam bairros ou terminais de municípios da RMC a um terminal urbano de Curitiba.

Fonte: Elaborado com base em URBS (2023) e COMEC (2022c).

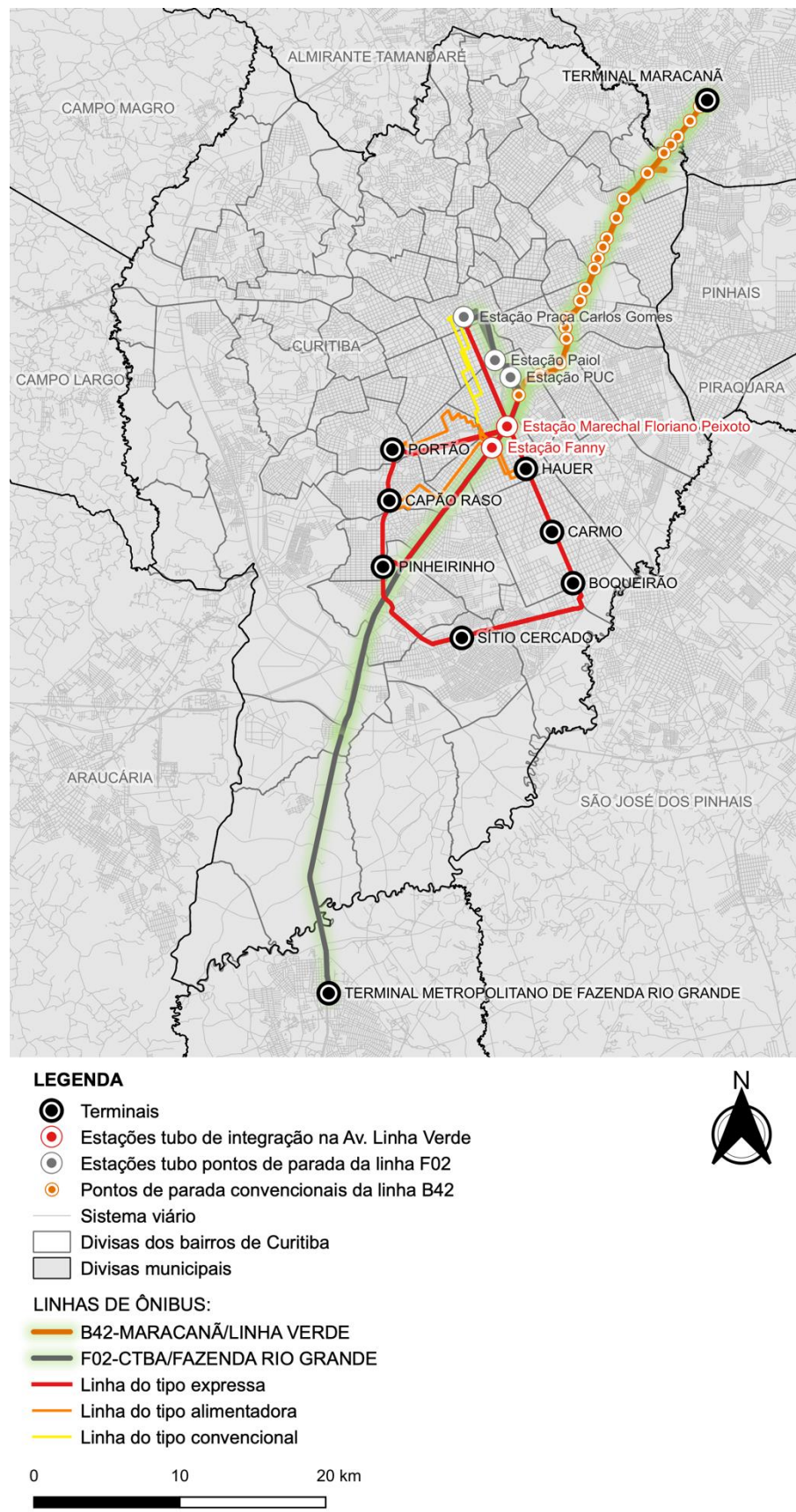
³⁹ Ressalta-se que existem outras categorias de linhas urbanas e metropolitanas de ônibus que não estão especificadas no Quadro 21. De forma simplificada, optou-se por apresentar apenas as categorias e definições das linhas levantadas nas análises das possibilidades de integração.

Figura 21 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2016)



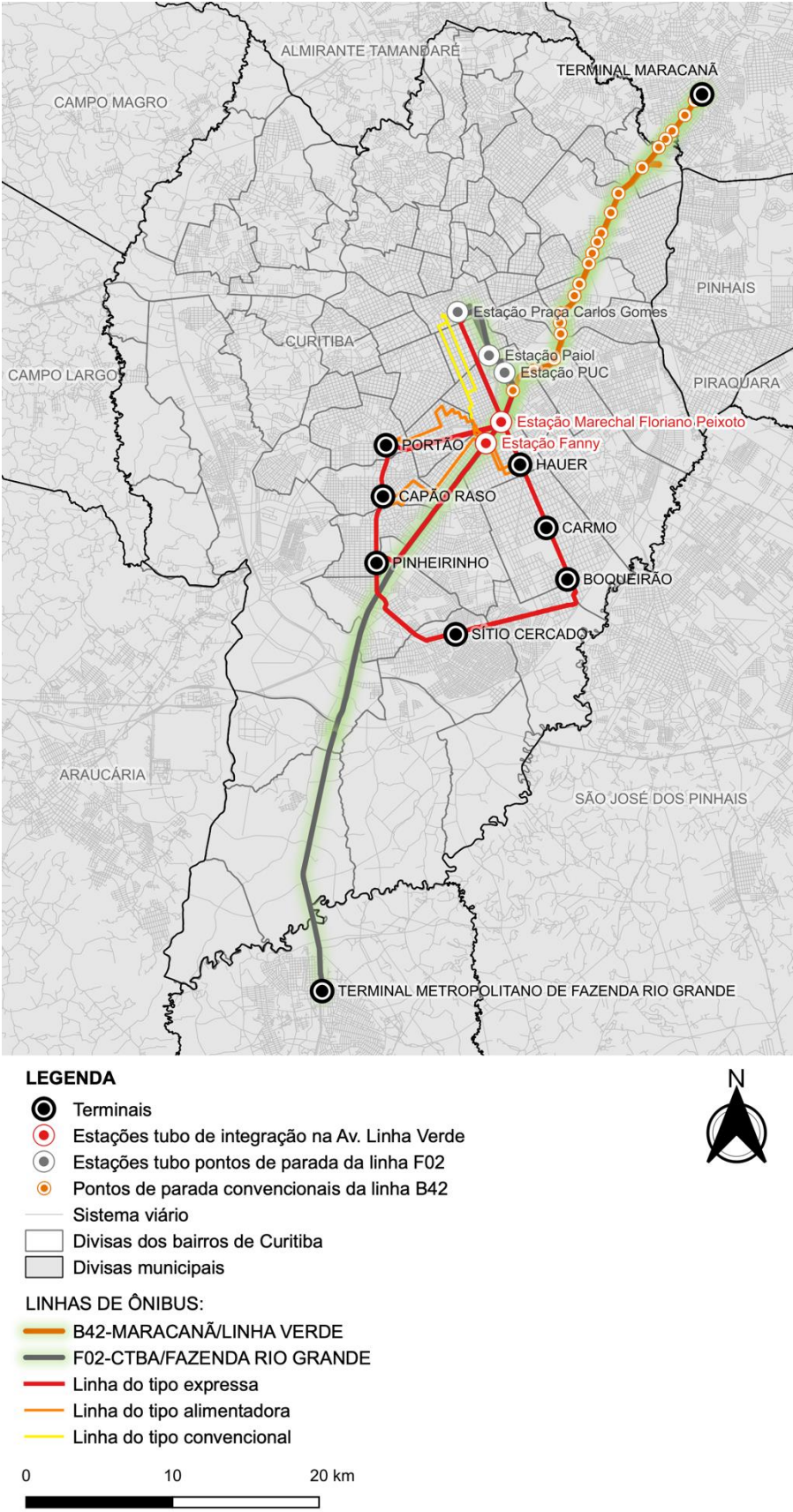
Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

Figura 22 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2017)



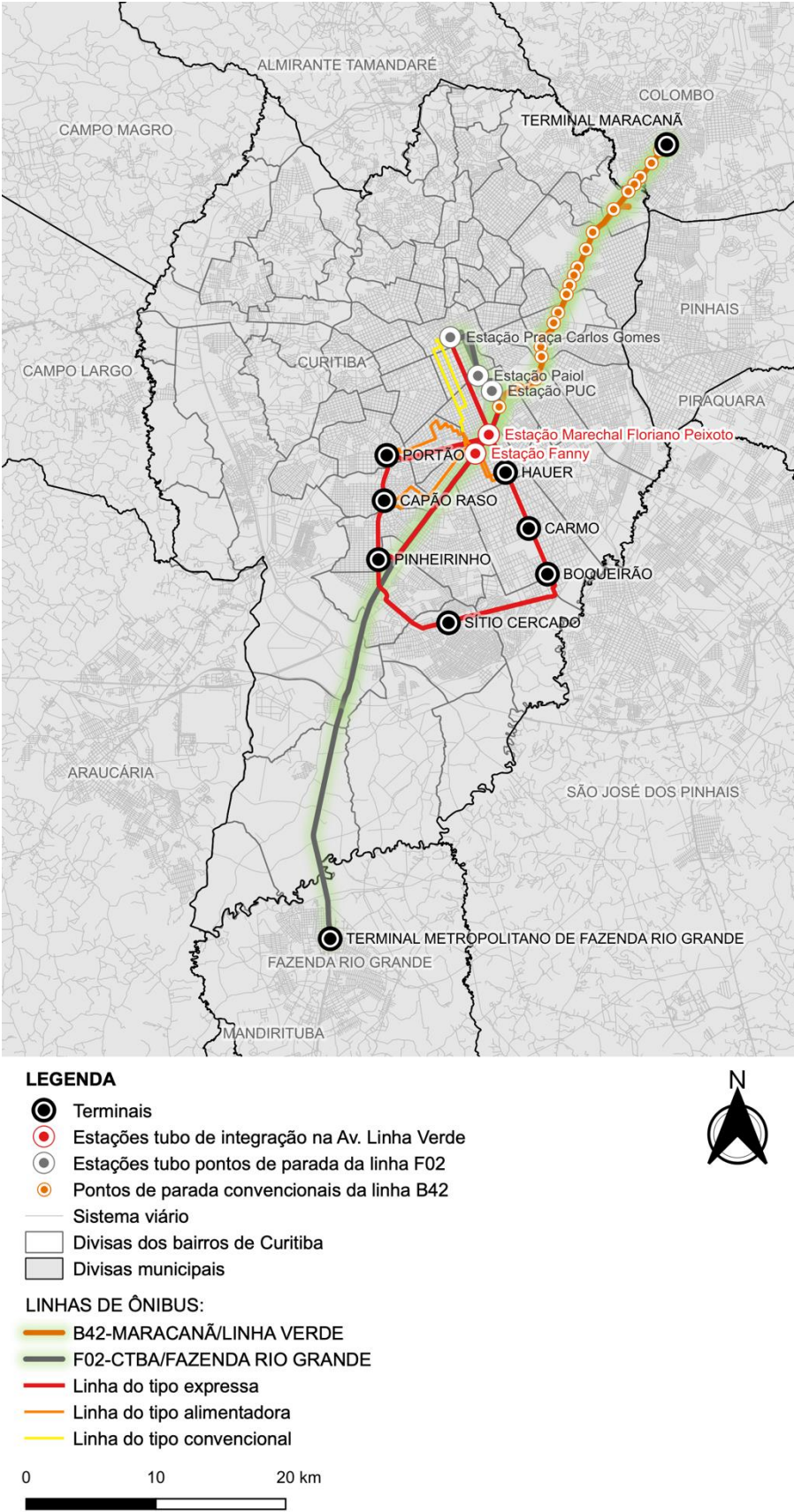
Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

Figura 23 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2018)



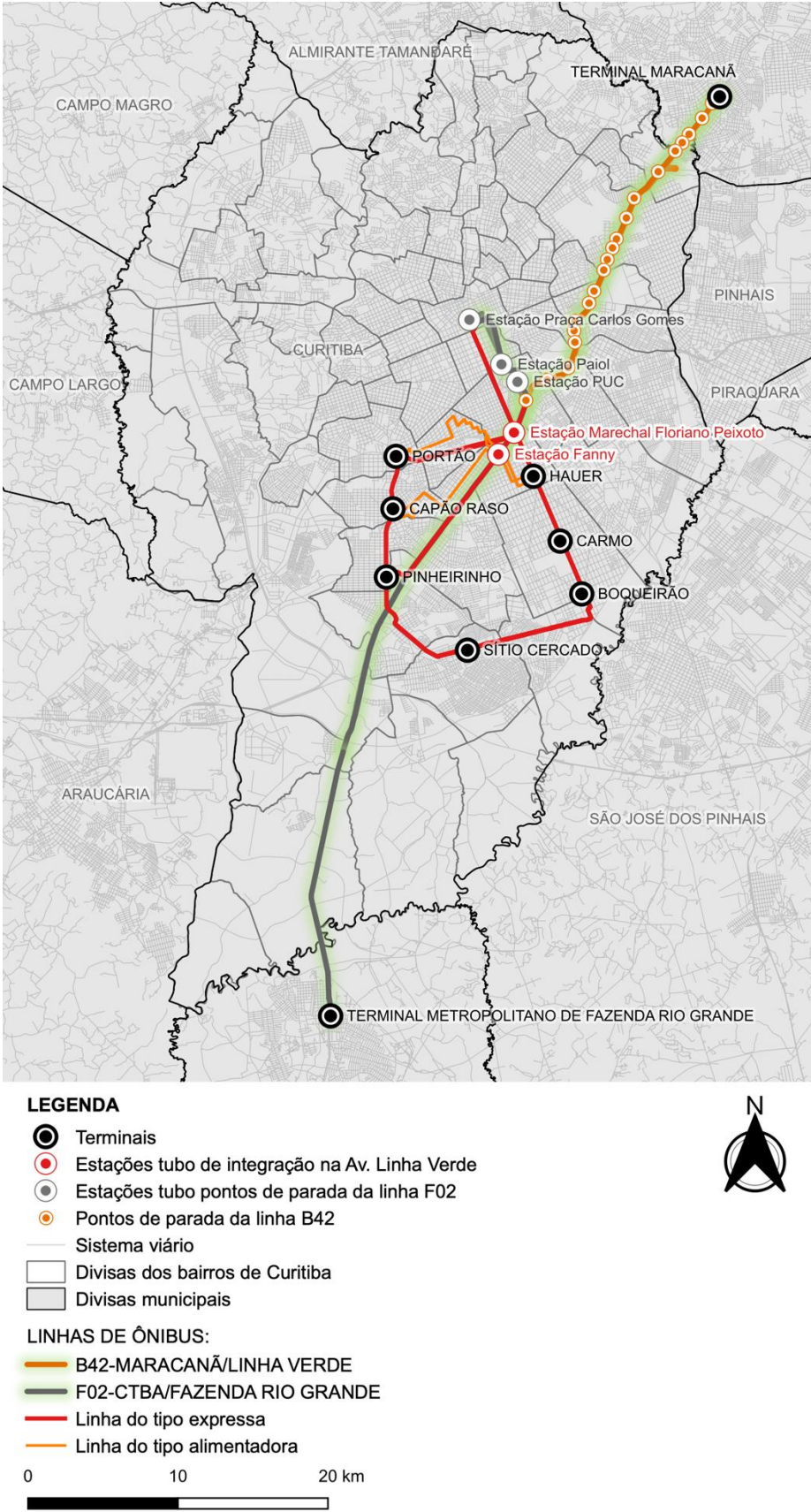
Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

Figura 24 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2019)



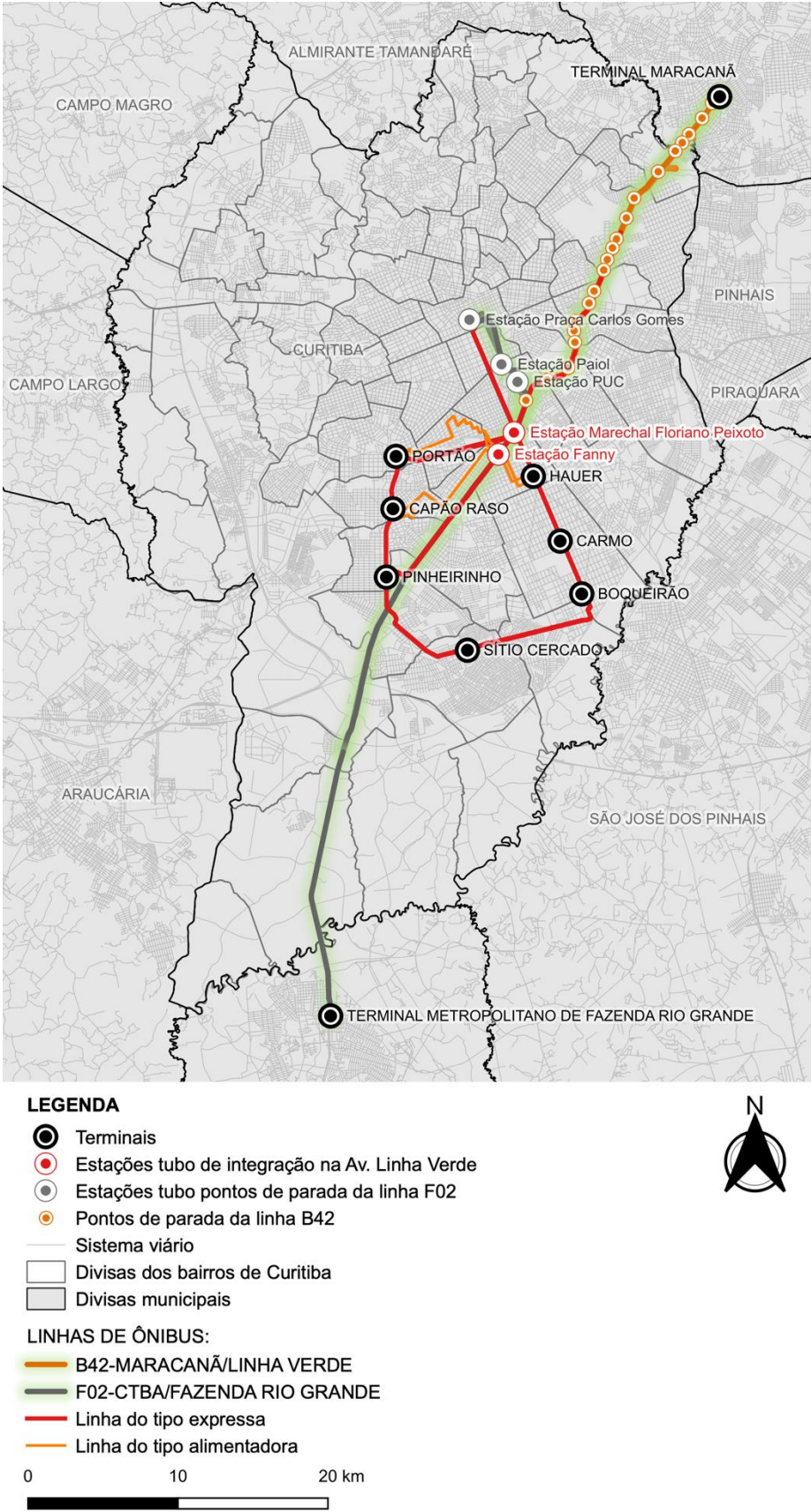
Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

Figura 25 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2020)



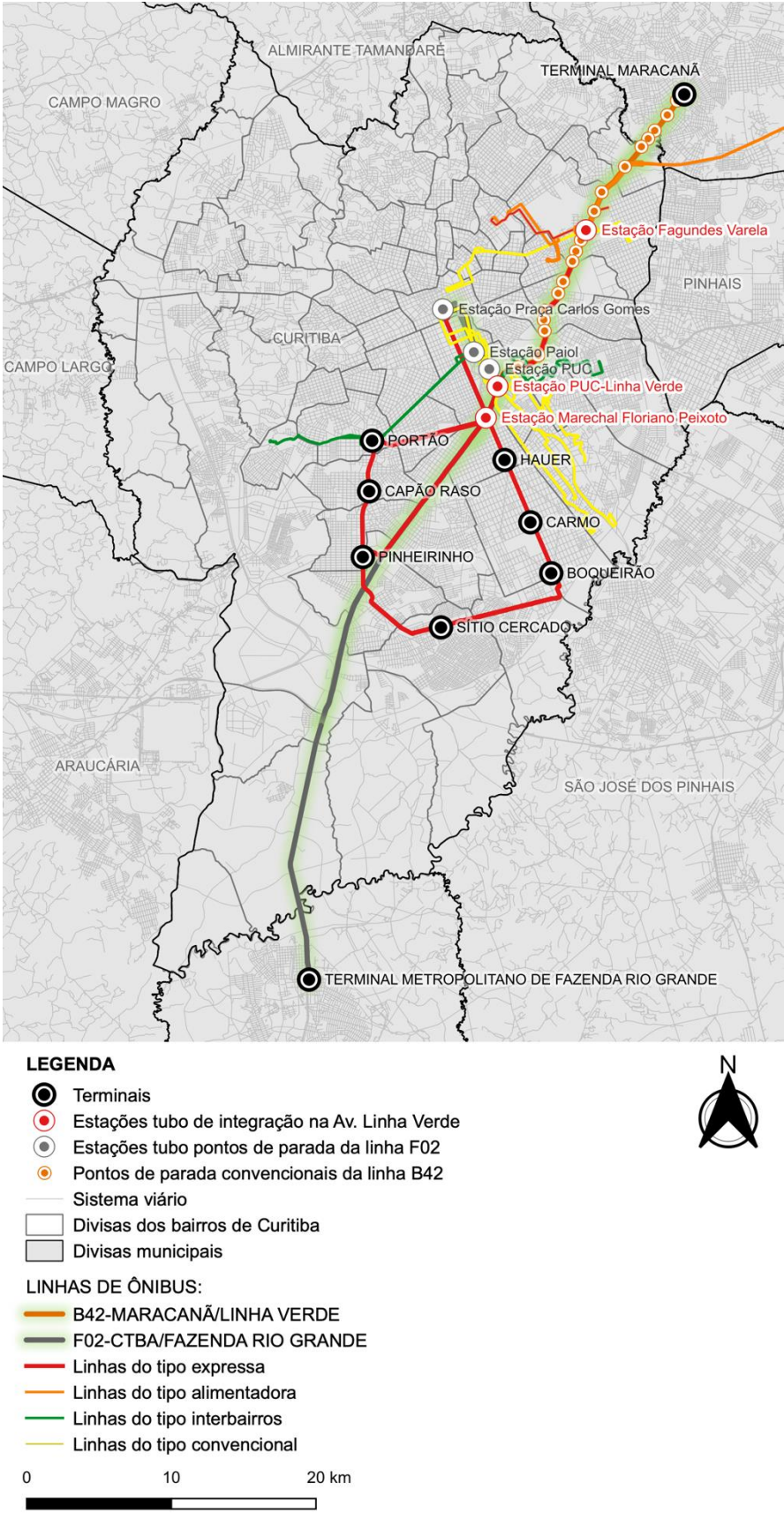
Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

Figura 26 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2021)



Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

Figura 27 – Mapa com as possibilidades de integração das linhas B42 e F02 (2022)



Fonte: Elaborado com base em URBS (2022).

5.5 SÍNTESE ANALÍTICA

O indicador “Velocidade média do TPC-M”, componente do critério “Tempo de viagem (TPC)”, da linha B42, apresentou desempenho satisfatório, de modo que a sua avaliação variou entre “Ótima” e “Boa”. Contudo, foi observada uma tendência de declínio entre os anos de 2017 e 2022, o que pode ter relação com a execução das obras do lote 4.1, no Trevo do Atuba, que se iniciaram em novembro de 2018 (PMC, 2022) e que, até o momento de elaboração deste trabalho, ainda não haviam sido finalizadas.

A linha F02 também apresentou desempenho adequado de velocidade média, de tal forma que a sua avaliação se manteve como “Ótima”. Porém, constatou-se uma tendência de declínio em 2021 e 2022 e, ao analisar o tempo médio de viagem, identificou-se um aumento expressivo entre os anos de 2016 e 2022, o que pode estar relacionado aos trechos em que a linha não dispõe de canaleta exclusiva e concorre por espaço com o transporte individual motorizado e o de carga.

Segundo a ANTP (2022), os transportes individuais motorizados ocupam aproximadamente 85% do sistema viário, afetando diretamente o desempenho dos ônibus do Transporte Público Coletivo (TPC), devido a problemas como congestionamentos.

Nesse sentido, foi realizada uma análise complementar de velocidade média da linha F02 para o período entre os anos de 2020 e 2022, que demonstrou que houve uma otimização de desempenho no trecho percorrido em canaleta exclusiva de ônibus, aumentando a velocidade média consideravelmente. Nesse sentido, é possível constatar que a canaleta exclusiva de ônibus na Avenida Linha Verde promoveu melhorias a esse indicador, influenciando positivamente o desempenho do Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M), como uma das funções básicas desse eixo estrutural.

Assim, observa-se a importância da gestão urbana, e especificamente do sistema viário para o TPC. A prioridade aos serviços de TPC foi estabelecida como uma diretriz pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) (BRASIL, 2012), prioridade essa que pode ser aplicada no âmbito do sistema viário. Com base no exposto, foi observado o potencial das medidas de priorização de trazer resultados satisfatórios para os sistemas de TPC por ônibus e, conseqüentemente, para a mobilidade urbana.

Em relação ao critério “Pontualidade”, o indicador “Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária” da linha B42 variou, de modo que a sua avaliação oscilou entre “Péssimo”, “Regular” e “Bom”. A maior problemática identificada no cumprimento de serviço dessa linha está relacionada às viagens adiantadas, que ocorreram em maior proporção do que as atrasadas. Ainda assim, observou-se que nos últimos anos da análise esse indicador progrediu positivamente, estando próximo do cenário ideal, no qual todas as viagens cumpram a programação horária.

Já a linha F02 apresentou desempenho insatisfatório. Embora a avaliação de seu cumprimento de serviço tenha sido classificada como “Regular” e “Boa” nos anos de 2017 e 2018, respectivamente, em 2019 foi classificada como “Péssima”, e se manteve assim até 2022. Nesse ano, a referida linha apresentou o pior desempenho, com uma grande proporção de viagens atrasadas e adiantadas.

Ressalta-se que o critério “Pontualidade” possui relação com o critério “Tempo de viagem (TPC)”, já que os atrasos na operação comumente são decorrentes de congestionamentos, que têm como consequência a redução na velocidade média do TPC. Essas questões impactam diretamente a confiabilidade do serviço, tornando-o pouco atrativo para a maior parte da população.

Tal atratividade pode ser investigada através do critério “Grau de utilização do serviço”, composto pelo indicador “Número de passageiros equivalentes transportados diariamente”. Observou-se que esse indicador para as linhas B42 e F02 apresentou tendência de crescimento até o ano de 2019, com avaliações classificadas entre “Ruim” e “Bom” para a B42, e “Bom” e “Ótimo” para a F02. No entanto, a pandemia por COVID-19 afetou significativamente os sistemas de TPC, o que pode ser percebido através da queda no número de passageiros de ambas as linhas. Ainda que o número de viagens tenha sido reduzido para se adequar à demanda, ao analisar indicadores como o “Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe)” e o “Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)”, constatou-se que os decréscimos efetivamente ocorreram.

Todavia, observou-se que, a partir de 2021, a linha F02 apresentou um incremento no número de passageiros em relação ao ano anterior e, no caso da linha B42, isso ocorreu no ano de 2022. Entretanto, esse incremento não foi suficiente para atingir os valores anteriores à pandemia.

Em relação ao critério “Integração do TPC”, devido à inviabilidade do estabelecimento de parâmetros de avaliação, o indicador “Integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano” foi analisado do ponto de vista quantitativo para ambas as linhas. Nesse sentido, avaliou-se o número de integrações possíveis nos pontos de parada presentes na Avenida Linha Verde no recorte temporal proposto por este estudo.

Foi observado que o número de linhas passíveis de integração com a linha B42 aumentou entre os anos de 2016 e 2022, enquanto a linha F02 apresentou pouca variação.

6 CONCLUSÃO

A associação entre a expansão física das metrópoles e a sua consequente dependência em relação aos modos de transporte motorizados suscitou diversas problemáticas, incorrendo em novos desafios para a gestão da mobilidade urbana. Frequentemente, as respostas para esses desafios são propostas por meio de projetos de caráter estruturante, com grande potencial transformador, e que produzem interferências de modo abrangente.

O presente estudo objetivou avaliar a relação funcional entre o Transporte Público Coletivo Metropolitano (TPC-M) e a Avenida Linha Verde, partindo-se da premissa de que a Linha Verde, enquanto um projeto local de caráter estruturante, produz interferências de maneira extensiva, notadamente em relação a uma de suas diretrizes de caráter supramunicipal, ou seja, a de integração metropolitana. Evidencia-se, assim, a relevância do TPC-M para a efetivação desse processo.

Esta investigação é resultado de sucessivos ajustes que visaram à adequação e à disponibilidade de dados relacionados à Avenida Linha Verde e ao TPC-M, cuja estruturação metodológica foi realizada em quatro fases (conceitual, sistemática, empírica e avaliativa), e se mostrou eficaz para o cumprimento dos objetivos propostos.

Por intermédio da **fase conceitual**, que constituiu a fundamentação teórica e conceitual do trabalho, foram discutidas as dinâmicas da produção social dos espaços urbanos e metropolitanos, e a mobilidade urbana.

Com base no exposto na seção, pareceu haver um consenso de que as soluções para as questões relativas à mobilidade urbana envolvem a priorização aos meios não motorizados de transporte e aos meios coletivos, como o Transporte Público Coletivo (TPC). Nesse sentido, pode-se inferir que a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) inovou ao estabelecer como uma de suas diretrizes a prioridade aos serviços de TPC.

Conforme demonstrado através da fundamentação teórica, é insustentável o modelo de cidade cuja circulação seja orientada, sobretudo, ao transporte individual motorizado, ainda que, ao longo de décadas, as cidades brasileiras tenham sido construídas, reformadas e adaptadas seguindo os princípios dessa lógica.

A priorização ao transporte individual motorizado em detrimento dos modos ativos e coletivos é uma sentença de imobilidade para as cidades, e produz impactos

ambientais e sociais. Ressalta-se, assim, a necessidade de rompimento com essa lógica.

A PNMU, ao determinar como atribuição mínima dos órgãos gestores dos sistemas de mobilidade a avaliação, a fiscalização e o monitoramento de desempenhos, demonstrou a necessidade de mensuração e avaliação constantes das políticas públicas, denotando o papel fundamental dos indicadores como instrumentos de aporte a esses processos.

Considerando que a mobilidade urbana é composta por elementos de diferentes frentes como, por exemplo, o TPC, o uso do solo e o sistema viário, e que esses elementos se inter-relacionam e se influenciam mutuamente, de modo a evidenciar a imprescindibilidade de um viés intersetorial, o seu planejamento e gestão se apresentam como um grande desafio para a gestão pública, especialmente em contextos metropolitanos.

Nesse sentido, no âmbito metropolitano, a constatação da investigação quanto às suas complexidades institucionais e administrativas que abrangem o planejamento, a operação e o gerenciamento dos sistemas de mobilidade reforça a necessidade de uma gestão integrada, com vistas à otimização na alocação de recursos e à promoção de melhores condições de deslocamento.

Evidencia-se, então, o papel fundamental de uma abordagem estratégica, articulada e integrada, que seja capaz de conceber sistemas mais eficientes e mais sustentáveis. Dessa forma, a governança interfederativa, legalmente prevista desde 2015, apresenta-se como uma ferramenta fundamental, embora a sua efetivação, conforme discutido nesta dissertação, ainda se mostre imprecisa.

O conjunto de aspectos analisados por esta investigação permitiram inferir que os debates acerca da mobilidade urbana devem considerar, necessariamente, as escalas local e regional, de modo a abordar a integração da gestão dos serviços públicos nos e entre os municípios, fomentando a construção de cidades bem planejadas e promovendo melhorias na qualidade de vida da população.

Por meio da **fase sistemática**, foi possível conceber uma estrutura analítica para a investigação. Foram levantados e definidos critérios e indicadores de mobilidade urbana, bem como valores de referência para a posterior aplicação. Salienta-se que a estrutura metodológica utilizada para a avaliação do TPC-M compreendeu a interpretação de teorias, conceitos e procedimentos, e se demonstrou apropriada para a consecução dos propósitos desta investigação, embora não tenha

constituído objetivo específico. Nesse sentido, por se tratar de técnicas adaptadas baseadas em outros instrumentos metodológicos preexistentes, sujeita-se a imprecisões.

Os quatro critérios (“Tempo de viagem”, “Pontualidade”, “Grau de utilização do serviço” e “Integração do TPC”) e seus respectivos indicadores (“Velocidade média do TPC-M”, “Porcentagem das viagens que respeitam a programação horária”, “Número de passageiros transportados diariamente”, “Índice de Passageiros equivalentes por Viagem (IPVe)”, “Índice de Passageiros equivalentes por Quilômetro (IPKe)” e “Integração entre os sistemas de TPC urbano e metropolitano”), bem como os valores de referência estabelecidos, viabilizaram a realização de uma avaliação quali-quantitativa das linhas do TPC-M selecionadas para esta investigação.

Na **fase empírica**, a contextualização da Avenida Linha Verde, evidenciando seus propósitos e suas adversidades, bem como a sua inserção na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), mostrou-se necessária para o entendimento do processo de gestão urbano-metropolitano.

Através da contextualização do Sistema de TPC-M, foi possível identificar fragilidades institucionais no âmbito de sua gestão. Complementarmente, as duas linhas de ônibus utilizadas como objetos de análise do estudo de caso, as linhas B42-MARACANÃ/LINHA VERDE e F02-CTBA/FAZENDA RIO GRANDE, tornaram possível a proposição e a realização de uma avaliação mais pormenorizada, que considerasse suas respectivas características e particularidades.

A **fase avaliativa** apresentou dados e informações relativos às linhas supracitadas, com base nos critérios, indicadores e valores de referência estabelecidos previamente, através da fase sistemática.

Por meio da análise de desempenho das linhas de ônibus para os critérios e indicadores selecionados, depreende-se que as perdas na eficiência, na qualidade e na demanda dos serviços de TPC-M estão relacionadas a fatores internos e externos ao sistema.

Para além da avaliação de desempenho das linhas de ônibus metropolitanas selecionadas para essa investigação, puderam ser observados (através dos resultados obtidos com esse estudo) os impactos da pandemia no Sistema de TPC-M, denotando a ausência de articulação e integração de diretrizes por parte do órgão gestor durante esse período.

Complementarmente, também foi observada a deficiência no acompanhamento do desempenho desse serviço. Tem-se, a exemplo, o mau desempenho progressivo da linha F02, que apresentou uma capacidade bastante limitada em cumprir a programação horária instituída. Reforça-se que a pontualidade representa a confiabilidade do sistema de TPC, tratando-se de um compromisso básico com o usuário.

Conclui-se, dessa forma, pela evidente dificuldade do órgão gestor em se adequar ao Estatuto da Metrópole e à PNMU, denotando um modelo de gestão do Sistema de TPC-M ainda obsoleto e limitado, que se coloca como um entrave à atuação em conjunto com os demais entes federativos, e que tem como resultado a prestação de um serviço por vezes ineficiente à população que dele depende.

Para debates futuros, o que se propõe são reflexões críticas acerca do fato de a integração metropolitana ter sido, ou não, uma das diretrizes do projeto da referida avenida, considerando que o seu traçado nem sequer alcança os limites municipais de Curitiba, especialmente ao sul, onde a influência positiva da canaleta exclusiva foi evidenciada por meio da análise da velocidade média por trecho do TPC-M. Ademais, sugere-se a investigação acerca de outros aspectos qualitativos dos Sistemas de TPC não abrangidos por esta pesquisa e que têm influência direta nesses sistemas, como, por exemplo, a experiência dos usuários.

Apesar da limitação na disponibilidade de dados e informações da Avenida Linha Verde, considera-se que os procedimentos metodológicos adotados foram capazes de oferecer as condições necessárias aos objetivos desta dissertação.

A Linha Verde é uma intervenção urbana de iniciativa do município de Curitiba, que abrange funções urbanísticas como o uso e a ocupação do solo, o sistema viário local e regional, o TPC urbano e metropolitano. A avaliação do TPC-M na Avenida Linha Verde apresentou resultados consistentes, e evidenciou as potencialidades desse projeto na promoção de melhorias relacionadas à mobilidade urbano-metropolitana.

Em síntese, esta dissertação visou contribuir para a compreensão das relações existentes entre planejamento urbano-regional, projetos estruturantes e dinâmicas regionais por meio da avaliação do TPC-M inserido no contexto de uma intervenção de caráter local, e demonstrou ter alcançado seus objetivos. A questão-problema foi respondida com assertividade parcial, permitindo formular

recomendações para pesquisas futuras que possam abranger temporalmente e metodologicamente aspectos mais complexos e específicos.

As reflexões apresentadas reforçam que as políticas públicas relacionadas à mobilidade urbana devem ser integradas, avaliadas e monitoradas, com vistas à implementação de ações que sejam efetivas. Os resultados revelaram não apenas a complexidade dos desafios relacionados à gestão do TPC e à implementação de um projeto estruturante, mas também a imprescindibilidade de uma abordagem integrada e contínua para a gestão urbana.

Assim, ressalta-se que os mecanismos de avaliação não têm apenas caráter técnico, representam um compromisso social e político, que identificam lacunas, medem impactos e tornam possível a adoção de estratégias de maneira ágil e eficiente.

Por fim, reconhece-se a potencialidade dos projetos estruturantes e dos sistemas de TPC para a mobilidade urbana, que têm a capacidade de promover deslocamentos mais eficientes, sustentáveis e acessíveis. Nesse sentido, num contexto metropolitano, onde as dinâmicas regionais coexistem com as locais, ressalta-se a importância das grandes intervenções compreenderem uma abordagem integrada, que seja apta a fomentar a construção de cidades e Regiões Metropolitanas (RMs) mais justas e acessíveis a todos, tornando possível a realização plena do direito à cidade e o exercício da cidadania.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Maria Natália Paulino Araújo; GONZAGA, Ana Stéfany da Silva; KNEIB, Erika Cristine. Regenerative mobility: disruption and urban evolution. **Environmental Science and Sustainable Development**, Alexandria, v. 4, n. 3, p. 41-55, 2019.

AMEP – Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná. **População e crescimento da Região Metropolitana de Curitiba** (2000-2022). Curitiba, 2023.

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.

ANTP – Associação Nacional dos Transportes Públicos. **A importância macroeconômica e socioambiental do transporte público por ônibus no Brasil**. Série Cadernos Técnicos, v. 27. São Paulo, 2020.

ANTP – Associação Nacional dos Transportes Públicos. **O caminho da mudança: propostas para um transporte público de qualidade e uma vida melhor**. Série eleições 2022, São Paulo, 2022.

ASCHER, François. **Métapolis (ou l'avenir des villes)**. Paris: Éditions Odile Jacob, 1995.

ASSOCIAÇÃO METROCARD. **Solicitação de informações relativas ao Sistema de Transporte Público Coletivo Metropolitano**. Mensagem recebida por: <monyse.takaki@gmail.com> em 1 mai. 2023.

AUGÉ, Marc. **Por uma antropologia da mobilidade**. Maceió: Edufal, 2010.

BALBIM, Renato. Mobilidade: uma abordagem sistêmica. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha (orgs.). **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**. Brasília: Ipea, 2016.

BARBOSA, Jorge Luiz. O significado da mobilidade na construção democrática da cidade. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha (orgs.). **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**. Brasília: Ipea, 2016.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento; MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. **Qualificação do Sistema de Transporte Público Coletivo por Ônibus no Brasil**. Brasília, 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2001.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015.** Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2015.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 (...). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2020.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1990.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível. **Portal de Periódicos da CAPES.** 2022. Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez433.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda; ALMEIDA, Lindijane de Souza Bento. Construção técnico-política de governança metropolitana. **Cadernos Metrópole**, v. 17, p. 201-224, São Paulo, 2015.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **3ª Reunião do Conselho de Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Curitiba.** Curitiba/PR, 2021.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **A Região Metropolitana de Curitiba.** Curitiba/PR, 2022a. Disponível em: <<https://www.comec.pr.gov.br/Pagina/Regiao-Metropolitana-de-Curitiba>>. Acesso em 5 set. 2022.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Diretrizes de Gestão para o Sistema Viário Metropolitano.** Curitiba/PR, 2000.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba (PDI).** Curitiba/PR, 2006.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Sistema Viário Metropolitano**: Mapa de diretrizes viárias metropolitanas de 2022b. Curitiba/PR, 2022b. Disponível em: <https://www.comec.pr.gov.br/sites/comec/arquivos_restritos/files/documento/2022-05/mapadir.pdf>. Acesso em 5 set. 2022.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Transporte Coletivo – Frota**. 2022c. Disponível em: <<https://www.amep.pr.gov.br/Pagina/Frota>>. Acesso em 22 jul. 2023.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Informativo COMEC – Abril 2020**. Curitiba/PR, 2020. Disponível em: <https://www.comec.pr.gov.br/sites/comec/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/informativo_comec_abril_2020.pdf>. Acesso em 9 dez. 2022.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. 3 ed. São Paulo: Editora Ática S.A, 1995.

COSTA, Marcela da Silva. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. 2008. 274f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Área de Concentração: Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes). Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2008.

COSTALDELLO, Ângela Cássia; GONÇALVES, Eloisa Dias; MAFRA, Matheus. O transporte metropolitano de Curitiba nos tempos da COVID-19. The metropolitan transport of Curitiba in the times of COVID-19. **Revista de Direito da Cidade**, v. 14, n. 1, p. 27-61, jan. 2022.

CRUZ, Maurício Feijó; FONSECA, Francisco César Pinto da. Vetores em contradição: planejamento da mobilidade urbana, uso do solo e dinâmicas do capitalismo contemporâneo. **Cadernos Metrôpole**, [São Paulo], v. 20, p. 553-576, 2018.

DEÁK, Csaba. **A busca das categorias da produção do espaço**. 2001. 206f. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2001.

DUARTE, Fábio; ULTRAMARI, Clóvis. **Desenvolvimento local e regional**. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2009.

EMBARQ. **DOTS Cidades**. Manual de desenvolvimento urbano orientado ao transporte sustentável. Porto Alegre, 2018.

FERRAZ, Antônio Clóvis Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte Público Urbano**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2004.

FERREIRA, João Sette Whitaker. A forma urbana patrimonialista: limites da ação estatal na produção do espaço urbano no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S. l.], v. 24, n. 1, 2022.

GADENS, Letícia Nerone; HARDT, Letícia Peret Antunes; FREY, Klaus. Das práticas de gestão de grandes projetos urbanos. **Saúde e Sociedade** [online], v. 21, supl. 3, p. 21-32, 2012.

GIANNELLA, Letícia; *et al.* **GEO UERJ**, Rio de Janeiro, n. 34, p. 1-30, 2019.

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

GUDMUNDSSON, Henrik. Sustainable Transport and Performance Indicators. **Issues on Environmental Science and Technology**, v. 20, p. 35-63, 2004.

HAMMOND, Allen; *et al.* **Environmental indicators**: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington: World Resources Institute, 1995.

HARDT, Carlos. **A metropolização de intervenções urbanas**: o projeto da Linha Verde no contexto do Estatuto da Metrópole. 2016. 32f. Projeto de pesquisa (Edital 01/2016/Universal – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, PR, 2016.

HARDT, Carlos; *et al.* Interferências metropolitanas no projeto urbano: a integração regional da Linha Verde. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 1, ed. 8, p. 111-126, 2022.

HARVEY, David. O espaço como palavra-chave. **GEOgraphia**, v. 14, n. 28, p. 8-39, 2012.

HARVEY, David. **Os Limites do Capital**. Tradução: Magda Lopes. São Paulo: Boitempo, 2013.

HEIDEMANN, Francisco G. Do sonho do progresso às políticas de desenvolvimento. In: HEIDEMANN, Francisco G.; SALM, José Francisco. (Org.). **Políticas públicas e desenvolvimento: bases epistemológicas e modelos de análise**. Brasília: UNB, 2009.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. BR-476, qualidade de vida, desenvolvimento x preservação, mobiliário urbano. **Espaço Urbano** (Revista do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba). Curitiba/PR, julho de 2003.

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **TOD Standard**. Padrão de qualidade DOTS. 3a ed. Nova York: ITDP, 2017.

ITS – Transdata. **ITS Informativo**. 2022. Disponível em: <<http://00291.itstransdata.com:29101/ITSInformativo/>>. Acesso em 10 dez. 2022.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 510p.

KNEIB, Erika Cristine. Transporte público coletivo e mobilidade: a relevância da governança interfederativa. **Redes (St. Cruz Sul)** [online], v. 25, n. 3, p. 1123-1143, Santa Cruz do Sul, 2020.

KRAUS, Lisa; PROFF, Heike. Sustainable Urban Transportation Criteria and Measurement – A Systematic Literature Review. **Sustainability**, Basileia, v. 13, n. 13, 2021.

LEFEBVRE, Henri. **Espaço e política**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 192 p.

LEFEBVRE, Henri. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Centauro, 2011. 144 p.

LENCIONI, Sandra. Metropolização. **GEOgraphia**, v. 22, n. 48, 16 jun. 2020.

LEVY, Jacques. Penser la ville: un impératif sous toutes les latitudes. In: **Cahiers d'études sur la Méditerranée orientale et le monde turco-iranien** [online], 24, 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.4000/cemoti.1458>>. Acesso em 3 mar. 2022.

LITMAN, Todd Alexander. **Well Measured: Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning**. Victoria Transport Policy Institute, 2021.

LOURO, Ana; COSTA, Nuno Marques da. Indicadores de transporte e mobilidade urbana para as cidades saudáveis – caso da Área Metropolitana de Lisboa, Portugal. **GeoUERJ**, n. 30, p. 99-121, 2017.

MACLAREN, Virginia. Urban sustainability reporting. **Journal of the American Planning Association**, v. 62, p. 184-205, Chicago, 1996.

MARX, Karl. **O Capital – Livro I – crítica da economia política: O processo de produção do capital**. Tradução Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013.

MELCHIORS, Lucia Camargos; CAMPOS, Heleniza Ávila. As regiões metropolitanas brasileiras no contexto do Estatuto da Metrópole: Desafios a serem superados em direção à governança colaborativa. **Revista Política e Planejamento Regional**, v. 3, n. 2, p. 181-203. Rio de Janeiro, 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades, Programa Nacional de Capacitação das Cidades. Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PlanMob: construindo a cidade sustentável – Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília: Ministério das Cidades, 2015.

MOLINERO, Angel; ARELLANO, Luís Ignacio Sánchez. **Transporte público: planeación, diseño, operación y administración**. México: Universidad Autónoma del Estado de México, 2005.

NASCIMENTO NETO, Paulo; MOREIRA, Tomás Antonio. Operação Urbana Consorciada da Linha Verde: limites e oportunidades à luz da gestão social da valorização da terra. **Cadernos Metr pole**, v. 15, n. 30, p. 583-603. São Paulo, 2013.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Anuário NTU: 2021-2022**. Brasília: NTU, 2022.

PARANÁ. **Decreto Estadual n  698, de 28 de abril de 1995**. Aprova o Regulamento da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - COMEC. Curitiba/PR: Governo do Estado do Paraná, 1995. Disponível em: <https://www.comec.pr.gov.br/sites/comec/arquivos_restritos/files/documento/2021-06/decretoestadual_698_95.pdf>. Acesso em 5 set. 2022.

PEDROSO, Frederico Ferreira Fonseca; LIMA NETO, Vicente Correia. **Transportes e Metr poles**: aspectos da integração em regiões metropolitanas. TD 2113, IPEA, Brasília, 2015.

PEREIRA, Rafael; *et al.* Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras, 2019. **Texto para Discussão Ipea**, 2535. Brasília: Instituto de Pesquisa Econ mica Aplicada (Ipea), 2019. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9586>>.

PERES, Janaína Lopes Pereira; *et al.* O Estatuto da Metr pole e as regiões metropolitanas: uma análise teórico-conceitual   luz do conceito miltoniano de “território usado”. **Cadernos Metr pole**, v. 20, n. 41, p. 267-288, 2018.

PMC – Prefeitura Municipal de Curitiba. **Linha Verde**: a ligação do norte ao sul. Curitiba/PR, 2022. Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/especiais/a-evolucao-da-linha-verde/17>>. Acesso em 2 mar. 2022.

PMC – Prefeitura Municipal de Curitiba. **Oper  o Urbana Consorciada Linha Verde (OUC – LV)**: Atualização do prospecto para a 3  distribuição pública de CEPAC. Curitiba/PR: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2019.

PRESTES, Olga; DUARTE, Fábio. Curitiba sobre trilhos: A história não contada do BRT. **Revista dos Transportes Públicos**, Ano 32. [S. l.]: ANTP, 2009.

REZENDE, Denis Alcides; RAMOS, Ramon Vinícius Ferreira; ALMEIDA, Giovana Feijó de. Gestão integrada do transporte público coletivo e relações com cidade digital estratégica: Curitiba e região metropolitana. **Redes**, v. 26, 2021.

RIBEIRO, Luiz César de Queiroz; SILVA, Érica Tavares da; RODRIGUES, Juciano Martins. Metr poles brasileiras: diversificação, concentração e dispersão. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 120, p. 177-207, 2011.

RODRIGUES, Juciano Martins. Transporte e mobilidade urbana no Brasil: crise e desafios para as políticas públicas. **Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 34, n. 3, p. 80-93, 2016.

ROLNIK, Raquel; KLINTOWITZ, Danielle. (I)Mobilidade na cidade de São Paulo. **Estudos Avançados**, n. 25, p. 89-108, 2011

SÁ, Rafael Amorim Martins de; *et al.* Estatuto da Metrópole: a governança interfederativa. **urbe – Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 203-215, 2017.

SALADO-GARCIA, Maria Jesus; *et al.* **Movilidad Sostenible y SIG**: Propuesta de evaluación del transporte público en Alcalá de Henares. Universidad de Alcalá. Madrid: [S. n.], 2006.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço** – Técnica e Tempo: Razão e Emoção. São Paulo: Edusp, 2006.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1993.

SCHILARDI, María Emilia García. Evaluación de la dimensión operativa del transporte colectivo en el área metropolitana de Mendoza, Argentina. **Revista Perspectiva Geográfica**, v. 22, n. 2, p. 29-46, 2017.

SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da; COSTA, Marcela da Silva; MACÊDO, Márcia Helena. Planejamento integrado, organização espacial e mobilidade sustentável no contexto de cidades brasileiras. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha (orgs.). **Cidade e movimento**: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano. Brasília: Ipea, 2016.

SOFFIATTI, Rubens Valério Franco. **A contribuição de melhoria como instrumento de recuperação da mais-valia fundiária urbana**: estudo de caso eixo urbano "Linha Verde", Curitiba, Paraná. 2012. 173f. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba/PR, 2012.

SUZUKI, Hiroaki; CERVERO, Robert; IUCHI, Kanako. **Overview of Transforming Cities with Transit**: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development. Washington, DC: World Bank, 2013.

TCE-PR – Tribunal de Contas do Estado do Paraná. **Relatório de fiscalização nº 17/2020-CAUD/5ª IC**. Auditoria sobre a gestão intermunicipal do Sistema de Transporte Coletivo Metropolitano. Curitiba: TCE-PR, 2020.

TCE-PR – Tribunal de Contas do Estado do Paraná. **Relatório de fiscalização nº 004/2022-5ª IC**. MONITORAMENTO – Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba: TCE-PR, 2022.

TCU – Tribunal de Contas da União. **Referencial básico de governança organizacional para organizações públicas e outros entes jurisdictionados ao TCU**. 3. ed. Brasília: TCU, Secretaria de Controle Externo da Administração do Estado, 2020.

UITP – The International Association of Public Transport. **Better urban mobility**: Playbook. Bruxelas: UITP, 2021.

UITP – The International Association of Public Transport. **The Future of Urban Mobility 2.0: Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow.** Bruxelas: UITP, 2014.

ULTRAMARI, Clóvis; CIFFONI, Ana Lúcia. Grandes projetos urbanos: a apologia do distante e o receio do perto. **Paranoá**, [S. l.], v. 13, n. 13, p. 37-44, 2014.

ULTRAMARI, Clóvis; REZENDE, Denis Alcides. Grandes projetos urbanos: conceitos e referências. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 7-14, 2007.

URBS – Urbanização de Curitiba S/A. **Solicitação de informações relativas ao Sistema de Transporte Público Coletivo de Curitiba.** Mensagem recebida por: <monyse.takaki@gmail.com> em 1 jun. 2022.

URBS – Urbanização de Curitiba S/A. **Rede Integrada de Transporte** – Categorias de Linhas. 2023. Disponível em: <<https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte>>. Acesso em 22 jul. 2023.

VALERY, Françoise Dominique; BRAGA JUNIOR, Sérgio Alexandre de Moraes. Estatuto da Metrópole e Estatuto da Cidade: Instrumentos de Gestão e Planejamento Urbano. In: XXI SEMINÁRIO DE PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **Anais [...]**. Natal, 2015.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. Mobilidade cotidiana, segregação urbana e exclusão. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha (orgs.). **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano.** Brasília: Ipea, 2016.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço Intra-urbano no Brasil.** 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development. **Methodology and indicator calculation method for sustainable urban mobility.** Sustainable Mobility Project 2.0 (SMP2.0), ed. 2, 2015.